

Българско списание за Инженерно ПРОЕКТИРАНЕ

брой №40, октомври 2019г.

ЦЕЛ И ОБХВАТ

„Българско списание за инженерно проектиране” е периодично научно списание с широк научен и научно-приложен профил. Целта му е да предостави академичен форум за обмен на идеи между учените, изследователите, инженерите, потребителите и производителите, работещи в областта на машиностроенето, транспорта, логистиката, енергетиката, технологиите, съвременното компютърно проектиране, а също така и в областта на различни интердисциплинарни научни и научно-приложни проблеми. Издателите приветстват научни публикации с високо качество и значими научни, научно-приложни и творчески приноси.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Председател

Б. Григоров, ТУ-София, България

М.Т.Георгиев	ТУ-София, България	К.Деметрашвили	ТУ, Тбилиси, Грузия
Г.Дюкенджиев	ТУ-София, България	С.Симеонов	ТУ, Бърно, Чехия
М.Денчев	ТУ-София, България	В.Николич	Университет в Ниш, Сърбия
И.Малаков	ТУ-София, България	А.Янакиев	Nottingham Trent University, UK
П.П.Петров	ТУ-София, България	Н.Чернев	University of Auvergne, France
В.Панов	ТУ-София, България	B.Lepadatescu	Transilvania University of Brashov, Romania
М.З.Георгиев	ТУ-София, България	N.Zrnic	University of Belgrad, Serbia
Н.Л.Николов	ТУ-София, България	M.Jovanovic	University of Nish, Serbia
М.Георгиев	МГТУ Станкин, Москва, Россия	D.Michalopoulos	University of Patras, Greece
В.Христов	ТУ-София, България	N.Kubota	Tokyo Metropolitan Univer- sity, Japan
Ch.Apostolopoulos	University of Patras, Greece	С.Емельянов	Юго-Западный гос. уни- верситет, Курск, Россия
Л.Червяков	Юго-Западный гос. уни- верситет, Курск, Россия	В.Спасов	ВТУ „Т.Каблешков“, Со- фия, България
О.Лисовиченко	Национален технически университет, Украйна	В.Кирилович	Житомирски държавен технологичен университет, Украйна

Редактор

Р.Митрев, ТУ-София, България

Издател: Машиностроителен факултет, Технически университет-София. ISSN 1313-7530; **Адрес на редакцията:** София, бул.Климент Охридски №8, Технически Университет-София, бл.4, Машиностроителен факултет; **Електронна версия:** bjed.tu-sofia.bg.

Списанието се индексира в Index Copernicus: www.indexcopernicus.com

Всички статии в списанието се рецензират от членове на редакционната колегия и външни специалисти.

Bulgarian journal for **Engineering Design**

issue №40, October 2019

AIM AND SCOPE

Bulgarian Journal for Engineering Design is a periodical scientific issue covering wide scientific and application areas of engineering activities. The aim of the journal is to provide an academic forum for exchange of ideas and information between scientists, engineers, manufacturers and customers working in the spheres of mechanical engineering, transport, logistics, power engineering, modern computer – aided design and technology and solving different interdisciplinary scientific and applied problems. The editors welcome articles of substantial quality bearing significant contribution to the engineering knowledge.

EDITORIAL BOARD

Chairman

B.Grigorov, TU-Sofia, Bulgaria

M.T.Georgiev	TU-Sofia, Bulgaria	K.Demetrashvili	TU, Tbilisi, Georgia
G.Diukendzhiev	TU-Sofia, Bulgaria	S.Simeonov	TU, Brno, Czech Republic
M.Danchev	TU-Sofia, Bulgaria	V.Nikolich	Nish university, Serbia
I.Malakov	TU-Sofia, Bulgaria	A.Ianakiev	Nottingham Trent University, UK
P.P.Petrov	TU-Sofia, Bulgaria	N.Chernev	University of Auvergne, France
V.Panov	TU-Sofia, Bulgaria	B.Lepadatescu	Transilvania University of Brashov, Romania
M.Z.Georgiev	TU-Sofia, Bulgaria	N.Zrnic	University of Belgrad, Serbia
N.L.Nikolov	TU-Sofia, Bulgaria	M.Jovanovic	University of Nish, Serbia
M.Georgiev	MGTU Stankin, Moscow, Russia	D.Michalopoulos	University of Patras, Greece
V.Hristov	TU-Sofia, Bulgaria	N.Kubota	Tokyo Metropolitan University, Japan
Ch. Apostolopoulos	University of Patras, Greece	S.Emelianov	South West State University, Kursk, Russia
L.Cherviakov	South West State University, Kursk, Russia	V.Spassev	VTU „T.Kableshkov“, Sofia, Bulgaria
O.Lisovychenko	National technical university, Ukraine	V.Kirilovich	Zhytomyr state technological university, Ukraine

Editor

R.Mitrev, TU-Sofia, Bulgaria

Publisher: Mechanical Engineering Faculty, Technical University-Sofia. ISSN 1313-7530; **Publisher Address:** Bulgaria, Sofia, Kliment Ohridski blvd. №8, Technical University-Sofia, Mechanical engineering faculty; **Electronic version:** bjed.tu-sofia.bg.

The journal is indexed in Index Copernicus: www.indexcopernicus.com

All papers are reviewed by the members of Editorial Board and by external specialists.

Съдържание:

Анализ пассажиропотока и ситуационное управление движением городского транспорта.....	7
А. Стенин, О. Лисовиченко, И. Дроздович, С. Стенин	
Управление на енергийната и екологична ефективност на кораба в експлоатация.....	13
Р. Атанасов, М. Консулова-Бакалова	
Оптимизиране на уред „Multitest MC010” за комплексен неразрушаващ контрол на структурното състояние и свойствата на феромагнитни материали.....	23
Б. Велев, Б. Джуджев, Ю. Афзали	
Иновациите и правото на интелектуална собственост.....	27
Л. Таков, С. Стефанов	
Cross-cultural study of the emotional response to colored lettering.....	35
Y. Svezhenov	
Аспекти при изборът на шрифтови семейства при разработката на лого в периода на 20-те години на XXI век.....	41
К. Ташкова	
Метрологично осигуряване на уред за измерване на магнитен шум и магнитоакустична емисия във феромагнитни материали.....	47
Б. Велев, В. Каменов	
Концептуални изисквания към нетрадиционни експозиционни пространства. архитектурни, дизайнерски и художествени аспекти.....	53
А. Андреева	
Проучване приложението на CAD/CAM системите в България.....	59
Д. Панайотов	
Общ преглед на смисъла и възможностите за дисипативна защита от земетресения при реновация на жилищни сгради.....	65
Н.Въжаров	
Attention and mental arousal of the elderly people when interacting with pointing signage.....	73
Y.Svezhenov	
Дънковата индустрия - мода, замърсител, възможности за рециклиране и звукопоглъщащи качества.....	79
Т.Пешева	
Приложение на правото на интелектуална собственост в системите за иновации от „отворен“ и „затворен“ тип.....	87
Л. Таков, С.Стефанов	

Иновативен ракурс при конструирането на дисипативна защита в едропанелни жилищни сгради.....	93
Н.Въжаров	
Оценяване на съответствието на безпилотни летателни системи, експлоатирани в неограничена категория.....	99
Д.Минчева	
Автоматична настройка и калибриране на пневмо-електронни измервателни средства...	105
М.Христов, В.Василев	
Методика за калибриране на средства за линейни измервания.....	111
В.Василев	
Определяне на комплексните показатели на качеството	117
Р.Митева	
Тенденции при конструирането на акустични съоръжения, проучване и възможности за иновативен продукт.....	121
Т.Пешева	
Моделиране и изследване процеса на запълване на шприцформа с конформна и конвенционална охладителна система в технологията с многослойно формообразуване (multi-shot molding).....	129
Т.Тодоров, Б.Банков	
Реализиране на референтна оптична равнина при измерване на голямогабаритни обекти и съоръжения.....	137
Х.Николова	
Абстракция, образност и писменост. Конкретно-образно и отвлечено-абстрактно съдържание на образа.....	143
О.Георгиев	
Графичното дизайнерско оформление на учебник „Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език“, автор - ст. пр. д-р Ивайло Пеев.....	153
М.Евтимова	
Анализ на процесите при работа на система за аварийно спиране при асансьорите	161
К.Чучуганов, Л.Хаздай, М.Митова	
Проблеми при работа на система за аварийно спиране на кабината на асансьора.....	167
Л.Хаздай	
Анализ на възможностите за манипулиране на полуремаркета и сменяеми надстройки в контейнерен терминал.....	173
С. Мартинов	
Проявата на синергетизма в дизайнерското оформление на стихосбирката „Столт“ на	

Мария Евтимова - концептуален израз на арт - изкуството до арт - дизайн продукт.....	181
М.Гаджева	
Проектиране на система за ориентиране на детайл "шилд" към автоматична монтажна машина.....	187
П.Митев, В.Митев	
Проектиране на система за контрол на качеството на монтажния процес посредством машинно зрение.....	191
П.Митев	
Проектиране на съоръжение за подаване на тесто за кори към машина за производство на кори.....	195
В.Митев	
Изследване на отклонението от праволинейност на траекторията на подвижен модул на измервателна система.....	199
Р.Митева, Х.Николова	
Формализирано описание на нормите за безопасност за съоръженията под налягане и техния контрол.....	205
А.Дишкелов, М.Вичева, Б.Илиева	
Изследване на възможността за определяне на работните състояния на автоматизирана стелажна система по устойчиви на външно компрометиране параметри.....	213
А.Грънчаров, Л.Лазов	
Избор на модел за създаване на база данни.....	219
М.Севим	

АНАЛИЗ ПАССАЖИРОПОТОКА И СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

Александр СТЕНИН¹ Олег ЛИСОВИЧЕНКО¹ Ирина ДРОЗДОВИЧ² Сергей СТЕНИН³

¹Кафедра технической кибернетики, НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского» -Киев, Украина
e-mail: alexander.stenin@vandex.ua, olisov@tk.kpi.ua

²Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства – Киев, Украина
e-mail: irinashitikova54@gmail.com,

³Департамент налоговых и таможенных экспертиз ГФС Украины – Киев
e-mail: serg.stenin@gmail.com

Аннотация. Рассматривается задача оперативного диспетчерского управления городским транспортом на примере маршрутных такси. Анализ пассажиропотока осуществляется на основе математического аппарата теории систем массового обслуживания (СМО), в рамках которого построен граф состояний и получены соотношения для оценки основных показателей качества работы маршрутных такси. В связи с наличием информационной неопределённости в работе предложен алгоритм нечёткого ситуационного управления, который является основой интеллектуальной СППР.

Ключевые слова: городской транспорт, оперативное диспетчерское управление, граф состояний, нештатные ситуации, информационная неопределённость, интеллектуальная СППР, алгоритм нечёткого ситуационного управления

ВВЕДЕНИЕ

В связи с ростом городов по численности населения и территории в геометрической прогрессии возрастает объем работы городского транспорта, так как вместе с увеличением количества населения растёт и его подвижность (среднее количество передвижений, приходящихся на одного жителя), а расширение территории приводит к увеличению средней дальности поездки каждого пассажира. Городские перевозки пассажиров в крупных городах Украины осуществляются с помощью метро, трамваев, троллейбусов, автобусов, такси и маршрутных такси. Исследованию транспортной инфраструктуры и её значения в современной жизни уделяется достаточно внимания в научных работах, однако в полной мере не освещёнными остаются современные проблемы функционирования различных видов транспорта в крупных городах.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Интерес к проблеме организации движения общественного транспорта растёт вместе с усложнением схемы транспортных потоков, возросшей конкуренцией в данной отрасли и

динамикой изменения пассажиропотока. На сегодняшний день развитие и эффективное управление транспортом немыслимо без разработки и применения интеллектуальных систем управления [1-4]. Процесс перевозки пассажиров городским пассажирским транспортом основывается на соблюдении графика движения транспортных средств по маршруту в соответствии с составленным заранее расписанием движения. В большинстве автотранспортных предприятий Украины управление процессом перевозки пассажиров заключается в контроле со стороны диспетчера за соблюдением расписания движения [2,6].

В связи с быстротечностью изменения дорожных ситуаций, отсутствием полной информации о сложившейся ситуации на маршруте, наличием большого числа неопределённостей при её получении, а также невозможности построения достоверного прогноза развития ситуации на продолжительный интервал времени, принятие решений диспетчером происходит в сложной обстановке и требует от диспетчера большой психофизиологической напряжённости [3,4].

АНАЛИЗ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Городской транспорт представляет собой сложную сетевую систему массового обслуживания, в которой одновременно производится обслуживание пассажиров и потоков транспортных средств. Из-за неравномерной нагрузки по пассажиропотоку сложно прогнозировать оптимальные режимы работы технических средств и подвижного состава, что сказывается на высокой степени их износа и влечёт за собой частые отказы. Поэтому для эффективной работы городского транспорта необходимо обеспечить такое оптимальное управление режимами его работы, которое позволило бы снизить эксплуатационные расходы на обслуживание его технических средств и удовлетворить потребности пассажиров в перевозках.

Данную проблему можно решить с помощью анализа математической модели пассажиропотоков на совокупности всех видов городского транспорта [7]. Для крупного города эта задача является очень сложной и выходит за рамки данной работы. Поэтому остановимся на рассмотрении частного случая пассажиропотока, а именно на работе маршрутных такси.

В данном случае, так же, как и для других видов городского транспорта, для анализа пассажиропотока с помощью модели в виде системы массового обслуживания необходимо знать законы распределения потока пассажиров в течение рабочего дня. Поскольку заявкой является сам пассажир, то и математическая модель обслуживания пассажиров на маршрутных такси будет описываться идентичной процессу обслуживания моделью системы массового обслуживания. В таком представлении модель обслуживания пассажиров на маршрутных такси позволяет дать все временные и частотные характеристики для решения задачи оптимизации режима работы маршрутных такси на выбранном маршруте [8].

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перевозку пассажиров на маршрутных такси можно формализовать моделью системы массового обслуживания с групповым обслуживанием пассажиров. Рассмотрим систему, в которой обслуживание осуществляется группами по r заявок. Это означает, что как только обслуживаю-

щее маршрутное такси освобождается, оно принимает из очереди группу, содержащую точно r заявок, и начинает их обслуживать одновременно; время обслуживания этой группы выбирается случайным образом в соответствии с показательным распределением с параметром μ . Если к моменту освобождения обслуживающего маршрутного такси в очереди накопилось меньше чем r требований, то маршрутное такси ждет, пока наберётся полная группа из r требований, и только тогда начинает групповое обслуживание, и т. д. (Маршрутное такси не отправляется до тех пор, пока не наберётся полный состав пассажиров, которые обслуживаются одновременно). Заявки поступают в виде простейшего потока с интенсивностью λ . Граф состояний системы с групповым обслуживанием представлен на рис. 1[9,10].

Вынужденное ожидание обслуживающего маршрутного такси в случаях, когда в систему с групповым обслуживанием поступило меньше, чем r заявок, определённо представляется расточительством. Поэтому рассмотрим теперь систему, в которой обслуживающее маршрутное такси после освобождения принимает на обслуживание r заявок, если они есть, или меньшее число заявок — столько сколько имеется в очереди. Состояние системы будет определяться числом находящихся в ней требований согласно рис.1.

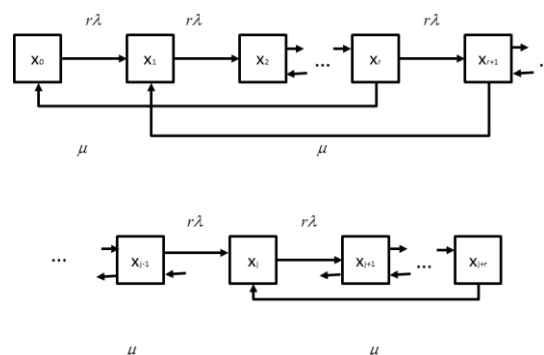


рис.1. Граф состояний системы с групповым обслуживанием

Из рис.1 видно, что все состояния, за исключением начального X_0 состояния, характеризуются одинаково: переход в данное состояние

возможен из левого соседнего состояния, когда поступает заявка, и из r соседних состояний справа, когда завершается групповое обслуживание, а переход из данного состояния возможен либо при поступлении заявки, либо при уходе обслуженной группы; с другой стороны, в состоянии x_0 , переход возможен из любого из r состояний, находящихся непосредственно справа от него, а уход — из состояния x_0 , только при поступлении заявки. Это приводит к следующей системе уравнений для стационарных вероятностей p_k при наличии k требований в системе:

$$\begin{cases} (\lambda + \mu)p_k = \mu p_{k+r} + \lambda p_{k-1}, & k \geq 1 \\ \lambda p_0 = \mu(p_1 + p_2 + \dots + p_r). \end{cases} \quad (1)$$

Применяя метод производящих функций [9], определим

$$P(z) = \sum_{k=0}^{\infty} p_k z^k \quad (2)$$

Умножая на z^k , суммируя и выделяя $P(z)$, получаем

$$(\lambda + \mu)[P(z) - p_0] = \frac{\mu}{z^r} \left[P(z) - \sum_{k=0}^r p_k z^k \right] + \lambda z P(z). \quad (3)$$

Разрешая это равенство относительно $P(z)$, имеем

$$P(z) = \frac{\mu \sum_{k=0}^r p_k z^k - (\lambda + \mu)p_0 z^r}{\lambda z^{r+1} - (\lambda + \mu)z^r + \mu}. \quad (4)$$

т. к. отрицательный член в числителе правой части последнего равенства может быть записан в виде [10]

$$-z^r (\lambda p_0 + \mu p_0) = -\mu z^r \sum_{k=0}^r p_k, \quad (5)$$

следовательно, получаем окончательно

$$P(z) = \frac{\sum_{k=0}^{r-1} p_k (z^k - z^r)}{r \rho z^{r+1} - (1 + r \rho)z^r + 1}, \quad (6)$$

Здесь коэффициент использования $\rho = \lambda / \mu r$, т. е. в рассматриваемой модели в течение промежутка времени средней продолжительности $1/\mu$ секунд может быть обслужено одновременно вплоть до r заявок.

Так как полученное выражение для практического использования неудобно, его можно упростить, и привести к виду [10]:

$$p_k = \left(1 - \frac{1}{z_0}\right) \left(\frac{1}{z_0}\right)^k, \quad k=0,1,2,\dots \quad (7)$$

Последнее выражение характеризует распределение числа заявок в системе с групповым обслуживанием. На его основе можно рассчитать целый ряд показателей работы системы с групповым обслуживанием.

Следует отметить, что в случае потока требований, когда модель не отвечает марковскому процессу, используется имитационная модель.

Для обеспечения высокой эффективности и стабильности принимаемых диспетчером решений в процессе управления движением общественного городского транспорта, в том числе и рассмотренных выше маршрутных такси, требуется разработка интеллектуальной автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР) [3,11]. Предлагаемая система позволит существенным образом повысить эффективность функционирования городского пассажирского транспорта и, как следствие, снизить возможные экономические потери транспортной компании. В этом случае диспетчер может правильно реагировать с помощью АСППР на возникшие типовые «нештатные» ситуации с выработкой соответствующего данной ситуации решения (рис.2) [4,6].

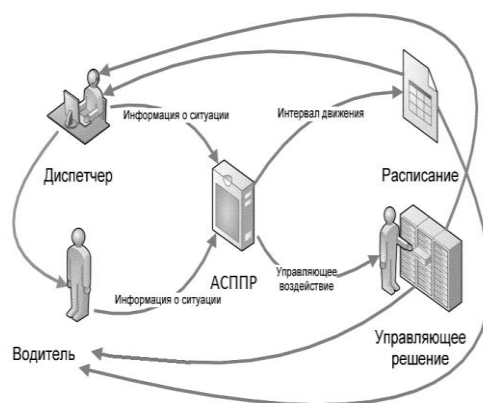


рис.2. Схема ситуационного управления движением городского транспорта

управляющие воздействия, которые также помещаются в базу знаний.

В блоке 12 у экспертов данной предметной области или ЛПР запрашиваются возможные ситуации, к которым может привести выбор того или иного сгенерированного ими управляющего воздействия и также заносятся в базу знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье для анализа пассажиропотока на общественном городском транспорте предлагается использовать математический аппарат теории систем массового обслуживания (СМО), в рамках которого построен граф состояний и получены соотношения для оценки основных показателей качества работы маршрутных такси. В условиях быстротечности изменения дорожных ситуаций и неопределённости условий получения информации о сложившейся на маршруте ситуации управление движением общественного транспорта невозможно без применения интеллектуальных средств поддержки принятия решений. В связи огромным количеством неопределённостей и получением вербальной информации о ситуации целесообразно использовать подход на основе нечёткого ситуационного управления. В работе предложен алгоритм нечёткого ситуационного управления, который является основой интеллектуальной АСППР.

Литература

1. **В.А.Лахно** Модель интеллектуальной системы управления городскими автобусными перевозками. -Запорожье: Радіоелектроніка, інформатика, управління. 2016. № 2.-сс.119-123
2. **В.А. Лахно , В. М. Собченко** Модель автоматизованої системи підтримки прийняття рішень диспетчерського управління міським пасажирським транспортом. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2016, № 2 (62).-сс.61-68.
3. **Кригер Л. С.** Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении движением общественного транспорта-Астрахань.: Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика, 2012, №2. сс.150-155
4. **А.А.Стенин, В.П.Пасько, Р.В.Красничук, В.А.Лемешко, О.М.Польшакова** Интеллектуальная информационно-управляющая система диспетчера городских инженерных сетей. Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник.- Вип.-№1(114). Дніпро.-2018.сс.165-173
5. **Чекинов Г.П., Куляница В.В., Бондаренко** Применение ситуационного управления в информационной поддержке принятия решений при проектировании организационно-технических систем. Информационные технологии в проектировании и производстве, 2003, №2, сс.56-62
6. **Кригер Л. С.** Формализация типовых ситуаций в задачах управления движением общественного транспорта/ Л. С. Кригер, И. Ю. Квятковская / Научно-технические ведомости СПбГУ №3(150).- Санкт-Петербург: 2012, сс. 106-110.
7. **Брайловский Н.О., Грановский В.П.** Моделирование транспортных систем. М.: Транспорт, 2008. – 125 с.
8. **Пеньшин Н.В.** Оценка эффективности функционирования автомобильного транспорта. - Университет им. В.И.Вернадского. – 2008 - №1- С. 89-98
9. **Бродецкий Г.Л.** Экономико-математические методы и модели в лингвистике. Поток событий и системы обслуживания. Учебное пособие. – М.: Изд. Центр «Академия», 2011г. – 272 с.
10. **Феллер В.** Введение в теорию вероятностей и ее приложения М.: Мир, 1967. т. 2-275 с.
11. **Мелихов А.Н.** Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой/Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Коровин С.Я. -М.: Наука, 1990, 272 с.
12. **А.А.Стенин, М.М.Ткач, В.П.Пасько, А.Н.Губский** Автоматизация процесса принятия инновационных решений в социотехнических системах- Проблемы информационных технологий. Херсон,ХНТУ,2016. №19. сс.51-57.

ANALYSIS OF PASSENGER TRAFFIC AND SITUATIONAL MANAGEMENT URBAN TRANSPORT

Alexander STENIN¹ Oleg LISOVYCHENKO² Irina DROZDOVYCH³ Sergei STENIN⁴

¹Department of Technical Cybernetics NTU "KPI" - Kiev, Ukraine

²Department of Technical Cybernetics NTU "KPI" - Kiev, Ukraine

³Institute of telecommunications and global information space – Kiev, Ukraine

⁴Department of Tax and Customs Expertises DFS of Ukraine – Kiev

Annotation. The problem of operational dispatching management of urban transport on the example of taxis is considered. The analysis of passenger traffic carried out on the mathematical apparatus of the theory of Queuing systems, within which a graph of States constructed and the relations for assessing the main indicators of the quality of taxis work obtained. Due to the presence of information uncertainty in the work, the algorithm of fuzzy situational management, which is the basis of intellectual DSS, proposed.

Key words: urban transport, operational dispatch management, state graph, emergency situations, information uncertainty, intelligent decision support systems, algorithm of fuzzy situational control

УПРАВЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА И ЕКОЛОГИЧНА ЕФЕКТИВНОСТ НА КОРАБА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Росен АТАНАСОВ¹ Мария КОНСУЛОВА-БАКАЛОВА²

¹Катедра „Експлоатация на флота и пристанищата“ – ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ България
e-mail: r.atanasov_vn@abv.bg ,

²Катедра „Технология на машиностроенето и металоорежещи машини“ – ТУ – Варна
e-mail: mbakalova@tu-varna.bg

Резюме: В статията са описани методи за подобряване на енергийната ефективност при морските транспортни кораби. Разгледана е ролята на няколко основни групи фактори, имащи отношение към: експлоатацията на кораба, състоянието на корпуса и гребния винт, системите за управление на кораба, както и цялостното управление на енергийна ефективност.

Ключови думи: енергийна ефективност, морски транспорт, експлоатационни фактори, корпус, гребен винт

I. СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

Най-преки и полезни инструменти за подобряване ефективността на даден кораб за един оператор са оперативните решения, вземани на дневна база за това как да се провежда едно пътуване, как да се извършва редовна поддръжка и как да се извършва мониторинг на ефективността на разхода на гориво. Всеки рейс предлага възможност за оптимизиране на скоростта, намиране на най-сигурния начин и път през спокойни морета и осигуряване така, щото корабът да плава в режим с най-доброто газене и диферент, и регулиране и поддържане на ефективен курс. Избраните цикли на поддръжка въздействат върху съпротивлението, създадено от корпуса и гребния винт.

Тези усилия откликват директно за постигане на целите на наскоро учредените от ИМО „Насоки за планове за управление на енергийна ефективност на кораба“ – една очертана рамка, която определя същността на корпоративната ангажираност към икономията на енергия.

Съдържанието на дейностите по управление на енергийната ефективност е:

I. Експлоатация на кораба. Управление на рейса[1, 2, 3, 5]

- 1.1. Оптимизация на скоростта на рейса
- 1.2. Маршрут съгласно времето - Избор на безопасен и енергийно ефективен маршрут
- 1.3. Оптимизация на диферента/газенето
- 1.4. Подобрения на автопилота

II. Управление на състоянието на корпуса и гребния винт[4, 11, 12, 18]

2.1. Грапавост/грапавина на корпуса и нейното въздействие върху съпротивлението

2.2. Управление на грапавостта на корпуса

2.3. Управление на грапавостта на гребния винт

2.4. Поддръжка на състоянието на корпуса и гребния винт

III. Система за управление на кораба[1, 2, 4, 9, 11, 12]

3.1. Намаляване на изискванията за мощност на борда на кораба

3.2. Измерване и отчитане на разходите за гориво

IV. Цялостно управление на енергийната ефективност[7]

4.1. Мониторинг на състоянието и техническата диагностика.

4.2. План за управление на енергийната ефективност на кораба (Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP))

I. Експлоатация на кораба. Управление на рейса (пътуването)

Има няколко оперативни фактора, които могат да бъдат управлявани по време на рейса, за увеличаване на енергийната ефективност.

Тези системи за управление на кораба и/или софтуерни продукти интегрират и оптимизират някои или всички енергоспестяващи оперативни решения. Те включват скорост "точно навреме",

намаляване на добавеното съпротивление поради метеорологичните условия (вятър, вълни и течение), маршрутизиране по времето, свеждане до минимум използването на руля чрез адаптивни настройки на автопилота, оптимизиране на количеството на взетия баласт и диферент за най-ниско съпротивление на корпуса, и на мероприятия за намаляване времето на престоя в пристанищата и решаването на екологични проблеми [6, 8, 9, 18].

Системите трябва да използват предсказуеми модели с всички тези фактори взети предвид, за да се планира възможно най-ефикасния рейс -

какъв маршрут да се предприеме, какви скорости да се използват на всеки етап от рейса, какъв диферент да се използва и колко баласт да се носи, и какви автопилотни стратегии да се използват, като се имат предвид метеорологичните условия. [4, 7, 14]

1.1. Оптимизация на скоростта на рейса

Скоростта на кораба има драматичен ефект върху разхода на гориво, тъй като тя е свързана с двигателната (пропулсивната) мощност, изискваща приблизително една трета или една четвърт от съотношението към скоростта (Табл.1)

Таблица 1

Спестяване	10 процентно намаляване на скоростта дава приблизително 20 % намаление в разхода на гориво.
Тип на кораба	Всички кораби, но най-големите подобрения са при висо скоростните на кораби.
Нови/съществуващи	Нови и съществуващи
Разходи	Разходите са сложни и зависят от промените в поддръжката на двигателя, както и времевата стойност на товара, намаленото търсене от товародателите за по-бавен кораб, както и споразуменията за горивото и скоростта с чартьора.

Съответното намаление в общия разход на гориво се компенсира с малко по-дълго време, необходимо за завършване на пътуването. Така че, с 10 процентно забавяне корабът може да спести около 20 процента от горивото си за даден рейс. Тези значителни спестявания помагат по-лесно да се разбере защо има съществен интерес в по-бавно пътуване, особено когато цените на горивата ескалират. В [2,4,5,12] се твърди, че строителството на нови кораби с отчитането на конструктивно заложили индекси на енерго-ефективност и по нататъшната им експлоатация би следвало да да съхранят корабоплаването в групата на най-екологичните и икономически ефективни отрасли-факти които доведоха до изискванията на IMO за високи енергийни индекси (EEDI) чрез изпълнение на планове за енергийна ефективност (SEEMP) до 2020г.

Въпроси за машините и механизмите, работещи при ниско натоварване

Установено е обаче, че бавното пътуване изисква, главният двигател и спомагателните системи да работят при ниски натоварвания, понякога под стандартните препоръки на производителя което може да доведе до ускорено износване на компонентите на двигателя и спомагателните механизми, ако не са правилно планирани и изпълнени [10,12,17,18]. Ако се очакват натоварвания, по-малки от 40 на сто от MCR за дълги периоди от време, трябва да се направят корекции на двигателя и управлението.

1.2. Маршрут съгласно метеорологичните условия. Избор на безопасен и енергийно ефективен маршрут

Влиянието на хидрометеорологичните условия е съществено, но върху тях не може да се въздейства. Изследвания, цитирани в [2,10,11,12] показват, че влиянието на силата и посоката на вятъра върху скоростта на кораба и разхода на гориво е значително (Табл. 2).

Таблица 2

Спестяване	Икономиите варират в зависимост от климата и продължителността на рейса, но могат да бъдат значителни в тежки метеорологични условия или когато е възможно пристигане точно навреме.
Тип на кораба	Всички кораби, но най-големите подобрения се наблюдават при кораби с дълъг маршрут в сурови климатични условия.
Нови/съществуващи	Всички
Разходи	Разходите се основават на такса плаване плюс покупка на допълнителен софтуер за кораба. Диапазонът е от базова времева прогноза до сложен и редовно актуализиран информационен поток. От \$200 на рейс до \$1000 на рейс.

Таблица 3

Спестяване	1 до 2 % намаляване на разхода на гориво за придвижване.
Тип на кораба	Всички кораби, но най-големите подобрения се наблюдават на кораби по дълги маршрути.
Нови/съществуващи	Нови и съществуващи
Разходи	Разходите за разработване на база данни - от \$50,000 до \$100,000 (общо за всички кораби от подобен проект) с помощта на моделни изпитания. Разходите за ефективно използване на данни включват бордовите софтуерни инструменти от \$500 до \$5000 за кораб. Експлоатационният разход е ограничен до разходите за енергия за изпомпване на баласта и времето за планиране на оптимизация за разпределение на товарите.

1.3. Оптимизация на диферент/газене

Възможните ефекти от оптимизацията на тези фактори са дадени в Табл.3.

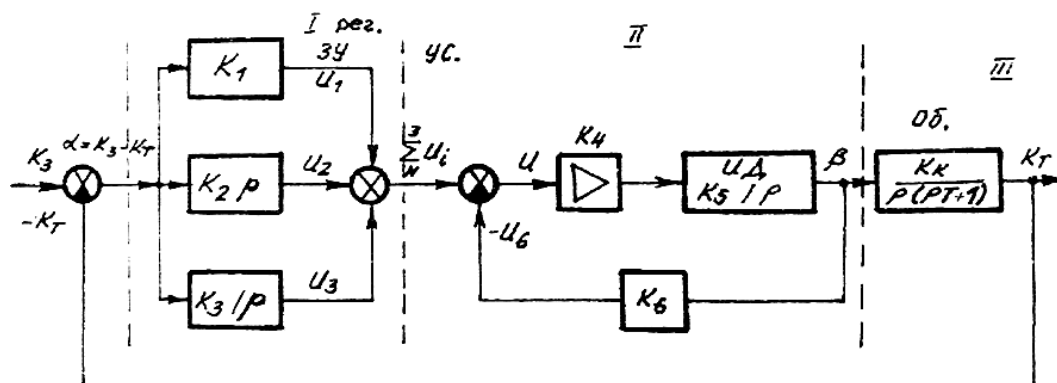
Ако нивото на водата в носа или кърмата е дори малко по-различно (например с 0,5 м) от проектираното, съпротивлението може да се увеличи достатъчно, за да се повиши видимо разхода на гориво. Понякога по-малките газения при грешен диферент могат да имат по-високо съпротивление от по-дълбокото газене при правилен диферент[5,11,18].

1.4. Подобрения на автопилота

Всяко отклонение на руля по време на ход води до увеличаване на челното съпротивление, а от там и на разхода на гориво. Системите за автоматично управление на курса (автопилот) имат задача да удържат автоматично кораба на зададения курс с по-малки и по-редки отклонения на

руля отколкото при ръчно управление. Променливата величина в случая е отклонението на кораба от планирания маршрут. Ако малките и редки отклонения на руля водят до по-малко съпротивление и по-нисък разход, това води до по-големи отклонения на кораба от маршрута и изминаване на по-голямо разстояние. Следователно е необходимо да се направи компромис между двата параметъра: съпротивление на корпуса и изминаване на по-голямо разстояние, поради което автопилотът трябва да бъде настроен максимално точно.

Успешен опит за решаване на този компромис е изграждането на автопилота като пропорционално, интегрално диференциален (ПИД) регулатор (фиг.1, табл.4) [4,8,9,11]



фиг.1 Структурна схема на система за автоматично регулиране на кораба.

Таблица 4

Спестяване	До 3% намаляване на разхода на гориво за придвижване.
Тип на кораба	Всички кораби, но най-големите подобрения се наблюдават на кораби по дълги маршрути.
Нови/съществуващи	Всички
Разходи	Операторът може да извърши прости промени в съществуващите линейни автопилоти (~нулева цена). Разходите за напълно адаптивен автопилот, полезен при тежки метеорологични условия или директно нестабилни кораби, са \$20,000.

II. Управление на състоянието на корпуса и гребния винт

От гледна точка на горивната ефективност, акцентът трябва да падне върху управлението на грапавостта на корпуса и гребния винт, а не само за контрол на замърсяването [10,12,15,17,18].

2.1 Грапавост/грапавина на корпуса и нейното въздействие върху съпротивлението

Съпротивлението на корпуса на кораба се състои от съпротивление на триене и вълнообразуване (или влияние на формата). Съпротивлението на триене, е основният компонент на общото съпротивление, особено за кораби с по-голяма пълнота на формата. Един танкер при неговата проектна скорост ще използва по-голямата част от горивото си за преодоляване на съпротивлението на триене в спокойна вода. За високоскоростните кораби, с по-фини форми,

по-важно е преодоляването на съпротивлението от вълнообразуване. Въпреки това съпротивлението на триене все още доминира общото съпротивление. Големината на съпротивлението на триене драстично се влияе от грапавостта и неравностите на повърхността, изложена на потока. Предполага се, че всеки 10 кв.м до 20 кв.м на допълнителни неравности може да увеличи общото съпротивление на корпуса с около 1 % за кораби с по-пълна форма и около 0,5 % за кораби с по-фина (изгънена) форма.

Грапавостта на повърхността съществува в много форми и зависи от много източници, които могат да бъдат най-общо категоризирани като физически или биологични. Тези източници са допълнително групирани въз основа на размера като микронеравности (грапавост по-малко от 1 мм) или макронеравности (грапавост повече от 1 мм), както е показано в таблица 5 [12,17,18].

Таблица 5. Видове грапавост на повърхността

	Физическа грапавост (Профил на повърхността)	Биологична грапавост (Замърсяване)
Макро (> 1 mm)	Заваръчни шевове, вълнообразност на листите, съществени ямки от корозия, дълбоки ями, неприпокриване на листите, механични повреди	Животински (черупки, миди, червеи и др.) или замърсяване с водорасли
Микро (< 1 mm)	Лошото състояние на покритието, незначителна корозия, плитки ями, повърхностен профил на стоманените листи	Замърсяване със слуз, водорасли

2.2. Управление на грапавостта на корпуса

В момента има три вида различни типове покрития в широка употреба и те предлагат различна устойчивост при замърсяване, имат различно въздействие върху грапавостта на корпуса и имат

различни изисквания за честотата на почистване. Независимо от вида на покритието, струва си също да се отбележи, че количеството замърсяване може да варира значително с търговския модел и оперативния профил (Табл.6).

Таблица 6. Противообрастващи антифаулинг покрития на корпуса

Спестяване	Когато се полага в комбинация с подходящо/а почистване/поддръжка на корпуса, едно висококачествено покритие може да доведе до намаление със средно до 3-4 процента разхода на двигателното гориво. Препокритието на груб корпус може да доведе от 10 до 12 % намаление в разходите за гориво.
Тип на кораба	Всички
Нови/съществуващи	Всички
Разходи	Едно пълно бластиране за премахване на грапавостта по повърхността и полагането на грунд, и високо качествен антикорозионен противообрастващ антифаулинг може да струва 10\$ м ² (варира между \$6 и \$17 в Далечния изток), или около \$300 за типичен VLCC.

Таблица 7. Почистване на корпуса

Спестяване	Почистване на тънък слой тиня може да доведе от 7 до 9 % намаление в разхода на двигателно гориво. Почистване на тежко замърсяване със слуз от 15 до 18 процента, както и тежко макро замърсяване от 20 до 30 процента.
Тип на кораба	Всички кораби
Нови/съществуващи	Кораби в експлоатация
Разходи	Почистване на корпуса от водолази или робот \$1.5/м ² до \$2.5/м ² в Далечния изток, или около \$50хил. за VLCC ако се почистват всички площи - по-висока цена в Европа и САЩ.

Целта на обслужване на място, на почистването на подводния корпус е да се премахне биологичната грапавост или замърсяването. В зависимост от покритието, процеса на почистване може да има допълнителна полза от „подмладяване“ на активния биоциден слой (Табл.7).

В случая, когато има само частично почистване е препоръчително то да се извършва в следния ред:

- Гребен винт (виж следния раздел)
- Предната(носовата) третина от корпуса
- Останалата част от корпуса, работейки откъм носа към кърмата

Таблица 8

Спестяване	Почистване / полиране на гребния винт може да доведе до намаляване на разхода на гориво до 6 процента.
Тип на кораба	Всички
Нови/съществуващи	Кораби в експлоатация
Разходи	Водолази могат да почистят 10м в диаметър за пет-лопусен гребен винт за около 3-4 часа за \$3хил. В Далечния изток, двойна цена в Европа.

2.3 Управление на грапавостта на гребния винт

В допълнение към повърхността на корпуса, гребните винтове намаляват ефективността си поради неравности по повърхността. Абсолютната степен на намаляване на ефективността на кораба поради грапавост на гребния винт е по-малка в сравнение с грапавостта по повърхността на корпуса, но все още се смята, че това може да доведе до увеличаване със 6 процента на общия разход на гориво. Освен това, загубата на ефективност на единица засегната площ е по-голяма, което прави действията по почистване и полиране на гребния винт, по-значими (Табл.8) [18].

2.4 Поддръжка на състоянието на корпуса и гребния винт

Необходимо условие за поддръжка състоянието на корпуса и гребния винт е определянето на периодичността на операциите на база на оценка на състоянието и диагностика. Това може да стане по два начина: замерване/наблюдаване на действителната грапавост/замърсяване на корпуса и гребния винт и сравняване с прагови стойности, които показват кога е оправдано предстоящо почистване; или използване на системи базирани на експлоатацията, които следят промените в разхода на гориво и мощността на главния двигател, за да се определи косвено

състоянието на повърхността. Първият метод се основава на пряка оценка на състоянието на действителните повърхности, която трябва да бъде направена от водолази в пристанището [1,18]. Вторият метод се основава на използването на процедури за оценка и прогнозиране на състоянието, основаващи се на методите и алгоритмите за техническа диагностика и разпознаването на образи [1,3,7,14,15,17].

III. Система за управление на енергийната ефективност на кораба

При формулирането на общите характеристики на системата, изхождаме от постановката, че всяка човешка дейност е свързана с консумация на ток, газ, нефт, въглища и всяка друга форма на първична енергия. По различни причини (социални, исторически, инфраструктурни и др.) на проблемите на енергопотреблението на стационарните енергийни системи на сушата се обръща в момента по-голямо внимание. При този тип системи енергийните производители и консуматорите на енергия са разделени както по принципите на действие и вида на първичните енергоносители, така и по дислокация и инфраструктура. За разлика от тях транспортните (особено корабни системи) са съсредоточени в една обща единица, което прави почти задължително обединяването на управлението, въпреки разли-

чията в екологичните и енергийни критерии. Поради това при предлагането на основните идеи за управление на енергийната ефективност, се изхожда от следните общи принципи:[3,4,7,14]

- Екологични проблеми;
- Минимални енергийни разходи на рейса;
- Предлагане на най-добро обслужване и избягване на претенции и искове на клиентите, търсещи превоз на световния трампови пазар;
- Разширяване собствения бизнес, както по мащаби, така и по номенклатура на дейностите.

В момента в теорията, а и в нормативните документи, регламентиращи управлението на корабоплавателните дейности няма ясни предписания за последователността на действията по оптимизиране на енергийната ефективност.

В процеса на обучението на екипажите и бреговите служби на фирмите се говори за необходимостта от планиране на енергийната ефективност, определена като Shipp Energy Efficiency Management Plan (SEEMP).



фиг.2. Обща ефективност на експлоатация на кораб

При разработването и представянето на общите принципи на управлението, е полезно използването на схемата, представена на фиг.2, означена като „обща енергийна ефективност“, на която различаваме следните фактори и въздействия: [4, 7, 14, 17].

1. Смушаващи фактори, причинени от външните условия върху всички елементи от системата "двигател-винт-корпус-механизми и системи", вятър, вълнение, течение, размери на фарватера, температура и плътност на водата, налягане, температура и влажност на въздуха.

2. Експлоатационни (режимни) фактори (R)

2.1. На главния двигател: позиция на горивната ръчка, позиция на регулатора на оборотите, позиция на товарния индикатор, индекс на горивните помпи, честота на въртене, въртящ момент, индикаторно и ефективно налягане, индикаторна

и ефективна мощност, температура и налягане на въздуха в ресивера.

2.2. На спомагателните механизми и системи: органите за управление в зависимост от принципа на действие и задвижване.

2.3. На винта: дълбочина на потапяне, обороти.

2.4. На корпуса: газене, диферент.

3. Параметри на състоянието (S)

3.1. На корабната енергетична система (вкл. главния двигател): нарушение на плътността в кинематичната двойка "цилиндър - бутало с бутални пръстени", износване или закоксоване на дюзите, неплътности в клапаните и кинематичните двойки на горивните помпи за високо налягане.

Замърсяване на въздухоохладителите, филтрите и проточните части на турбините и компресорите.

3.2.В обслужващите механизми: повреди в сепараторите, центробежните и зъбните помпи, филтри и топлообменни препарати.

3.3.На гребния винт: обрастване, изкривяване или счупване на лопатките на винта.

3.4.На корпуса на кораба: обрастване и грапавини на подводната част на корпуса, следи от удари и др.

4. Измервани или изчислявани изходни параметри (И):

4.1.На главните двигатели: налягане в края на съгъстяването, максимално налягане на горене, температура на изходящите газове, температура на газовете пред (след) турбината.

4.2.Спомагателни механизми и системи: падове на налягането на въздуха във въздушния филтър и въздухоохладителя, температури на охлаждащите флуиди.

4.3.Гребен винт: упор на винта, приплъзване (SLIP), относително и абсолютно напредване на гребния винт.

4.4.Корпус на кораба: скорост на движение v .

Така изброените групи от фактори имат пряко или косвено влияние върху ефективността на корабоплаването, оценявана по най-важните си аспекти - разхода на енергийни ресурси и степента на замърсяване на околната среда. В общата задача за оптимално управление на енергийната ефективност смущаващите фактори и параметрите на състоянието са причина за отклонения от най-добрите си стойности, т.е. до влошаване на качеството на експлоатацията. С помощта на режимните фактори се търсят по-добрите условия на експлоатацията. Когато тези управляващи въздействия не са достатъчни за постигането на желаните ефекти, следва да се пристъпи към задачата за оценка на състоянието на комплекса с помощта на изходните показатели (диагностика) и да се вземат на тази база по-кардинални решения за техническо обслужване и ремонт. Полезен инструмент в това отношение е използването на математически апарат на теорията за разпознаване на образи [7,16] Резюмирайки гореизложеното, формулираме общата философия на задачата за управление на енергийната ефективност по следния начин:

- Безопасност $\rightarrow$ търговски ефект $\rightarrow$ ефективност на рейса [7];

- намаляване на консумацията на енергия $\leftrightarrow$ увеличаване на ефективността [10,12,14];

- действия по оптимално управление на ефективността на корабната енергетична уредба [4,7,10, 14];

- действия по управление на енергийната ефективност на системата корпус-винт [11,12,13,14,15]

- обща схема на системата за управление на енергийната ефективност [4, 7, 14, 11].

Като основен принцип при реализирането на такава система се приема подчиненост на задачата за енергийна ефективност на задачите за търговска експлоатация и безопасност на корабоплаването, които са на по-високо ниво във фирмената йерархия. В структурно отношение системата трябва да се изгражда на две нива, условно наречени брегови служби и корабни екипажи при приоритет на информацията, постъпваща от фирмената брегова администрация. Между тези две йерархични нива се осъществява непрекъснат информационен обмен от управляващи команди с обратни връзки за изпълнението им.

Като следваме тези принципи сме предложили на фиг.3. една обща схема на действията по планиране оценка и управление на енергийната ефективност (общ алгоритъм) [3,7,14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение отбелязваме че в настоящата публикация е направено едно обобщаване на голям обем от задачи имащи отношение към управлението на ефективността.

Литература

1. **Андреев Б., А.Недев.** Определяне оптимални моменти на прилагане на превантивно обслужване, „Механика на машините“ год XII , 2004, Кн-3, бр. 52, Варна стр.108-110, ISSN 0861-9727
2. **Андреев Д., А. Недев, Д. Димитракиев.** Модели за планиране и управление на пристанищата, Сборник научни трудове „Икономика и мениджмънт на иновациите-съвременни теории и практики“ Ларго Сити Варна 2014. Стр. 373-383, ISBN 978-619-7026-08-5
3. **Антонов Г.** Обобщен анализ на методите за оценка и прогнозиране на състоянието на обекти от химическото оборудване, Машиностроене и машинознание, Година VII. Кн-2, 2012год., бр.16, стр.26-30, ISSN 1312-8612.

4. **Димитракиев Д., А.Недев, Д.Андреев.** Оптимално управление на корабоплавателни дейности в условията на непълна информация. Сборник научни трудове „Икономика и мениджмънт на иновациите-съвременни теории и практики“ Ларго Сити ООД Варна 2014. Стр. 384-399, ISBN 978-619-7026-08-5
5. **Димитракиев Д., А. Недев, С. Кръстева.** Международни транспортни системи, ИК „Ларго Сити“ ООД 2019. 404 стр., ISBN 978-619-7026-07-8
6. **Димитракиев Д., П. Наскова, А. Недев.** Управление на аерозолно тежкометално замърсяване в урбанизирани зони на Варна
7. **Недев А.** Разпознаване на образи и оптимално стохастическо управлвние (Математически, биологични и философски основи) Кн. I-ва, ИК Геа-Принт, Варна 2012, 345 стр. ISBN 978-954-9430-80-6
8. **Недев А., Вл. Димов, К. Тенекеджиев.** Автоматично регулиране и управление (за корабни механизми и корабоводители) ТУ Варна, 1997, 391 стр. ISBN 954-20-0052-9
9. **Недев А., В. Наумов, В. Петков, В. Въков.** Въведение в теорията на управлението (Записки за специалност „Стопанско управление“) ТУ Варна, 1999, 316 стр. , ISBN 954-20-0097-9
10. **Недев А., Вл. Димов, В. Наумов, Г. Генадиев, Д. Кънев, Д. Камберов.** Надежност и диагностика на топлоенергетичните и транспортни машини, „Малео-63“ Варна 2005. 412стр., ISBN 954-9331-09-1
11. **Недев А., Вл. Димов, В. Наумов, Д. Кънев, М. Бакалова.** Елементи и системи за комплексна автоматизация на кораба. Справочник, част 4. Автоматизация на общокорабните системи, палубни механизми и корабоводенето (ЕКНИС, ECDIS), ТУ Варна (ИПК „Колор Принт“) 2008, стр. 421-520, ISBN 954-20-0181-9 (4.4)
12. **Недев А., Вл. Димов, Д. Кънев, Д. Камберов, Д. Димитракиев, С. Сезгин, Г. Антонов, Б. Андреев, Д. Хемблинг,** Моделенкурс 7.04. „Отговорен механик на дежурна вахта-моторни кораби“ (модул 10-Действие на корабните уредби е.1-59; Модул 20-Корабни топлинни двигатели с.60-210; Модул 23 Работа и поддръжка на главни и спомагателни механизми 225-312) ИК „Геа-Принт“ Варна 2013. 423 стр. ISBN 978-954-9430-97-4
13. **Недев А., М. Бакалова, Г. Антонов, Б. Андреев, С. Сезгин, Д. Камберов.** Разпознаване на образи и оптимално стохастическо управлвние (Приложение на методите за разпознаване на образи в управлението на стопански, биологични и обществени системи) Кн. II-ра, ИК „Геа-Принт“ Варна 2012. 367 стр., ISBN 978-954-9430-91-20
14. **Недев А., М. Бакалова, Вл. Димов, Д. Камберов, Х. Ненов, Г. Антонов, С. Сезгин.,** Усъвършенстван алгоритъм за разпознаване и система за диагностика на корабни двигатели с вътрешно горене, машиностроене и машинознание. Година V. Кн-1. Бр.10. 201год. стр. 44-48. ISSN 1312-8612
15. **Недев, А., Наскова, П., Андреев, Д.** Оценка на състоянието на технически и екологични системи с използване на теорията на разпознаване на образи, сп.Устойчиво развитие, изд. Асоциация „Екология, земеделие, образование и наука“, 1(22)2015г. стр.24
16. **Недев А., Пл. Димитракиев,** Оценка на състоянието и техническа диагностика на корабни енергетични уредби, Сборник научни трудове „Икономика и мениджмънт на иновациите-съвременни теории и практики“. Ларго Сити 2014. Стр.359-364, ISBN 978-619-7026-08-5
17. **Bakalov I.** “A testing station for studying the combustion of fuel with mechanical centrifugal and rotating cup burners”., Machines Technologies Materials – Issue 8 ISSN 1313-0226., p. 11 – 13 (2015)
18. **Nedev A., V. Dimov, D. Kunev, D. Kamberov, D. Dimitrakiev, S. Sezgin, G. Antonov, B. Andreev, D. Hembling,** Model – Course 7.04. „Engineer Officer in Charge of a Watch – Motor Vessels“ (Module 2.01. Maintenance Planing and Maintenance Execution p.p 280-378) PH Gea-Print, Varna 2013, p.p 378, ISBN 978-954-9430-98-1

ENERGY AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY MANAGEMENT OF THE SHIP IN OPERATION

Rosen ATANASOV¹, Mariya KONSULOVA – BAKALOVA²

^{1,3} "Fleet and Port Operation" Department - "Nikola Vaptsarov Naval Academy - Bulgarian Maritime University"

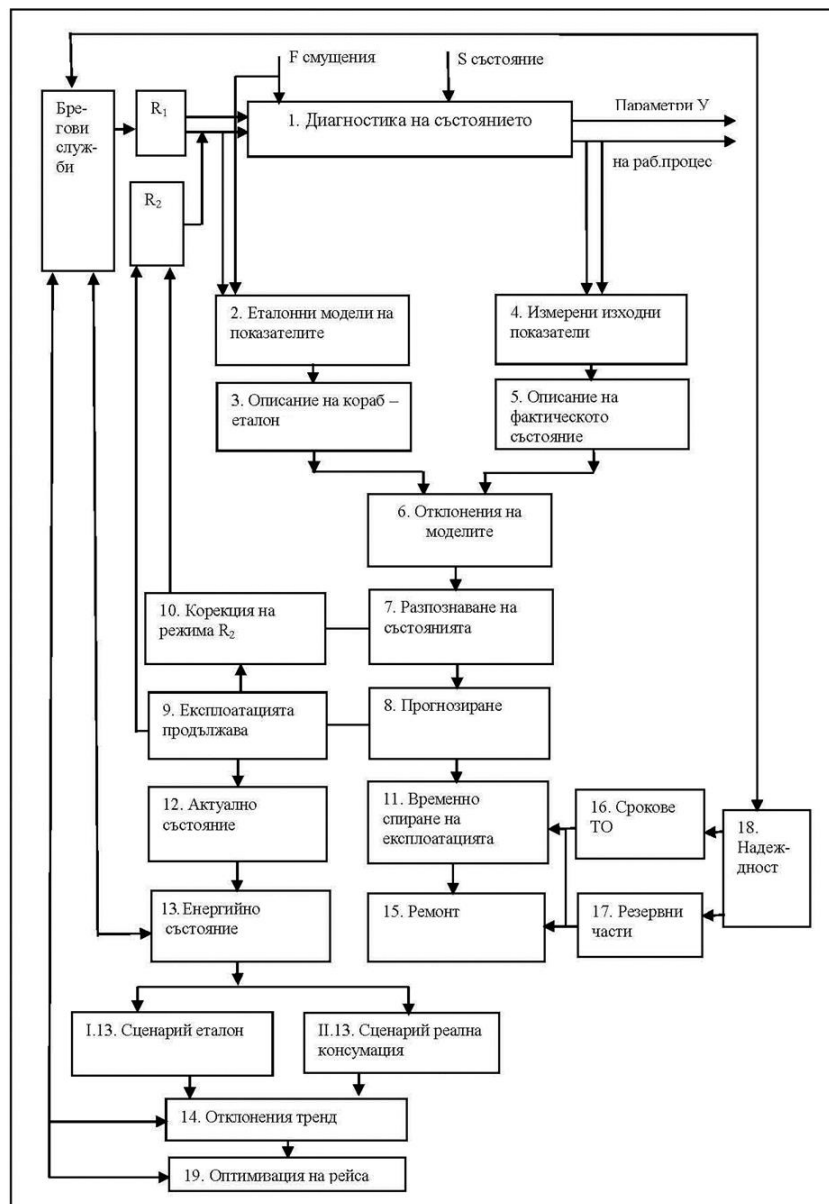
e-mail: r.atanasov_vn@abv.bg

Department of Manufacturing Technologies and Machine Tools

e-mail: mbakalova@tu-varna.bg

Abstract: This article describes methods for improving energy efficiency in maritime transport vessels. The role of several major groups of factors related to: ship operation, hull and propeller status, ship management systems, and overall non-energy management are considered.

Keywords: energy efficiency, maritime transport, operating factors, hull, propeller



фиг. 3. Обща схема за управление на енергийната ефективност

ОПТИМИЗИРАНЕ НА УРЕД „MULTITEST MC010” ЗА КОМПЛЕКСЕН НЕРАЗРУШАВАЩ КОНТРОЛ НА СТРУКТУРНОТО СЪСТОЯНИЕ И СВОЙСТВАТА НА ФЕРОМАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

Борис ВЕЛЕВ¹ Божидар ДЖУДЖЕВ² Юлий АФЗАЛИ²

¹Институт по механика - БАН - София, България

e-mail: b.velev@imbm.bas.bg

²катедра „Електроизмервателна техника”, Технически университет - София, България

e-mail: b.djudjev@tu-sofia

Резюме: Представен е модул на уред MULTITEST MC010, който може да измерва едновременно микромагнитните характеристики - магнитно шумово напрежение и напрежение на магнитоакустичната емисия. Оптимизирането на уреда е направено чрез приложението на модерен софтуер на графичната програма LabVIEW, като вече има възможност за онлайн визуализиране и оценка на резултатите. Това ще разшири възможностите на уреда за измерване и оценка не само на дискретни данни, но и на текущи процеси онлайн чрез графичния интерфейс GUI. Новото програмно осигуряване е апробирано за измерване и оценка на сравнителни образци от феромагнитни материали. Изследвано е влиянието на структурното състояние в образци от синтеровани материали и аморфни сплави върху магнитното шумово напрежение и средноквадратично напрежение на магнитоакустичната емисия. Доказано е, че сигналите на магнитното шумово напрежение и магнитоакустичната емисия зависят от структурата на изследваните феромагнитни материали и могат да се използват и за изследване онлайн на текущи изменения на структурното състояние или физико-механичните свойства на съвременни феромагнитни материали.

Ключови думи: графичен интерфейс - GUI, графична програма LabVIEW, комплексен не разрушаващ контрол

1. ВЪВЕДЕНИЕ

За изследване и приложение в магнитната структуроскопия на магнитното шумово напрежение E_{NB} и напрежението E_{MAE} на магнитоакустичната емисия е разработен уред MULTITEST MC010 [1,2,3]. Той е предназначен за комплексен магнитошумов и магнитоакустичен безразрушителен контрол на структурата и механичните свойства на феромагнитни материали. Уредът може да работи самостоятелно за безразрушителен контрол на феромагнитни материали, както и да се включи в автоматизирана система за сериен контрол на детайли [2]. Необходимо е уреда да се оптимизира за изследване на текущи процеси онлайн, чрез приложението на модерен софтуер на графичната програма LabVIEW. Това ще разшири възможностите на уреда за измерване и оценка не само на дискретни данни, но и на текущи процеси чрез графичен интерфейс GUI.

2. ЦЕЛ НА РАБОТАТА

Цел на настоящата работа е да се изследва приложимостта на характеристиките на магнит-

ния шум и магнитоакустичната емисия – шумово напрежение E_{NB} и напрежение на магнитоакустичната емисия E_{MAE} за неразрушаващо изследване на структурата на образци от синтеровани материали и аморфни сплави при тяхното формиране чрез приложението на графичната програма LabVIEW. Показана е възможността за комплексно приложение на тези характеристики за неразрушаващ контрол на образци от синтеровани материали с различен химически състав, както и за оценка на структурните особености на аморфни сплави на желязна основа.

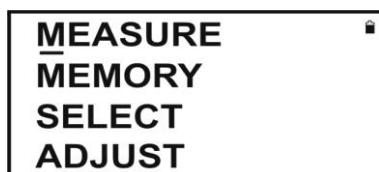
3. АПАРАТУРА, МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИКА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ

3.1. Апаратура

Уредът е предназначен да измерва едновременно неразрушаващите информационни параметри – магнитошумово напрежение E_{NB} и магнитоакустично напрежение E_{MAE} [2,3,]. Конструктивно уреда се състои от два модула - индикаторен модул и усилвателен модул с батериен блок. Свързването между тях е с куплунзи. На индикаторната платка са бутоните и индикацията.

Индикацията е матрична, течно-кристална с подсветка. От тази платка са изведени куплунзите за контрол и комуникационните изходи. От усилвателната платка са изведени куплунзите за включване на магнитошумов преобразовател, акустичен преобразовател и модула за LabVIEW. Бутоните на индикаторния панел имат следните действия:

- ON/OFF - включване /изключване на уреда;
- Стрелки наляво, надясно - предвиждат курсора, който указва активния режим или параметър;
- Стрелки нагоре, надолу - настройка на параметъра. При задържането им стойността се променя бързо;
- START/ENTER - стартиране на измерването;
- STOP/BACK - спира измерването/връща предишния екран;
- SAVE - запомня измерените стойности и параметрите на измерването. Включването става с натискане на ON/OFF. На дисплея се изписва основното меню:



В този екран активните бутони са ON/OFF, ◀ ▶, и START/ENTER; От него се избира режима на работа:

MEASURE - провеждане на измерване на магнитния и акустичен шум;

MEMORY - работа с паметта – разглеждане, предаване и изтриване на данните в паметта;

SELECT - режим за селектиране на детайли

3.2. Програмно осигуряване

Събирането, обработката и визуализацията на измервателната информация получена от експерименталните изследвания извършени с уред MULTITEST MC010 се осъществява от програмният продукт LabVIEW. Програмният продукт дава възможност да се извърши непрекъснато събиране на измервателната информация и нейната обработка и визуализиране в реално време. След приключване на експерименталните

изследвания програмата записва цялата информация във формат Excel. Освен изброените по-горе възможности, чрез използване на допълнителен модул се предоставя опция за визуализиране на измервателната информация получена при експерименталните изследвания в реално време и на отдалечени разстояния от уреда. По този начин се дава възможност той да се използва в среди които не са благоприятни за оператора или той няма възможност да присъства, което значително увеличава възможностите за използване на уреда.

3.3. Материали за изследване

За апробация на уреда и системата за онлайн обработка и оценка на данните от измерването е разработена конкретна методика за неразрушаващ контрол на структурата на сравнителни образци от синтеровани материали с различен химически състав [3]. За реализиране на неразрушаващия контрол, от всеки контролируем материал са подготвени сравнителни образци, класифицирани в групи с еднаква структура и механични свойства [4]. В табл. 1 са дадени технологичните характеристики на легираните синтеровани образци. Групите сравнителни образци от праховометалургични синтеровани материали са пресовани (еднократно и двустранно с ограничител) от метални прахове. Спечени са в продължение на 60 min при различни температури, легирани са с мед и никел (табл. 1). Принадлежността на сравнителните образци към съответната група с еднакви механични свойства е потвърдена чрез химически, металографски анализ и изпитване на твърдост.

табл.1 Технологични характеристики на синтеровани образци

Група №	Температура на синтероване T°С	Състав	Легиране	
			Cu	Ni
6	650	NC100-24	5 %	-
7	1150	NC100-24	5 %	-
8	650	NC100-24	-	5 %
9	1150	NC100-24	-	5 %

Изследвани са и аморфни сплави на основата на Fe(FeNi_{1-x})80B20 система. Сравнителните

образци са формирани чрез бърза закалка във вид на ленти с дебелина $50\mu\text{m}$. Идентификацията на структурното състояние е направена чрез рентгенов и металографски анализ (табл. 2). Формирани са 4 групи сравнителни образци - две с аморфна структура, една с аморфна структура с наличие на кристални зърна и една с аморфна структура с наличие на пори (табл. 2).

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ

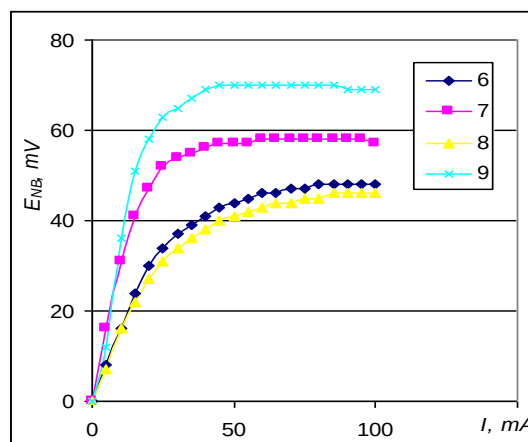
На фиг. 1.а) и фиг.1.б) е представена графично част от процедурата за определяне на контролопригодността и характеристичните области на групите сравнителни образци от синтеровани материали по химически състав и конкретна методика. Визуализирани са фамилиите криви $E_{NB}(I_B)$ и $E_{MAE}(I_B)$, като автоматично от тях е определен оптималния намагнитващ ток I_{opt} , на който се измерват неразрушаващите информационни параметри E_{NB} и E_{MAE} на образците.

табл.2 Структура и състав на образци от аморфни сплави

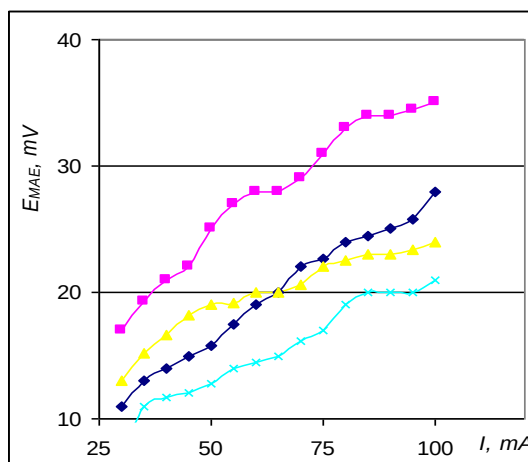
Група (серия)	Състав	Структура
1	1	Аморфна
2	1	Наличие на кристални зърна
3	2	Аморфна
4	2	Наличие на пори

4. АНАЛИЗ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

На фиг.1 са показани кривите $E_{NB}(I_B)$ и $E_{MAE}(I_B)$ за синтерованите образци. Влиянието на добавките от меден и никелов прах е съществено за формирането на нови структури. При високотемпературното спичане (1150°C) се наблюдава пълна разтворимост на Ni в желязната матрица и течна фаза мед в пространството между частиците на основния прах. Това определя промяна в състава, формата и размерите на магнитните домени и допринася до изменение на магнитошумовите и магнитоакустичните характеристики на материала. На фиг. 1а) най-високи стойности за E_{NB} имат легираните с Ni образци, докато най-високи стойности за E_{MAE} имат легираните с Cu образци (фиг. 1б).



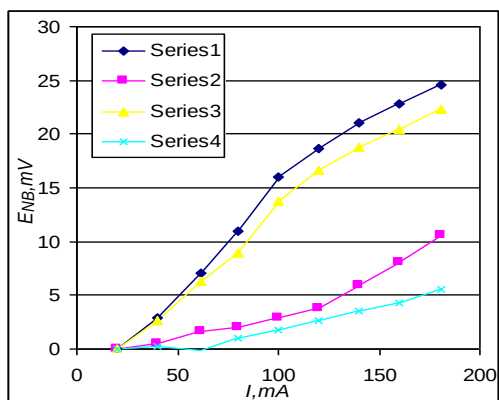
а)



б)

фиг.1 Фамилии криви – а) $E_{NB}(I_B)$ и б) $E_{MAE}(I_B)$ в сериите легирани и нелегирани сравнителни образци от табл. 1.

На фиг.2 са показани кривите $E_{NB}(I_B)$ за групите от аморфни образци от табл.2. Анализът на данните показва, че за сериите от един и същи състав (групи 1и 3 от табл.2) стойностите на $E_{NB}(I_B)$ са почти идентични, докато при наличие на кристални зърна или пори кривите значително се различават (групи 2 и 4 от табл.2). Това показва възможностите за текущ магнитошумов неразрушаващ контрол на дефектите в структурата на аморфните сплави по време на тяхното изработване.



Фиг.2. Фамилни криви $E_{NB}(I_B)$ в сериите аморфни сплави от табл.2.

6. ИЗВОДИ

Разработеният уред MULTITEST MC010 за комплексно измерване на информационните неразрушаващи параметри - магнитно шумово напрежение E_{NB} и магнитоакустично напрежение E_{MAE} , може да се използва при неразрушаващ контрол на термообработката и структурата на образци и изделия от феромагнитни синтеровани материали. Тези характеристики могат да намерят приложение при неразрушаващо изпитване на

структурно състояние на аморфни сплави на базата на Fe, където дефекти като наличието на кристални зърна, пори, дислокации и др. са недопустими.

Благодарности

Тази работа е реализирана по проект M27/7 от 2018г., финансиран от Фонда за научни изследвания на МОН.

Литература

1. Velev, G., Latkovski V., A Device for Automated Complex Non-destructive Testing of Ferro-magnetic Materials, Proceedings of the ICBM 5 Conference, 2005, pp. 54-59.
2. Velev B., Ivanov I., Banov K., Study of Ferromagnetic Materials with the Methods of Magnetoacoustic Emission and Magnetic Noise, NDT 2018, Volume 1, Issue 4, pp. 684-690.
3. Dzhezhev B., Angelov V., Zlatkov M., Kostadinov P., Testing of Automaticized System for Complex Non-destructive Study of Metallic Materials, International Scientific Journal MACHINES, TECHNOLOGIES, MATERIALS, 2019, Vol. 13, Issue 6, pp. 273-276.
4. Kamenov V., Mirchev Y., Metrological provision of MULTITEST CD010 device for measuring the velocity and attenuation of ultrasound in materials, NDT 2019, 2019, Volume 2, Issue 4, pp. 156-158.

OPTIMIZATION OF MULTITEST MC010 FOR COMPLEX NON-DESTRUCTION CONTROL OF THE STRUCTURAL STATUS AND PROPERTIES OF FERROMAGNETIC MATERIALS

Boris VELEV¹ Bozhidar DJUZJEV² Yuli AFZALI²

¹Institute of Mechanics - BAS - Sofia, Bulgaria

e-mail: b.velev@imbm.bas.bg

²Department of Electrical Measurement Engineering, Technical University - Sofia, Bulgaria

e-mail: b.djudjev@tu-sofia

Abstract: A modular MULTITEST MC010 device has been introduced that can simultaneously measure the micro magnetic characteristics - magnetic noise voltage and magneto acoustic emission voltage. Optimization of the device is done through the application of modern software of the graphic program LabVIEW, and now it is possible to preview and evaluate the results online. This will extend the capabilities of the instrument to measure and evaluate not only discrete data but also ongoing processes online through the GUI. The new software is validated for measuring and evaluating comparative samples of ferromagnetic materials. The influence of the structural state in samples of sintered materials and amorphous alloys on the magnetic noise voltage and the voltage of the magneto acoustic emission was investigated. It has been proven that magnetic noise signals and magneto acoustic emission are dependent on the structure of the ferromagnetic materials studied and can also be used to investigate on-line changes in the structural state or the physico-mechanical properties of modern ferromagnetic materials

Keywords: graphical interface - GUI, LabVIEW graphical program, complex non-destructive testing

ИНОВАЦИИТЕ И ПРАВОТО НА ИНТЕЛЕКТУАЛНА СОБСТВЕНОСТ

Любомир ТАКОВ Стефан СТЕФАНОВ

Училище за Докторанти (УД), Факултет за Германско Инженерно Обучение и Промислен Мениджмънт
Технически университет - София, България
e-mail:llt@tu-sofia.bg e-mail: stefanov@tu-sofia.bg

Резюме: В настоящата публикация е извършен задълбочен анализ, с помощта на който се дефинира ролята на Правото на Интелектуална Собственост (ПИС), при създаването и разпространението на иновациите в съвременната икономика. Разработени са предпоставки и обосновки за стратегическото предимство на ПИС в съвременни иновативни предприятия. Дефинирани са предпоставките и главните стратегически сценарии за влиянието на патентите, изобретенията и иновациите върху икономиката на пазарите. Разработени са анализи и разсъждения за възможностите и ефекта от използването на стратегическите фирмени сценарии.

Ключови думи: право на интелектуална собственост (ПИС), иновации, стратегически фирмени сценарии и тяхния ефект върху ПИС

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременната цифрова революция коренно промени начините на производство, потребление и обмен на стоки и услуги. Икономиката все повече се основава на виртуални компоненти и съответно става изключително уязвима по въпросите на Правото на Интелектуална Собственост (ПИС) – [2], [7], [10].

По своята същност създаването на стойност е свързано със способностите на отделни групи специалисти и/или индивиди (напр., инженери, изследователи, академичен персонал, юристи, икономисти и т.н.), да се възползват от създадените от самите тях иновации, идеи и дигитални продукти – [2], [5].

Мащабните опити за интелектуално пиратство през последните години, липсата на неприкосновеност на личния живот, както и опитите за т.нар „заклучване“ на правата на потребителите по своята същност представляват проблеми на съвременното общество, които съответно са пряко или косвено свързани с проблемите за правото на собственост – [1], [3].

На практика новата цифрова икономика се характеризира с много по-големи обеми на творчество, креативност и иновации на всички нива.

Всъщност, почти всички видове иновации, които съответно варират от т.нар. радикален или парадигматичен тип иновации (като например иновацията на виртуална валута, или т. нар. още „биткойни“), до различните видове тривиални

и/или инкрементални иновации, изискват адекватни законови рамки, които да позволяват както гарантирането на достоен доход за техните създатели, така и оптимално им разпространение към потенциални потребители – [4], [5], [10], [11].

Очакваше се, че ПИС ще могат осигурят адекватна рамка на този тип процеси, но всъщност се оказа, че по тях се осъществява постоянен натиск от всички възможни страни.

Ако в съвременното потребителско общество притежаването на стоки и услуги се регулира от добре дефинирани права на собственост, то съвременните сложни взаимодействия, които протичат главно в „цифрова“ среда (например в иновативни предприятия от вида „Индустрия 4.0“), се характеризират с доста „размити“ зони на дефиниране на ПИС и съответно се нуждаят от едно доста сериозно адаптиране на правила и закони в тази нова и все по-развиваща се област – [5], [6], [8], [10], [11].

Например появата на феномени от типа на "Copyleft" или „Creative Commons“ показва, че съвременните „цифрови“ взаимодействия не могат да бъдат обект на единна правна рамка и че всъщност са необходими създаването на институционални и правни иновации, които да се адаптират към промените в новата цифрова икономика – [2], [3], [6], [8], [9].

В настоящата публикация ще бъде реализиран един задълбочен анализ, с помощта на който да се изясни по-добре ролята на ПИС при създаването и разпространението на иновациите в съвременната икономика, а също и по какъв

начин институционалните и правни разработки могат да предизвикат технологични промени и съответно - по-бързо приемане на иновациите.

2. СТРАТЕГИЧЕСКОТО ПРЕДИМСТВО НА ПИС ПРИ РАЗВИТИЕТО НА СЪВРЕМЕННИ ИНОВАТИВНИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Съгласно наличните статистически данни броят на издадените патенти се е увеличил драстично от 90-те години на миналия век насам – [12], [13], [14]. На практика се получи, че подобно нарастване на броя на разработените и внедрявани патенти започна да играе важна роля в развитието на фирмените стратегии, като съответно започнаха да се превръщат и в един вид ново стратегическо предимство на фирмите. Трябва обаче да се отбележи факта, че важността и значимостта на патентите може в последствие да доведе до релативизация или дори да противоречи на идеята, че укрепването на интелектуалната собственост благоприятства разработването и внедряването на иновациите – [5]. Възможно е също така, стриктното прилагане на ПИС даже да намали стимула на фирмите за внедряване на някои специфични видове иновации, т.е., разработването на нови патенти да доведе на практика до своеобразен вид опортюнистично поведение на фирмите дължащо се на стриктното прилагане на ПИС при внедряване на нови разработки и иновации.

В статистическите данни публикувани в края на 2012 г. от „WIPO - World Intellectual Property Organization” (т.е., „Световна Организация за Интелектуална Собственост“), са представени резултатите от анализ, направен в 125 патентни бюра от целия свят – [12], [13], [14].

Анализът на представените данни разкрива два основни вида тенденции, които заслужават специално внимание.

Броят на заявките за патенти в световен мащаб нараства от 1,05 на 2,14 милиона в периода 1996 - 2012 г. Това нарастване се дължи главно на увеличаващия се брой заявки за патенти в Китай и САЩ. В Съединените щати през 2013 г. са били подадени над 500 000 патентни заявки до “USPTO – United States Patent and Trademark Office” (т.е. Бюро за патенти и търговски марки

на САЩ), от които са били приети повече от 250 000 броя заявки – [13], [14].

В свой доклад от 2014 г. WIPO предоставя данни, от които се вижда, че в световен мащаб прегът от два милиона заявки за патенти е надхвърлен за пръв път през 2011 г., като съответно през 2014 г. са били подадени почти 2,5 милиона заявки за патенти и полезни модели – [12],[13],[14].

При оптимизиране защитата на ПИС се използват също и възможностите предоставени от Системата за патентно сътрудничество, (наречена още РСТ – система), която съответно се базира на т.нар. „Договор за Патентно Сътрудничество“ – (т.е., „Patent Cooperation Treaty - РСТ“) , разработен и предложен от WIPO – [12], [14]. Тази система дава възможност да се търси патентна защита за дадено изобретение едновременно във всяка една от голямия брой държави-участници в РСТ-системата (152 на брой към 01.07.2019 г.), чрез подаване на т.нар „международна“ заявка за патент – [12], [14]. Такава заявка може да бъде подадено от всеки, който е гражданин или пребивава в държава участваща в РСТ - системата. Заявката за патент може да бъде подадена в съответното национално патентно ведомство на договарящата държава в която заявителят е местно лице или пребиваващ, или по избор на заявителя - в Международното бюро на WIPO в Женева .

През последните години Китай изпревари Германия, като стана третият по големина потребител на РСТ-системата, след Япония, като същевременно САЩ запазиха първото си място в класацията на потребителите – [12], [14].

От друга страна, ако се анализира развитието на патентите, издадени (т.е., одобрени) през периода 1996 – 2012 г, (т.е. за същия времеви период, който беше използван за анализиране на подадените (но не и одобрени) заявки за патент се вижда, че за времето 2009 - 2011 г. общият им брой се е увеличил общо с 23%, като по-конкретно увеличението за САЩ е 30,4%, за Япония - 23,9%, за Китай - 23,3% за Южна Корея 20,2%-[12],[14].

Необходимо е също така да се отбележи и съществуването на значителната разлика между броя на подадените заявки за патент от Китай и броя на действително издадените патенти. Броят на патентите, издадени през 2014 г., дос-

тигна внушителните 1,2 милиона броя – [12], [14]. Подобно увеличение на издадените (т.е., защитени и/или реализирани) патенти показва, че от една страна са налице потенциални възможности за широкото прилагане на иновации в предприятия и фирми, но от друга – съществуват и сериозни предпоставки за предизвикване и на някакъв вид „пресметливо“ (дори в известен смисъл опортюнистично) поведение от страна на фирмите. Това на практика означава, че от една страна, предприятията и фирмите се стремят да бъдат по-добре защитени чрез прилагане на ПИС при внедряването на вече одобрени патенти, а от друга – фирмите се стремят да прилагат патенти за постигане на стратегически цели при наличие на силна конкуренция.

От няколко години вече емпиричните наблюдения и теоретичните проучвания показват, че ПИС не представляват само едно легално средство на фирмите да защитят своите открития от възможни нарушения, както и да ограничат и защитят съответните си технически направления.

Всъщност ПИС вече се превръщат в стратегически и даже в своеобразен вид „нападателни“ инструменти, използвани за засилване на техническите и/или търговски позиции на собствениците на предприятия и фирми в иновационния процес, като съответно упражняват и значително влияние върху развитието на определени сектори от съвременната икономика (напр. високи технологии, информационни и комуникационни технологии, изкуствен интелект в предприятия от вида Индустрия 4.0 и т.н.).

В този контекст практиката на лиценза е от особена важност, която съответно позволява на административно-управленския персонал на предприятия и фирми да обмисля и да предприема необходимите решавачи дейности, да придобива нови знания, както и да възпрепятства развитието на съперниците. Стратегическото използване на ПИС и лицензите през последните 5-10 години се увеличи значително в някои специфични области на техниката.

В областта на стандартизацията например, включването на т.нар. "определящи за областта" ПИС при създаване на нов технически стандарт, могат да генерират набор от нови стратегии, с възможности за приложение както при разработ-

ването на съответния стандарт, така и при неговото разпространение.

Въпреки това обаче, ако се разглежда използването и оптимизирането на ПИС изключително в контекста на стандартизацията, то е възможно новите фирмени стратегии (генерирани от прилагането на ПИС) да доведат и до някакъв вид опортюнистично поведение на фирмите (т.е., до „задържане“ на използването нови методи и стратегии), тъй като резултатите от разработването на нови стандарти биха могли значително да повлияят на стойността на ПИС вече създадени и притежавани от фирмите – т.е., да се получи така, че фирмите да работят срещу самите себе си.

Следователно оказва се, че патентите, иновациите и изобретенията (защитавани и управлявани чрез ПИС), на практика оказват едно наистина стратегическо влияние върху икономиката на пазарите.

Някои от потенциалните стратегически сценарии за използване и оптимизиране на управлението на ПИС са представени и анализирани в следващия параграф на настоящата публикация.

3. ВЛИЯНИЕ НА ПАТЕНТИТЕ, ИЗОБРЕТЕНИЯТА И ИНОВАЦИИТЕ ВЪРХУ ИКОНОМИКАТА НА ПАЗАРИТЕ – СТРАТЕГИЧЕСКИ СЦЕНАРИИ

В последните години (както се видя от направения анализ), патентите, изобретенията, полезните модели и иновациите вече не представляват само инструмент за фирмена защита, но все повече се превръщат в средства за дефанзивни (т.е. защитни, отбранителни) или офанзивни (т.е., нападателни) фирмени стратегии, целта на които се състои в поддържане и/или придобиване на нови пазарни дялове, както и за възпрепятстване развитието на конкурентите – [4]. Същността на защитната фирмена стратегия например се състои в поддържане и най-вече в енергична защита на вече придобити позиции, т.е., това всъщност означава, че фирмата е в състояние да реагира срещу почти всякакъв вид агресивни действия на конкурентите. Същността на една офанзивна (т.е., нападателна) стратегия е насочена от една страна към завладяването на пазарите (чрез увеличаване на акциинерното участие или чрез

спечелване на нови пазари), а от друга - за увеличаване и оптимизиране на патентното портфолио като се използват икономически и финансови възможности на патентите (включени в патентното портфолио).

Това на практика означава, че патентите, изобретенията и полезните модели се оказват едно изключително успешно средство за някои (главно иновативни) фирми и предприятия да участват в развитието и усъвършенстването на най-съвременните видове технологии приоритет на Индустрия 4.0 (напр. системи базирани на изкуствен интелект и нано-технологии, кибер-физични платформи и системи за кибер-защита и предотвратяване на кибер-атаки и много други). Не трябва разбира се да се negliжира и факта, че някои от фирмите могат да реализират един вид „опортюнистично поведение“, базирано на притежаването на специфични и структуроопределящи патенти, полезни модели и изобретения защитени чрез ПИС. По такъв начин подобни фирми са в състояние да придобият някакъв вид монополно положение в съответните технологични области и съответно да поискат много високи възнаграждения за използването на притежаваните от тях иновации. Всъщност, примери за подобно стратегическо поведение на някои иновативни фирми бяха наблюдавани през последните години, особено в областта на телекомуникационните стандарти (напр. при GSM - стандартите). Подобен вид стратегии (за използване на патенти защитени чрез ПИС), имат за цел да се възползват от своето технологично лидерско положение, като след това да събират много високи лицензионни такси, свързани с притежаването и използването на тези патенти. Оказва се, че на практика повечето иновативни фирми имат интерес техните патенти да бъдат обработвани, селектирани и разпространявани от специален тип патентни бюра (организации). Колкото повече се разпространяват патентите на тези иновативни фирми, толкова повече им се гарантира получаването на високи такси за авторски права (защитени чрез ПИС) от голям брой потенциални ползватели. Следователно се получава един доста интересен феномен, а именно: наличието на силна конкуренция между технологичните (иновативни) компании за избор на организации-разпространители на патенти и изобрете-

ния, т.е., дадена иновативна фирма и/или предприятие би имала силен интерес да отстоява превъзходството на своите ПИС, като по този начин влияе върху избора на специфичен патент в полза на собственото си патентно портфолио (налице са многобройни примери за подобно поведение, главно в областта на високите технологии, софтуерни разработки, военна продукция и т.н.).

Подобен вид междуфирмена конкуренция в много случаи води и до т.нар. анти-конкурентно поведение, т.е., налице са случаи при които една компания умишлено прикрива факта, че притежава някакъв вид много важен (дори незаменим) патент в дадена технологична област за да го обяви едва след като даден вид специфичен стандарт (изискващ прилагането на подобен патент), бъде приет и разпространен. Тогава, фирмите и предприятията, които са задължени да прилагат подобен специфичен стандарт в своите дейности могат да бъдат принудени да заплащат много по-високи лицензионни такси на фирмите притежаващи необходимия (и скрит до момента на неговото прилагане), специфичен патент (защитен разбира се чрез оптимизиране управлението на ПИС).

След като се вземат под внимание споменатите по-горе разсъждения и факти, то биха могли да бъдат идентифицирани няколко главни вида стратегически сценарии за влияние на ПИС върху пазарите – [4], [5].

Стратегически сценарий 1. При този сценарий фирмата има възможност да използва патенти, изобретения и иновации (защитени чрез ПИС) при завладяването на нови пазари - или чрез увеличаване на вече получените пазарни дялове, или чрез спечелване на нови територии. В този случай притежаваните от фирмата патенти и изобретения се отличават с голяма степен на иновативност и дори уникалност. Така фирмата получава до голяма степен доминиращо положение на пазарите (поради притежаването на подобни уникални патенти и изобретения), което позволява на фирмата спокойно да прогнозира своето бъдещо развитие, както и да планира поддържането на своето доминиращо положение чрез подновяване на вече създадените патенти или чрез разработването на изцяло нови патенти.

Стратегически сценарий 2. При този вид сценарий дадената фирма обикновно прибегва до

отбранителна стратегия. Подобна стратегия може да се реализира най-вече чрез блокиране преминаването на патентованата технология (защитена и управлявана чрез ПИС) към конкурентни фирми. При този вид сценарий фирмата-притежател на съответната патентована технология поставя максимални пречки по пътя на конкурентите, които се стремят да експлоатират патентованата технология. При подобен вид стратегически сценарий могат да се използват и т.нар. патенти на възпиране, чиято същност е да възпрепятстват навлизането на дадена конкурентна фирма на пазара, като действат като един вид бариера пред това навлизане, т.е., създават своеобразно „поле“ изградено от множество близки един до друг патенти, които да възпрепятстват реализирането на подобни и/или близки технологии от друга/и конкурентна/и фирма/и.

Стратегически сценарий 3. При този вид сценарий е възможно дадена фирма да прибегва до т.нар. „опортюнистична политика“, (както беше споменато в предишните параграфи от настоящата публикация), т.е., дадена фирма може да скрие, че притежава даден вид уникален (дори незаменим) патент и да разкрие, че го притежава едва след като съответен стандарт (в който ще намери приоритетно приложение именно скрития патент) бъде приет и стане задължителен. В този случай фирмената стратегия се базира на задържането на даден патент, с цел определянето на много високи такси за неговото използване от други ползватели. Освен това, други фирми на които се налага да използват приетия и станал вече задължителен стандарт, (в който вече са включени „скритите“ дотогава патенти на споменатата фирма), трябва да заплащат и значителни лицензионни такси. По такъв начин, фирмата която използва стратегически сценарий 3 се оказва в извънредно силна позиция, тъй като нейните патенти са включени в рамките на дадения стандарт, като всички други фирми са длъжни да плащат високи такси за да могат да използват стандарта (разбира се с включените в него „скрити“ до този етап патенти) напълно законно.

Стратегически сценарий 4. При този вид сценарий дадената фирмата използва едни доста агресивни стратегии за поддържане на патентното си портфолио. Тук, за разлика от възможностите за съвместно споделяне на информацията, фир-

мата изгражда един вид бариера (стена) от ПИС в своите патентни портфейли за блокиране на специфични изследователски направления и технологии, както и навлизането на нови конкуренти на пазара. Например, систематично подавайки нови патенти, (отново, с цел предотвратяване навлизането на конкуренти), фирмата „Хегох“ (изобретила фотокопирните устройства), успяваше да запази монопола си в течение на години.

Подобен вид стратегически сценарии за изграждане на патентно портфолио често се прилагат в някои бързо развиващи се иновативни сектори на икономиката като електрониката и информатиката. В тези сектори, иновациите се развиват и усъвършенстват най-редовно с цел получаването на готови и най-вече продаваеми продукти.

Например, разработването на дискове за персонални компютъри от вида HDD и SSD, включва голям брой иновации, защитени чрез ПИС в стотици патенти. Разбира се почти сигурно е, че различните патенти необходими за производството на компютърни дискове не принадлежат изцяло на един и същи собственик (т.е., само на една фирма и/или корпорация). Следователно, в подобни случаи често се налага притежателите на подобни патенти да си сътрудничат чрез предоставянето на кръстосано лицензиране (това де-факто представлява компромис за споделяне на патенти, като по този начин фирмите спестяват огромни усилия и средства за провеждане на научни изследвания и разработки, които вече са патентовани от други). Тогава, важноста (т.е., значимостта) на съответните патентни портфейли, притежавани от отделните фирми се явява има определяща роля за пазарната сила на всяка една фирма.

Разбира се, понякога подобен вид сътрудничество не е възможен поради наличието и на политически (а не само на чисто икономически фактори). Типичен пример за това е заплахата на правителството на САЩ да лиши от пазари фирмата „Huawei“, поради обвинения за наличие на шпионски софтуер в нейните модули. По тази причина фирмата „Huawei“ обяви, че е разработила алтернативна система на Android, която да бъде управляваща в нейните устройства. Само можем да гадаем какви усилия и средства са

били вложени от фирмата с цел запазването на своите пазарни ниши - разбира се, фирмената стратегия на „Huawei“ включва най-вече разработването и експлоатацията на 4G и 5G мрежи, (включително и на територията на САЩ), т.е., фирмата ще получи обратно вложените в „не-нужните“ си допълнителни разработки средства, като при това ще успее и да реализира огромни печалби.

4. АНАЛИЗИ И РАЗСЪЖДЕНИЯ ЗА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ И ЕФЕКТА ОТ ПРИЛАГАНЕТО НА СТРАТЕГИЧЕСКИТЕ ФИРМЕНИ СЦЕНАРИИ

Ако се анализират възможностите, ефекта и крайния резултат постигнат от прилагането на различните стратегически сценарии, то става ясно, че на практика е доста трудно да се формулират някакви обобщаващи (т.е. „генерични“) формулировки и изводи за влиянието на ПИС върху всички видове пазари. Това означава, че е налице един вид диференциация на това влияние в различните сектори на икономиката – т.е., необходимо е да изследва потенциалният ефект на тези сценарии за всяка една технологична област преди да се пристъпи към тяхната реализация.

Например, ако трябва да се анализира общият ефект на стратегиите за патентно портфолио на фирми и предприятия, работещи в областта на електронните и полу-проводникови компоненти, компютрите, софтуерните системи и изкуствения интелект (т.е. едни от най-бурно развиващите се иновативни предприятия), то фирмите в тези сектори твърдят (съгласно публикувани данни – [5]), че разчитат главно на тайната и предимството на първия иноватор, (а не толкова на издадените патенти), за да могат успешно да защитят своите иновации. На практика това означава, че фирмите от тези сектори разчитат главно на постигнатото от участниците в процеса, чиито технологии вече са се превърнали в стандарти. Това е валидно в голяма степен за фирми, които реализират военни разработки при които единствено крайния положителен резултат е от значение – т.е., фирмите са съгласни да уважат патентните портфейли на „първия“ и/или „ведещия“ иноватор за да могат след това да реализират своите иновативни продукти и/или технологии.

Освен това, ако се разгледат сектори от промишлеността, които се характеризират с много силен технологичен напредък (напр. производството на електронни компоненти), то се вижда, че при липса на силни и добре управлявани ПИС, съществува потенциален риск от задържане на разработването и внедряването на иновативни продукти и технологии поради заведени фалшиви искове за претенции от конкурентите – това на практика може да обезкуражи много иновативни фирми (както и отделни иноватори), които нямат достатъчно силни патентни портфейли, за да могат да се защитят

От анализа на наличните данни става ясно и колко голяма е и ролята на т.нар. "пасивни патенти", т.е., патентите, които не се използват от техните притежатели за някоя от споменатите употреби. Относителният дял на тези пасивни патенти е почти наполовина по-малък сред малките и средните предприятия, отколкото сред големите фирми, и почти три пъти по-нисък в университетите и публичните изследователски организации.

Необходимо е да се отбележи също така, че броят и същността на патентите, които целят да блокират конкурентите, е от изключително значение и то най-вече в бурно развиващите се технологични области – т.е., в които иновациите имат значителен прираст и влияние (например компютърни науки и/или софтуер)

От направените до тук анализи и разсъждения може да се формулира извода, че на практика, водещата (т.е., стратегическата) роля на патентните портфейли е много вероятно да потиска, да забавя или дори да възпрепятства очакваният стимулиращ ефект на ПИС върху някои от най-съвременните и иновативни сектори на икономиката.

Тогава, би могло да се формулира един вид обобщено заключение, че практиките и стратегиите реализирани за оптимизиране управлението на ПИС при много фирми еволюираха, като съответно изместиха традиционната роля на патентните портфейли – т.е., от едно отбранително по своята същност отношение (главно за защита срещу кражби на ИС и фалшификации), към едно много про-активно и дори нападателно отношение.

Това разбира се прави за да се постигне натрупване на финансови активи (в широк смисъл), както и позициониране по отношение на партньорите и конкуренцията, т.е., реализиране на водеща и/или дори монополна роля на фирмите-участници в този процес.

5. ОБОБЩЕНИЯ И ИЗВОДИ

5.1. Разработени са предпоставки и обобщения за стратегическото предимство на ПИС при реализацията на специфични дейности в съвременни иновативни предприятия.

5.2. Дефинирани са особеностите и същността на главните стратегически фирмени сценарии, като съответно е показано влиянието на патентите, изобретенията и иновациите върху икономиката на пазарите.

5.3. Разработени за анализи и разсъждения за възможностите и ефекта от използването на стратегическите фирмени сценарии.

Литература

1. Дацов, П., П. Петров, Престъпления против интелектуалната собственост, Сиела, 2011 г.
2. Костов, А., Търговските марки и авторските права в интернет пространството, Труд и Право, 2015 г.
3. Манева, В., Закрила на правата на интелектуална собственост. Правоприлагане и експертиза. Сиела, 2017 г.

4. Chesbrough, H. (2003), Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, Cambridge, MA.
5. Greve, H.R. (2011), « Fast and expensive: The diffusion of a disappointing innovation ». Strategic Management Journal, Vol 32, n°9, pp. 949-968.
6. Hall, B. (2005), "Exploring the Patent Explosion". Journal of Technology Transfer, Vol 30, pp. 35-48.
7. Hall, J., Wagner, M. (2011), "Integrating Sustainability into Firm's Processes: Performance Effects and the Moderating Role of Business Models and Innovation", Business Strategy and the Environment
8. Kennedy, M., Fiss, P. (2009), « Institutionalization, framing and the logic of adoption and implementation decisions ». Academy of Management Journal, Vol 52, pp. 897- 918
9. Liebowitz, S. (2002), "Copyright, Privacy and Fair Use in the Networked Age". Policy Analysis, pp. 438.
10. Mokyr, J. (2009), "Intellectual Property Rights, the Industrial Revolution", American Economic Review. Vol 99, n° 2, pp. 349-355.
11. Morabito, V. (2015), "Big data and analytics for government innovation ". Big data and analytics. pp. 23-45. Springer.
12. WIPO(2012) www.wipo.int/export/sites/www/en/intpr/property/
13. WIPO (2013) www.wipo.int/ipstats/en/statistics/
14. WIPO (2014) Economics and Statistics Series, World Intellectual Property Indicators

INNOVATIONS AND INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Lubomir TAKOV Stefan STEFANOV

PhD School at the Faculty of German Engineering Education and Industrial Management
Technical University – Sofia, Bulgaria
e-mail:llt@tu-sofia.bg e-mail: stefanov@tu-sofia.bg

Abstract: In this paper, an in-depth analysis has been conducted to define the role of Intellectual Property Rights (IPR) in the creation and implementation of innovations in today's economy. Prerequisites and justifications for the strategic advantage of IPR in the implementation of specific activities in modern innovative enterprises have been developed. The prerequisites as well as the main strategic scenarios for the impact of patents, inventions and innovations on the market economy are defined. Analyzes and reflections on the feasibility and impact of the strategic business scenarios have been developed.

Keywords: intellectual property rights (IPR), innovations, strategic company's scenarios and their impact on IPR

CROSS-CULTURAL STUDY OF THE EMOTIONAL RESPONSE TO COLORED LETTERING

Yordan SVEZHENOV

Machine Elements and Non-metallic Constructions Department, Technical University – Sofia, Bulgaria
e-mail: svezhenov@gmail.com

Abstract: The emotional assessment and the consumer response to different colors are not the same in the different regions of the world. The choice of primary preferred color is influenced by a variety of geographical, cultural, religious, climatic, educational, linguistic, physiological and personality factors. This study examines the importance of colors' influence, the role of consumer emotions and the relationship between them. The research is looking for similarities and differences in emotional responses to the same colors of two groups of users - residents of Bulgaria and Trinidad and Tobago. A modern approach for collecting and analysing information obtained from measuring brain wave activity is implemented. Two performance metrics data are gathered – attention and emotional arousal. Significant differences in the perception of colors are found between both peoples, as between both sexes.

Key words: color, attention, emotional arousal, cultural features, user experience design, advertising, communication.

1. INTRODUCTION

In their daily activities, people are overwhelmed by the huge amount of commercial and non-commercial information. The intensity of colors and shapes in the market environment and habitats is increasing. Each individual meets an average of 1,500 advertising and information messages every day. Less than 70 of them attract users' attention and he only remembers 5 to 10. The capacity of the cognitive system is not infinite, and it seeks to filter out unnecessary or inhibiting information. The main goal of designers nowadays is to overcome the barriers and the protection of the cognitive system. To get the full attention of the user. And the only way to create an advantage in the fight for the users' attention is to influence successfully their emotions. Communication must be well focused [2,4,6,14].

Human beings make a continuous assessment of what is happening to and around them. And between 62 and 90% of this assessment is influenced by the colors [1]. More and more companies trying to attract new customers are entering the international market. More and more people of different races, nationalities, religions and cultures are traveling all over the globe and they are using orientation and communication information messages. Color is the first thing that catches our attention, even in a virtual environment [2,4,14]. Every user is influenced by the colors of web pages, banners, videos, even before he / she understands the language of the text around.

Color is a crucial, critical factor in the communication [2,4,6].

Knowing the impact of the colors on people's preferences, emotions and attention will help us to avoid mistakes when designing new products. But it will also help us to create pleasant and relevant associations in the thinking and feelings of the consumers [3,6,14].

2. COLOR-EMOTION STUDIES

The research of the color effect on the human individuals is one of the earliest psychological studies. Many tests and experiments have been conducted on the preferences and emotional impact of colors, but most of them focus on the age and gender characteristics of users or patients, and less on geographical features [3,5]. The results are wide-ranging and it is difficult to generalize the conclusion. An additional difficulty for the international product designers create the various attitudes towards products, which are different not only by region, but also over time [6,14]. Obviously, in order to understand well the cross-cultural connection between the colors and emotions, we must first know these elements separately [7].

2.1 Colors

The human eye sees over 7 million colors. They can be [2,16]:

- Primary - red, yellow and blue.

- Secondary - orange, green and purple. They are formed by mixing the primary colors.
- Tertiary - created by mixing one primary and one secondary color.
- Achromatic – white, black - in the right combination and context - successfully attract human attention.

The human eye is more sensitive to certain colors than others. According to their attractiveness to the human attention, the colors are arranged almost as they are in the rainbow - red, orange, yellow, green, blue, violet [15].

According to a study [2], which also includes achromatic white and black, the colors can be arranged from the most active and hot to the most soothing and cold as shown in fig. 1.

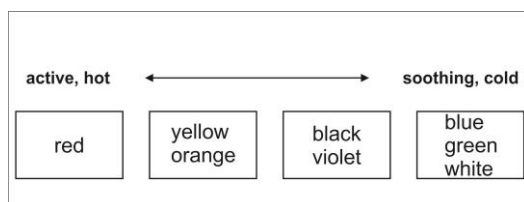


fig.1 The activity of colors to the human attention [2]

The three main features of the color are [3,7,15,18]:

- Hue – this is generally the name of the color.
- Value – refers to the lightness or darkness of a color. It is indication of the quantity of light reflected.
- Saturation – describes the intensity of a color. It indicates amount of black, white, or grey pigment added to the hue.

The saturation increases attention. Bright information attracts and retains the attention because it is specific, provocative and dominant on the sensory perceptions. Bright red is more noticeable than dark red. The white color can stand out in a noisy and saturated color environment as it attracts attention with its contrast. Other features of the colors are “warm-cold”, “hard-soft” [3,4,15].

The human eye sends color information to the brain through three channels - red-green, yellow-blue and brightness. The red and the yellow color dominate in their canals. Consumers are also influenced by factors such as color field size, number of colors combined, movement [4,14,15].

It is not easy to generalize the conclusions about users' color preferences, because they are often

influenced by fashion trends [6]. But if we use colors and their features carefully, we will be able to grab the attention of the consumers quickly and successfully [15].

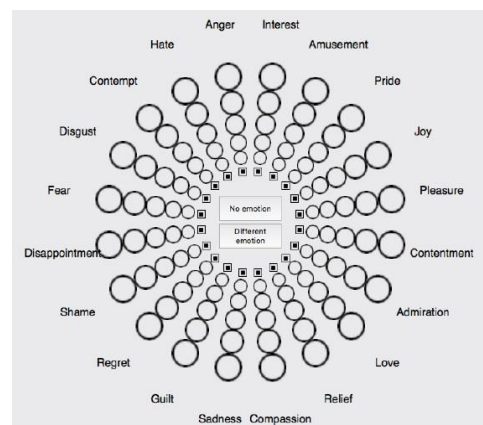


fig.2 Geneva Emotion Wheel [10]

2.2 Emotions

The emotions are mental states associated with the activity of the nervous system. They arise from the human assessment and interpretation of what is happening. In the first-century Chinese encyclopedia seven “feelings of men” – joy, anger, sadness, fear, love, disliking, and liking – are identified. Later, in the 20th century, Paul Ekman reduced the basic emotions to six - anger, disgust, fear, happiness, sadness, and surprise [3,7,8].

Most of the color-emotion studies focus on 10 to 20 variations of emotions [1,3,7]. Very popular models for describing emotions are the Geneva Emotion Wheel (fig.2) and the Arousal-Valence Model (fig.3) [10,11]

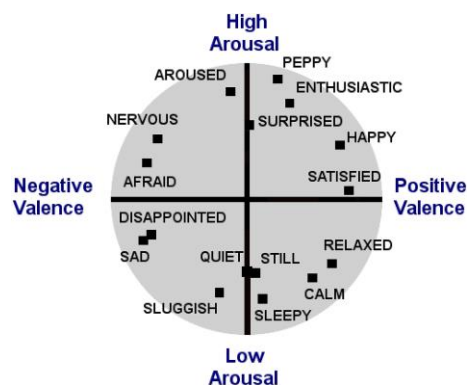


fig.3 Arousal-Valence Model [11]

The actions associated with emotions are a change in the brain activity, a change in the feelings, a description of what is happening with words and gestures, a desire to react and respond. The different cultures give various assessment and different weight of the things that happen. People think and feel diversified. Lifestyle is different in different places around the world. That's why people's emotional responses to colors are not universal [7].

2.3 Color-Emotions interconnection

The connections and relationships between the color characteristics and the consumer emotions are not one-layered. Different researches have been done in the field using questionnaires, Kansei-design, associative tests, color and emotions slides, online surveys, computer tests. Much of the information on this topic is theoretical and not based on scientific studies [1,2,3,4,6,7,14].

Generally speaking, the color associations are influenced by nature - blue sky, white snow, green grass [1]. Emotional reactions to the colors are thought to be based on a biological mechanism for survival [7]. However, with the progress of the human life, more and more factors are beginning to influence the emotional response to the color irritants. Such factors are [1,2,3,6,7,14]:

- Age - children are attracted to bright and light colors, adults prefer darker and less saturated colors.
- Gender - women love more colorful products and information messages.
- Environment, communication, training.
- Cultural, ethnic and religious background.
- Climate and residence - people living in sunny and warm places prefer bright and light colors.
- Product type, service, color message to which the color is applied - for small appliances such as mobile phones, for example, the most preferred color is black.
- Symbols to which color is attached - association with joy, sadness.
- Myths, national colors, languages.
- Personal features and preferences.

According to a study in four countries - Greece, Finland, Norway and China – the individualism does not affect emotional associations with the colors as much as cultural and geographical factors [7].

It turns out that people tend to accept different colors as "positive" or "negative". It even matters how individuals interact with colors. When observing the physical color - red - the surveyed users expressed positive and negative emotions. However, with the sound description of the color red, everyone considered it positive [7].

The context – which color is observed – is also decisive. Elliot and Meier conducted a research in the area in 2012 and proved that the context can reverse the emotional response to a color. It is not difficult to imagine it with a simple example. A group of people dressed in black can be priests, bandits, football referees, ninjas, rock musicians, bedouins or wedding guests [2,7].

Color associations can be influenced not only by objects or individual experiences and accumulated information, but also by emotional events - flowering, death [1].

3. THEORETICAL COLOR MEANING

Under the influence of many factors, the emotional influence of colors is known to be diverse in different places around the world. But color theory accepts several basic principles for the influence of different colors [7,9,13,16].

Black color is sophisticated, formal, luxurious, sorrowful. It represents power, luxury, sophistication, and exclusivity on one hand; and death, evil and mystery on the other.

White color represents simplicity, purity, innocence, and perfection.

Red is associated with danger, excitement, energy, action, anger, tension, passion, love and romance, blood and evil.

Green color draws attention to the nature, vitality, prestige, wealth. It is associated with relaxation and comfort, bio-products, confidence, purity and vividness.

Yellow is seen like positive color, optimistic, cheerful, playful, happy. It is associated with the sun, energy, excitement, blooming flowers and summertime, but also danger and repair.

Purple is associated with happiness, power, royalty, majesty, spirit, mystery, boredom, comfort, fear and sadness.

Blue color is communicative, trustworthy, calming. It is associated with sadness, relaxing, depression, loneliness, cold and peaceful.

Blue and red are the most studied colors worldwide [7]. Although some preferences for colors change with age, the perception for the blue color as the most preferred color has not changed since 1963 [5]. The blue color dominates the international branding by 23%, and in combination with other colors reaches up to 32% [14].

4. CULTURAL DIFFERENCES

With each passing year, the world westernization is breaking more and more boundaries in people's perceptions. However, there is still a large variation in the emotional response of the consumers to different colors, depending on the geographical and cultural characteristics of the regions [2,6,14].

Each of the world's languages has words for the black and white color. Third is the red color. It is followed by yellow, green, blue and brown. Then they are pink, orange, purple and grey in different order [1]. In some African countries, there is no difference between the words for red and orange. While Eskimos use 17 words for white color. There are different words in Russia about "blue" and "sky blue". In Germany, "to be blue" (blau sein) means being drunk, and in Russia it is associated with homosexuality [2,14].

Blue, green and white are positively received in most cultures and have similar influences. Green is almost always associated with the nature and peace, as well as with Islam, but only 3% of global brands use it alone in their logos. North Americans have the least preference for blue-green, while in Arab countries these colors are preferred. In Japan, white is associated with mourning, but nonetheless, a research shows that the Japanese people place white first, second, or third in their preferences [2,5,6,14].

Red and black colors are popular worldwide, but they have different meanings and influences. In Europe, black is the color of death, while in Africa, the bride is dressed in black [2,7,14].

The color attitude may be influenced by the products to which the colors are applied. In the western part of the world, achromatic colors are preferred for the technical products, while in China the preferences vary too much [6].

Historical facts should not be overlooked. VPS company employees in Germany had to completely change their uniforms because their colors were very close to the Nazi uniforms and they scared the people [14].

Despite all the differences in the cultural perception of colors, there are studies such as Adams and Osgood that found similarities in feelings about colors among 23 cultural groups [5]

5. THEORETICAL BACKGROUND OF THE STUDY PROCEDURE

The main purpose of the study is to present the differences in the emotional response to colors of two groups of users, divided by race, habitat and cultural characteristics.

5.1 Participants in the study

20 students from two universities in Bulgaria and Trinidad and Tobago participate in this study. 10 of them are Bulgarian citizens, white race, master degree. The other half are citizens of Trinidad and Tobago, of African-American or Indian descent, also masters.

The participation of so few entities in the research is based on the claim of a leading company in the user experience design [12], which proves that 15 users are enough to be detected almost 100% of the problems of a development, as in formula (1).

$$N=1-(1-L)^n \quad (1)$$

Where N is the number of problems detected; L is the proportion of problems detected by a single user survey (usually 31%); and n is the number of users surveyed.

5.2 Research equipment

For the purposes of the study, the values of the two performance metrics – attention and emotional arousal – were obtained by conducting a study with a specialized mobile device based on brain activity measurement, shown in fig. 4. [4,17]

At a 4-second interval, the user's gaze is directed to a different design combination of colors and letters. Values for the performance metrics (integer from 0 to 100) are collected and recorded by special software in .xml files.

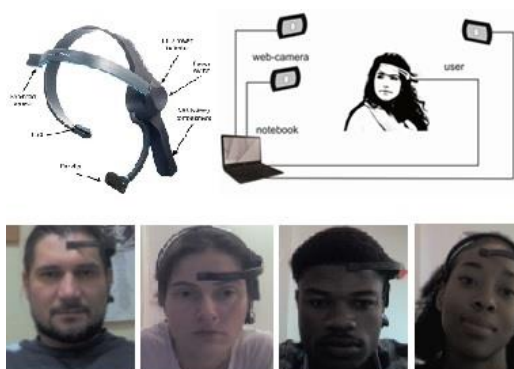


fig.4 Participants and equipment

5.3 Colors and symbols test samples

The test slides are based on optometric charts. The slides are created like a combination of background color and colored letters. Six basic colors are used. Red, green, yellow and blue color without black or white shades and tones, as well as pure black and white color.

The combinations of the slides are:

Black, red, blue, green and yellow background and white letters.

White background and black, red, blue, green, yellow letters.

The characters are in three sizes as in fig. 5.



fig.5 Character size combinations

The slides are shown sequentially on a calibrated monitor in a room with artificial lighting, temperature between 24 and 26°C, for the same time interval.

6. RESULTS

The results of the study are presented in 0 to 100 assessment scale. 0 is the lowest level of the attention and the emotional arousal and 100 is the highest.

In the attention survey, Bulgarian consumers were most attracted to the combination of "big green letters on a white background" (58.6), followed by "big white letters on a red background" (57.0). At

least their attention was drawn to the slide "small blue letters on a white background" (42.9).

The Trinidad and Tobago users paid the most attention to the combination of "small white letters on a green background" (61.0) and showed the lowest values for the combination of "medium green letters on a white background" (26.3).

The students in Bulgaria had the highest values of emotional arousal when observing slides with yellow (44.9) and red (42.0) backgrounds. As expected, they were most relaxed when watching green slides (27.2).

The results for Trinidad and Tobago subjects were quite different. The students had the highest emotional arousal when contacted with green slides (56.0). And they were most calm when watching the red (34.1) and blue (34.2) fields. The positive soothing effect of blue color can be explained by the influence of the ocean that surrounds the islands. And the red can be associated with the national color of the country.

The study of both performance metrics showed differences in emotional responses in both sexes. The attention of Bulgarian men is most attracted to the fields of yellow (58.6) and red (63.1) color, and the Trinbagonians to the green (49.9). Bulgarian women pay the most attention to the big green letters on a white background (68.0), and the Caribbean - the big red letters on a white background (65.6).

The highest emotional arousal the men in Bulgaria showed towards the yellow (37.8) and red (32.7) slides and the Trinbagonians – when interacted with big red letters on white background (65.2). The Bulgarian men were calmest when they observed the green color (19.9) and the Caribbeans - the blue (26.8).

When exploring the female students in Bulgaria, the highest mental arousal was reported by contact with the red color (70.0). And most relaxed the women were watching the blue slides (19.1). The female students from Trinidad and Tobago gave high values for emotional arousal when interacting with green fields (64.2) and the combination "small red characters on white field" (65.6). They were most calm while watching the red color (19.1).

In general, it can be noted that Bulgarians show a greater average attention to the combinations of colors and symbols shown to them (51.0 to 44.8), and the Trinidad students are more emotional during the

study (44.5 to 36.2). In Bulgaria, the men pay more attention than the women, and in Trinidad and Tobago the opposite is true. The Bulgarian women are much more emotional than the men. In Trinidad, men are a little more emotional than women, but the difference between the sexes is not as great as in Bulgaria. The complete data are shown in Table 1.

table 1. Attention and arousal results

Attention			
All-BG	51.0	All-TT	44.8
Men-BG	53.3	Men-TT	38.8
Women-BG	44.2	Women-TT	47.0
Emotional arousal			
All-BG	36.2	All-TT	44.5
Men-BG	28.9	Men-TT	47.6
Women-BG	57.8	Women-TT	42.1

7. CONCLUSIONS

Using a dynamic approach to collect and analyze users' emotional response data when interacting with colors and symbols, allows us to understand the differences in the human perception in the various geographic regions. The equipment is mobile and can be used anywhere in the world.

The study found that there are significant differences in the way that colors and symbols affect human attention and emotional arousal when examining representatives of different races and continents. It is clearly seen the influence of red as the national color of Trinidad and Tobago. Green soothes the representatives of the European race, but activates the mental activity of the Caribbean. Clear conclusions can be given – which participants are more concentrated and which are more emotional.

Knowing the emotional response of the residents of a particular geographic area to colors will help to be built more successful graphic design products.

References:

- Bradfield E. L.** The diversity of color: an analysis of cross-cultural color symbolism. Honors Theses, vol.90, 2014.
- De Bortoli M., Maroto J.** Colours across cultures: Translating colours in interactive marketing communications. European Languages and the Implementation of Communication and Information

Technologies (Elicit) conference. University of Paisley. 2014.

- Gao X.-P., Xin J. H., Sato T., Hansuebsai A.** Analysis of cross-cultural color emotion. Color Research & Application, 2007, vol.32, p.223-229.

- Kim D.-Y.** The interactive effects of colors on visual attention and working memory: in case of images of tourist attractions. International CHRIE Conference, 2010.

- Saito M.** Comparative (cross-cultural) color preference and its structure. Encyclopaedia of color science and technology, Springer Science + Business Media New York, 2015.

- Sakamoto K.** Cultural influence to the color preference according to product category. International conference on Kansei engineering and emotion research, Linköping, 2014.

- Vainio S. H.** A cross-cultural comparison of colour-emotion associations of Finland, Norway, China and Greece. University of Helsinki, Faculty of Social Sciences, Social Psychology, Master's Thesis, 2016.

- Burton N.** What Are Basic Emotions? <https://www.psychologytoday.com/us/blog/hide-and-seek/201601/what-are-basic-emotions>. Last visited – 27.09.2019.

- Gross R.** Color meaning and symbolism: How to use the power of color in your branding. <https://www.canva.com/learn/color-meanings-symbolism/> Last visited – 23.09.2019.

- Karimova H.** The Emotion Wheel: What It Is and How to Use It. <https://positivepsychology.com/emotion-wheel/> Last visited – 24.09.2019.

- Kirke A.** The Valence/Arousal Model of Emotion. www.researchgate.net. Last visited 27.09.2019.

- Nielsen J.** Why You Only Need to Test with 5 Users. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> Last visited – 27.09.2019.

- Schwertly S.** The History of Color Psychology. <https://www.ethos3.com/2014/06/the-history-of-color-psychology/> Last visited – 26.09.2019.

- Stewart J.** Cross-international color. <https://www.commart.com/columns/cross-cultural-color>. Last visited – 23.09.2019.

- Color and attention.** http://changingminds.org/explanations/perception/attention/color_attention.htm. Last visited – 22.09.2019.

- Color theory.** <http://itschool.dev.bg/tutorials/article/2488/> Last visited – 27.09.2019.

- EEG Biosensors.** Neurosky.com. Last visited – 22.09.2019.

- Hue, Value, Saturation.** <http://learn.leighcotnoir.com/artspk/elements-color/hue-value-saturation/> Last visited – 26.09.2019.

АСПЕКТИ ПРИ ИЗБОРЪТ НА ШРИФТОВИ СЕМЕЙСТВА ПРИ РАЗРАБОТКАТА НА ЛОГА В ПЕРИОДА НА 20-ТЕ ГОДИНИ НА ХХІ ВЕК

Кристина ТАШКОВА

„Образователни технологии” - София, България

e-mail: krissdior@gmail.com

Резюме: В този доклад се разглежда използването на различните шрифтови семейства и тенденциите при създаване на логa през периода на 20-те години на 21 век. Освен важноста при избора на шрифт, се коментира и различният подход и типът логa в зависимост от сферата, за която е предназначена марката. В ерата на новостите, технологиите и бързо нарастващо консуматорско общество, което търси знак за принадлежност, робувайки на даден бранд, виждаме и осъзнаваме важноста всяко логa да носи в себе си ценностите на своя производител и да излъчва уникалност, неповторимост и специфичност, оставайки траен спомен. Шрифтът при разработването на запазенния знак заема по четно място – той изгражда нагласи, вкусове и внушава идея и често е самодостатъчен при изграждането на брандинга. Затова именно шрифтът е обект на настоящото изследване, както и важноста при избора на шрифтово семейство при създаване на логa. Защото даден шрифт има подсъзнателно внушение и въздействие, важно е дали е подходящо тежка болдната типография в черен цвят за постигане на въздействие на детски бранд. За да продължим по темата е хубаво да се запознаем с някои основни части на шрифта. Да поговорим накратко какво е шрифт? Ще се представи малко основна информация, необходима ни за темата, като разбира се, няма да навлизаме в дълбочина и да анализираме елементи и части на шрифта, защото това е твърде обширна област.

Ключови думи: логa, логотип, шрифт, типография

1. ШРИФТ

Шрифтът е ключов компонент от идентичността на марката. „Използван ефективно в логото, той се превръща в корпоративен подпис” [Визуалната комуникация днес стр. 128]. Традиционното значение на думата „шрифт” е пълен набор от типографски символи с определено начертание (форма, typeface) и големина (кегел), тегло (weight) – нормален, удебелен или олекотен и поза (posture) – изправен или наклонен (курсив). — на пример Hermes Bold 12pt. Начертание (на английски: typeface) е специфичното художествено оформление на типографските символи (букви, цифри, пунктуационни знаци и специални символи). Двата основни вида (стила) шрифта (според стила на знаците) са съответно серифите и сансерифите. При втория вид от съствата, серифни елементи (характерни за първия) и преобладава изчистения, геометричен дизайн и по-лесна четливост. Анатомията (или още архитектурата) на буквите е сложна комбинация от отделни елементи: основни или главни греди, допълнителни, хоризонтални, полегати, съединителни греди; овали; вътрешна форма на буквата (око); камшичета; серифи; опашка; гръбнак;

примка; спойка; връзване; ъгъл; точки; акценти и диакритични знаци; кегел; тегло; лединг; тракинг и кърнинг.

2. ОСНОВНИ ШРИФТОВИ СЕМЕЙСТВА

Шрифтовете се обединяват в шрифтови семейства (Font Family) по общи стилови признаци: нормален шрифт (plain, normal); получер (bold); наклонен или курсив (italic); получер курсив (bold italic); олекотени (light); силно олекотени (extra light); удебелени (heavy, large, black); кондензирани (condensed);

Сред най-използваните шрифтове в логата се открояват Serif (фиг. 1), Sans Serif (фиг. 2), Script (ръкописни), (фиг.3), Modern (декоративни), (фиг.4).

Serif шрифтове са най-традиционните, характеризира се с повече „бъбривост“ и удебелявания по краищата на буквите. Тези шрифтове изглеждат професионално и класически. Често серифните шрифтове създават усещане за професионализъм и достоверност на предоставената информация, изразяват уважение, подчертават стабилността и консерватизма в най-добрия смисъл на думата. класика. Пример за Serif

шрифтове са: Times New Roman; Courier New; Century, Bembo, Garamond, Palatino, Sabon.

Sans serif шрифтове имат много по-чист и модерен външен вид, като по правило подчертават рационалност, придържане към стила и модерността. Този шрифт е по-изчистен и геометризиран, характеризира се с по-лесна четимост. Те помагат да се създаде интервал между буквите, както и да се раздели един символ от друг. Докато типични Sans Serif шрифтове са: Arial, Calibri, Hebar, Helan, Hermes, Lucida Grande, Verdana, Tahoma, Corbel,

Скрипшрифтове изглеждат топло и привлекателно. Те са много елегантни и внушават лукс. От своя страна могат да бъдат – калиграфия, ръкописни, графити, четка и тн.

Модерните шрифтове имат за цел да привлекат вниманието. Те често изглеждат по-необичайно, от колкото практично и трябва да се използват само в малки дози и за специфичен ефект или цел. От своя страна също се разделят на под групи – Готик, Техно, Картун и тн. Cartoon, Comic, Groovy, Old School, Curly, Western, Eroded, Distorted, Destroy, Horror).

3. ВИДОВЕ ЛОГА

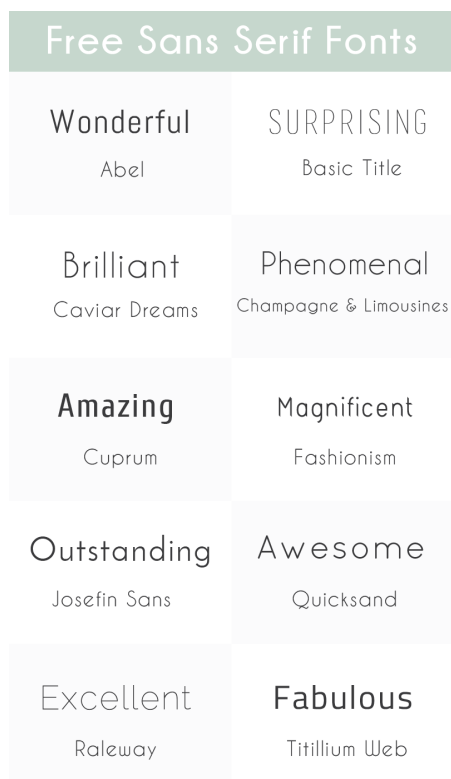
През 21-ви век всичко се развива с много бързи темпове, това е векът на технологиите и ерата на материален свят, създаващ консуматорското общество, което се развива и поглъща всичко с бясна скорост. По тази причина е необходимо типографията да отговаря на изискванията на клиента, за да остане конкурентоспособен даден брандинг. Доброто лого винаги е синоним на фирмена идентичност.

В съвременното информационно общество графичните послания са навсякъде около нас. Всевъзможни комбинации от шрифт и изображения се опитват да привлекат внимание, да предават съобщения, да убеждават, да манипулират. Залята от лавинообразно нарасналите информационни потоци, аудиторията изгражда резистентност към съобщения и визии, а съществуващите методи и подходи за представяне на посланията все по-трудно уловят вниманието ѝ, което кара комуникаторите да търсят нови модели на представяне или утвърдени лого да се редизайниват, за да отговорят на вечно изисква-

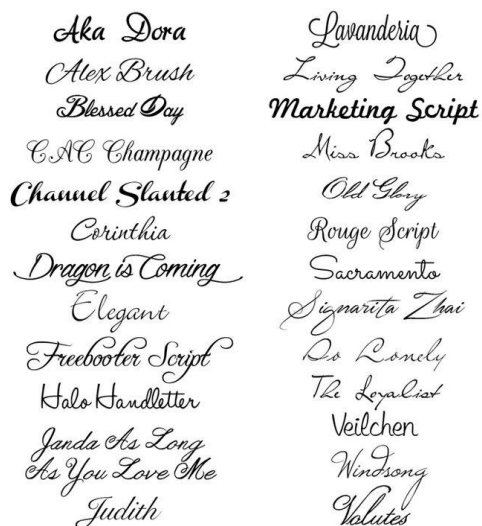
щата публика. Затова и борбата за създаване на по-добро лого от конкурентите е непрестанна. Историите за направата на някои от логата са много интересни. Скрити послания, завъртани букви и влияния още от ранно детство... Представете си "лицата" на Coca-Cola, Apple, Amazon, Fedex, Nike, McDonald's, Nokia, Sony. Вероятно в съзнанието ви изникват техните корпоративни знаци, повтаряни пред погледа ви многократно във външна реклама, върху чаши, дрехи и над други места в заобикалящия свят. Наскоро световните маркетингови източници информираха за промяната на едно от най-известните лого на 21 век – това на Yahoo.



фиг.1



фиг.2



фиг.3



фиг.4



фиг.5

Компанията се ребрандира с асиметричен “Y”.
Тя предприема маркетинг кампания за смяна на

идентичността си за първи път от 18 години. От 7 август до 4 септември Yahoo! отбелязваше всеки календарен ден с ново лого и така ни представи 30 вариации на логото, като финализираното логото през есента. (фиг.5) Имайки предвид забързания начин на живот и бързите темпове на развитие на света, промяната и рембрандига на дори утвърдени с годините лога е задължителен, за да отговорят на изискванията и търсенията на потребителя.

За да постигнем най-силно внушение и търсен ефект използваме и различен подход при изграждане на логата. Въпреки че всички те са комбинация от типография и изображения, всеки тип лого придава на бранда различно усещане. И тъй като логото е първото нещо, което ще видят клиентите и ще стане ваше лице, то трябва да ви представя много точно. Според това може да ги разделим на няколко типа лога.

Логото може да бъде създадено само чрез подходящ избор на шрифт, уповаващо се основно на типографията, при което тя трябва да бъде силна и достатъчно добре подбрана. Това е необходимо, за да внушава идеята без допълнителен знак или така наречения „**Логотип**“, основано на шрифт, което се фокусира само върху името на бизнеса. Помислете за Visa и Coca-Cola. Този тип лога работят много добре, когато една компания има кратко и ясно име. Логото на Coca-Cola (фиг.6) е създадено от Франк Мейсън Робинсън през 1885 г., а стилът на буквите, използван за логото, е известен като Spencerian script, който процъфтява от 1850 до 1925 г. в САЩ. Шрифт, символизиращ свободата и новото време. Но за близо 150 години марката е преминала няколко варианта на лого и сега през 21 век компанията е върнала своя класически курсив шрифт и минималистичен детайл на вълната. Започнаха да добавят забавни стратегии, за да поддържат марката в крак с времето, като същевременно поддържат класическия вид и усещане. От 2013 г. ние успяхме да видим собствените си имена с емблематичния шрифт на бранда. Логото на Google е чудесен пример за това (фиг.7). Самото име е закачливо и запомнящо се, така че, когато се комбинира със стилна типография, логото помага да се създаде силна разпознаваемост на марката. През последните две десетилетия логото на Google беше емблематично

и лесно разпознаваемо. И през всичките си еволюции то е останало подвеждащо просто. През 2015 г. е последният редизайн на логото, при което цветовете се запазват, но шрифтът се променя с sans-serif. Това означава, че логото на Google е лесно за манипулиране и адаптиране за различни дизайни и различни размери - да речем, лицето на часовник с Android или екрана на вашия настолен компютър. Тъй като продуктовата линия на Google става все по-разнообразна, адаптивният дизайн става изключително важен. Логото също е предназначено да изглежда младо, забавно и ненаатрапчиво. Друг прекрасен пример е шрифтът Bodoni, който изплува на повърхността по време, когато дизайнерите на шрифтове експериментират с контраста между характеристиките на дебел и тънък тип.

Giambattista Bodoni предприе експеримента до крайност, създавайки този драматичен шрифт. Той резонира през времето в известни лога като Vogue (фиг.8) и Calvin Klein (фиг.9) с и е чудесен шрифт, който трябва да се има предвид и основните модни марки. Излъчва стил и респект.

Друг вариант е „**Монограмни лога**“, които се състоят от букви, обикновено инициали на марката. IBM, CNN, HP, HBO ... Те са инициалите на няколко известни фирми с доста дълги имена, или когато са комбинация от шифт и символ, знак. Графично изображение, внушаващо дадена идея, което може да бъде отделено и да бъде разпознавано самостоятелно или да бъде със скрито послание и неразпознаваемо от първо впечатление тези лога наричаме изобразителни (образни) (символ, знак). Изображение, икона или графично лого. Емблематичното лого на Apple, птицата в Twitter. Логотата навсяка от тези компании са толкова емблематични и всяка марка така утвърдена, че марката сама посебе си е незабавно разпознаваема. Истинската марка е само изображение.

Друг вариант може да е „**Абстрактно лого**“. Абстрактен знак е специфичен тип изобразително лого. Вместо да бъде разпознаваем образ - като ябълка или птица - то е абстрактна форма. Няколко известни примера - разделеният кръг на Pepsi и лентата на Adidas. Тези лога работят наистина добре, чрез въздействие от форма и цвят. Абстрактните лога ви позволяват да създадете нещо наистина уникално, което да представи

вашата марка. След избора на шрифт и графичен символ на логотипа, не на последно място за внушение и въздействие има и цветът. В тази връзка американският източник PR Daily представя статистика за особеностите на най-известните лога по света. Оказва се следното: 33% от тях са сини, 29% червени, 28% черни или сиви, 13% - жълти. Синьото е най-универсално в брандинга, защото внушава доверие и сила. Червеното, като в случая на CNN например, грабва вниманието. То привлича окото и може да предизвика страстна, емоционална реакция. Може да се счете и за агресивно. Зеленото, като на Android, се асоциира с природата и доброто здраве, и в хранително-вкусовата сфера (зеленчуците и плодовете). Лилавото, свързвано с творчеството, е мистериозно и сложно. Пример за известно лого в лилаво е това на Yahoo. Розовото пък обозначава женственост, нежност, романтика. Свързва се с детски продукти. Жълтото е основно при млечни продукти, яйца, но напомня и за лято, слънце, светлина.

В 95% от най-успешните лога по света се използва само един цвят; 41% от тях са съставени само от текст; 9% въобще не включват името на компанията. Например логото на Apple или това на Starbucks; В 5% се използват повече от два цвята. Най-известен такъв пример е надписът Google.



фиг.6



фиг.7



фиг.8



фиг.9

4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По лични впечатления от практиката смятаме, че колкото по изчистено, опростено е логото, без много цветове, а със сериозен, задълбочен избор на шрифт, дори създаден специално за даденото лого, за да изрази и внуши идеята, то има най-силно и запомнящо се въздействие и успява да устои на капризната и вечно изискващ промени и новости 21 век.

Такава е и модната тенденция при изграждането на логата през 20-те години на 21. век и това ги отличава от по бързивите и илюстративни тенденции през миналият век. Новото време изисква минимализъм, всичко излишно товари и съвременният човек няма време да го възприеме в темповете на 21. век. Целта на логото е да остане в съзнанието и да се запечата за секунди. За това и лога тип само типография са и най-устойчиви на времето. Идеята е да бъде по-просто и по- въздействащо.

В края на целия процес логото вече притежава завършен вид. Уверете се, че то ще изглежда

добре както онлайн, така и в печатен вариант, и дори черно-бяло.

Друга важна проверка, че логото ни е професионално направено, е при намаляването му на 20% да бъде отново четимо, да не си губи информацията от логотипа. Едно лого не е просто красиво визуално изображение, то е неразделна част от дадената марка и често е първото нещо, което един клиент вижда.

Авторите на статистиката от 123Print в САЩ, подчертават че най-важните два елемента в лого дизайна остават цветът и шрифтът. Имайки предвид това, важно е при всеки начален брандинг на компания хубаво да се помисли над символиката и внушението на цветовете и да се използва шрифт, който доказано се помни, чете и харесва.

Логото е носител на информация за своя притежател и за неговата дейност. То го легитимира и представя официално в публичното пространство и е основно средство за изграждане на конкретен публичен образ. Логото играе емблематична роля в съвременния живот и влияе в огромна степен за начина на възприемане на да-

ден продукт или услуга. То представлява своеобразна опаковка.

Запазените знаци оказват влияние върху естетическото съзнание, като формират определен вкус, потребности и идеали. Уникулността на логото въздейства както на рационално, така и на емоционално ниво и има възпитателно въздействие. Неговият образ може да се превърне в модел за подражание от страна на тези, които го одобряват. Ян Уайт, автор на *Editing by Design*, казва: "Отвори очи и слушай".

Литература

1. Визуалната комуникация днес, стр. 128
2. <http://typedia.com/learn/only/anatomy-of-a-typeface/>
<https://www.janvwhite.org/editing-by-design-3rd-edition>
<https://99designs.com/blog/tips/types-of-logos/>
PR daily / Посетен на 5 август, 14.05 мин.
3. <http://imamproblem.com/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8E%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B5-%D1%88%D1%80%D0%B8%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B5/>, / Посетен на 08, август, 10.22 мин.

ASPECTS ON THE CHOICE OF FONT FAMILIES IN THE DEVELOPMENT OF A LOGO IN THE PERIOD OF THE 20TH CENTURY

Kristina TASHKOVA

Educational Technology - Sofia, Bulgaria

e-mail: krissdior@gmail.com

Abstract. This report examines the use of different font families and trends in logos during the 1920s. In addition to the importance of choosing a font, it also comments on the different approach and type of logo depending on the area for which the mark is intended. In an age of innovations, technology and a fast-growing consumer society, looking for a sign of affiliation, by branding, we see and realize the importance of each logo to carry the values of its manufacturer and to radiate uniqueness, uniqueness and specificity while remaining a lasting memory. The font in the development of the trademark occupies an even place - it builds attitudes, tastes and inspires an idea and is often self-sufficient in the construction of the branding. That is why the font is the subject of this research, as well as the importance of choosing a font family when creating a logo. a font has a subconscious suggestion and impact, it is important whether heavy black typography is appropriate for impact of a children's brand. In order to continue on the topic it is nice to get acquainted with some of the basic parts of the font. Let's talk briefly what is a font? There will be some basic information we need about the topic, of course, we will not go deep and analyze the elements and parts of the font, because this is a very broad area.

Keywords: logo, font, typography

МЕТРОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА УРЕД ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА МАГНИТЕН ШУМ И МАГНИТОАКУСТИЧНА ЕМИСИЯ ВЪВ ФЕРОМАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

Борис ВЕЛЕВ¹ Владимир КАМЕНОВ²

¹Институт по механика - БАН - София, България

e-mail: b.velev@imbm.bas.bg

²катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Технически университет - София, България

e-mail: vladokamenov@tu-sofia.bg

Резюме: Представено е метрологичното осигуряване на модул уред MULTITEST MC010, който работи с методите на магнитното шумово напрежение и на магнитоакустичната емисия, чрез едновременното измерване на два информационни параметъра - характеристиките на магнитния шум - магнитно шумово напрежение и на магнитоакустичната емисия - средноквадратично напрежение на магнитоакустичната емисия [1,3]. Уредът е част от автоматизираната система MULTITEST за комплексен неразрушаващ контрол на материалите, разработена за оценка на структурата и физико-механичните свойства на материалите без тяхното разрушаване [3]. За достоверни измервания е необходимо прецизно метрологично осигуряване със сравнителни и еталонни образци [2]. Анализирани са сравнителните и еталонните образци, които се използват при провеждане на безразрушителния контрол. Представени са разработените програми за калибриране и изпитване на уреда. На тяхната основа е разработена конкретна методика за измерване на сравнителни образци и детайли от стомана с различна термообработка. Доказано е, че с добро метрологично осигуряване и прецизно подготвени сравнителни образци, сигналите на магнитното шумово напрежение и магнитоакустичната емисия зависят от структурата и физико-механичните свойства на изследваните феромагнитни материали и могат да се използват за безразрушителен контрол.

Ключови думи: Комплексен безразрушителен контрол

1. УВОД

За реализация на методите на магнитния шум (NB) и магнитоакустичната емисия (MAE), е разработен модул уред MULTITEST MC010, който може да измерва едновременно две характеристики - магнитно шумово напрежение и напрежение на магнитоакустичната емисия. Уредът може да се използва чрез специално приспособление - изпитвателни клещи и като модул към автоматизирана система за комплексен безразрушителен контрол на структурата и физико-механичните свойства на материалите "MULTITEST" [3].

2. ЦЕЛ НА РАБОТАТА

Целта на настоящата работа е да се направят и апробират програмите за изпитване/измерване и метрологичното осигуряване при самостоятелна работа на уреда. Да се представи кратко описание на уреда. На основата на разработените програми да се направи конкретна методика за комплексен

безразрушителен контрол на термообработката на сравнителни образци и реални детайли от стомана 43CrMo4. Да се направят изводи за приложимостта на уреда за комплексен безразрушителен контрол.

3. ОПИСАНИЕ НА УРЕДА

Модулният уред се състои от портативен уред, базов модул за зареждането му и магнитошумови и акустичен преобразователи (фиг.1). Базовият модул, освен за зареждане на акумулаторите на уреда, служи също и за храненето му в състава на автоматизирана система за комплексен безразрушителен контрол на механичните свойства и структурата на метални материали. Комплектован е с проходни преобразователи за контрол на прътов материал или цилиндрични детайли и приложни (допирни) преобразователи за листов материал или детайли с големи габарити. Свързва се с компютър посредством комуникационен изход за графичната програма LabVIEW.



фиг.1. Външен вид на уред MULTITEST MC010 с видовете преобразователи

4. МЕТРОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ

4.1 Програма за калибриране на модулен уред MULTITEST MC010

Обект на калибровка. Обект за калибриране е модулния уред MULTITEST MC010. Работата и режимите на измерване са описани подробно в Ръководството за експлоатация.

- Вид на калибровката. Калибрирането се извършва със сравнителни образци за възпроизводимост на резултатите. Те са два вида - цилиндрични с плоскопаралелни повърхнини за допирен преобразовател и цилиндрични с цилиндрична повърхнина за проходен преобразовател. Изработват се от армко (нисковъглеродна стомана) желязо с шлайфана до $Ra < 0,3mm$ повърхност, с познати магнитни характеристики.

- Алгоритъм за условията и реда при провеждане на калибрирането. Калибрирането и настройката се извършват един път за дадена серия образци. Измерванията се провеждат за всяка група образци, практически едновременно. Чрез автоматично сканиране се получават зависимостите $E_{NB}(f_B)$ за няколко групи сравнителни образци от контролируемия материал. Получените зависимости се апроксимират с функции от вида:

$$E_{NB} = (a_k f_B^2 + b_k f_B + c_k)^{-1} \quad (1)$$

От зависимостите (1) се определя оптималната честота $f_{B,onn}$ и на нея се определят зависимостите на шумовото напрежение E_{NB} от тока на намаг-

нитване $I_B = E_{NB}(I_B)$. Получените зависимости се апроксимират с функции от вида:

$$E_{NB} = a_k \exp\{b_k [\exp(c_k I_B)]\} \quad (2)$$

Оптимизирането на технологичния режим на контрола по отношение на честотата f_B и тока на намагнитване I_B , се постига чрез анализ на получаваните зависимости с използване на процедурата за намиране на максималните отличия между стойностите на апроксимираните данни:

а) Определя се оптимална честота и оптимален намагнитващ ток. Зависимостите (1) се апроксимират с квадратни уравнения от вида :

$$f_B^2 + af + c = 0, \quad (3)$$

корените на които представляват оптималната честота $f_B(onn)$ и след това на тази честота се получават зависимостите $E_{NB}(I_B)$ за групите сравнителни образци (фиг3). Тези зависимости се апроксимират с нелинейни уравнения от вида:

$$\text{Exp}[\varphi_1(I_B^{(1)})] - A \exp[\varphi_1(I_B^{(2)})] = 0, \quad (4)$$

б) На уравнения (4) се намират максималните отличия между стойностите на апроксимираните данни и от тях се намира оптималната стойност на намагнитващия ток $I_B(onn)$. На този ток се измерват реални образци с непознати структурно-механични характеристики. Уредът е готов за контрол на реални образци или изделия.

4.2. Метрологично осигуряване

Метрологичното осигуряване се реализира чрез използване на следните типове сравнителни образци: - Сравнителен образец за възпроизводимост на резултатите. Изработва се от армко желязо с изчистена до $Ra < 0.3 mm$ повърхност, с познати магнитни характеристики. Преди работа се снима зависимостта $E_{NB} = F(I_B)$ за режимите на работа на уреда при включване на избрания за контрол преобразовател. Получените зависимости се сравняват с тези на първоначално проведените измервания и се взема решение за възпроизводимостта на резултатите при работа с конкретния уред и преобразовател; Сравнителни образци са от изследваната марка стомана или друг феромагнитен материал. Формата и размерите им се определят от използваните уреди и приспособления за тестване на образците. Повърхностите са шлайфани по специална технология, с цел невнасяне на влияние на обработката. В зависимост от изходния материал са предви-

дени съответни термични и химико-термични обработки за освобождаване от начални механични напрежения. Сравнителните образци са предназначени за получаване на основните зависимости на E_{NB} от структурата и механичните характеристики на феромагнитните образци след термообработка, леене или пресоване;

4.3. Програма за изпитване на модулни уред

- Обект на изпитване. Обект за изпитване е модул уред MULTITEST MC010 след калибрирането му. Изпитването се провежда със сравнителни образци от феромагнитни материали.

- Вид на изпитването. Измерва се представителна извадка от контролопригодни сравнителни образци от феромагнитните материали при непрекъснат режим на работа; Точност (истинност) на измерванията. Степен на съвпадение на средната стойност на голям брой резултати от изпитване с истинската или приетата стандартна стойност; Неопределеност на измерванията. Оценка на тази част от изразяването на резултата от измерванията, която се характеризира с обхвата от стойности, в което се намира истинската стойност на измерваната величина. Това е валидно след внасяне на поправките на всички известни систематични грешки; Анализ на влияещи фактори - фактори, които обясняват различията в получените стойности за информационните параметри в предполагаемо еднакви образци.

- Цел на изпитването. Оценка на точността на метода и уреда за измерване на сравнителните образци. Идентифициране на сравнителните образци, при които получените данни от измерванията са извън установените граници на изменчивост на използвания метод. Тези образци - свидетели са обект на специални наблюдения при провеждане на измервания на реални изделия при оценка на структурно-механичните им показатели.

- Общи положения. Предшестващи изпитвания. Направена е калибровка на уреда. Проведени са химически анализ и изпитване на твърдост на изработените сравнителни образци. Програмата се прилага за разработване на методика за изпитване на модул уред MULTITEST MC010, конкретни методики за безразрушителен контрол и оценка на междинни мерки за прециз-

ност при провеждане на безразрушителни количествени измервания на сравнителните образци [2]. Програмата се отнася при прилагане на магнитошумовия и магнитоакустичния методи за измерване.

- Обем на изпитването. Уредът се подлага на изпитване с представителна извадка сравнителни образци от няколко феромагнитни материали, както следва: - Измерване на магнитно шумово напрежение E_{NB} и зависимостите $E=F(I)$; Всички сравнителни образци - от стомани, образци от чугун и синтеровани образци. Изпитванията се повтарят периодически без да се изключва уреда, с цел да се определи точността (истинността) на измерванията. Определя се степента на съвпадение на средната стойност на голям брой резултати от изпитване с истинската или приетата стандартна стойност.

5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗПИТВАНЕ И ДИСКУСИИ

5.1. Методика за комплексен безразрушителен контрол на термообработката (твърдостта) на детайли от конструкционна стомана

- Обект на безразрушителен контрол. Обект на контрол са образци от конструкционна стомана 43CrMo4. с размери $\Phi 30 \times 20\text{mm}$.

- Апаратура и приспособления. Уред MULTITEST MC010 (фиг.1); Персонален компютър (лаптоп); Магнитошумови и акустични преобразователи; Серии сравнителни образци от стомана 43CrMo4 с различна степен на термична обработка (табл. 1).

- Подготовка на сравнителните образци. Във всяка група са подбрани по 5 образци с еднаква твърдост (табл. 1). Подготовката включва последователно следните операции: - Струговане, надписване и предварителна настройка и подбор на образци. Подбраните образци се подлагат на термична обработка, почистване на пясъкоструйна машина, химически анализ, определяне средна твърдост по HB от 3 независими измервания; Измерване на неразрушаващите информационни параметри на образците, съгласно методиката за работа с уреда, разработените програми за комплексен безразрушителен контрол и формиране на характеристични области; Опре-

деляне на критерий за класифициране; Запаметяване на резултатите; Подготовка за комплексен неразрушаващ контрол на реални детайли. След определянето на критерий за класификация и характеристикните области от групите сравнителни образци, се пристъпва към измерването на реални детайли.

табл. 1. Механични свойства на сравнителни образци от стомана 43CrMo4

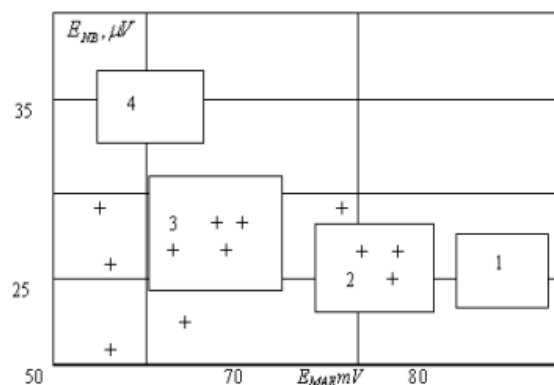
Групи №	Твърдост по НВ
1	380 - 410
2	360 – 390
3	330 – 365
4	300 -310

Подготовката за измерване включва: Почистяване на детайлите на пясъкоструйна машина; Начин на измерване. Контролируемият детайл се притиска към магнитошумовия преобразовател и пиезопреобразователя с постоянна сила P ; Неразрушаващите информационни параметри се определят въз основа на 3 до 5 независими измервания на всеки контролируем детайл; Контролируемите детайли се класифицират по групи с еднакви механични свойства (твърдост) с определена степен на вероятност; За всеки конкретен случай на феромагнитен материал или изделие се прави подобна методика.

5.2 Анализ на експерименталните резултати

На фиг. 2 са представени характеристикните области на групите сравнителни образци образци от стомана 43CrMo4, формирани от комплексното измерване на E_{NB} и E_{MAE} , формирани съгласно гореизложената методика. Застъпването на характеристикните области е критерий за неразличимост на групите образци. Вижда се, че при използването само на на информационния параметър E_{NB} , характеристикните области 3 и 2 ще се застъпват, следователно са трудно различими, а при използването само на E_{MAE} , характеристикните области 4 и 3 се застъпват. При комплексното използване на двата информационни параметъра, характеристикните области не се застъпват, следователно се увеличава вероятността за правилно класифициране на контроли-

руемия материал по структура или механични свойства.



фиг.2. Характеристични области на сравнителните образци, получени след измерване на E_{NB} и E_{MAE}

В зависимост от характеристикните области, формирани от сравнителните образци, например твърдостта на група 3 ако е избрана като годна, се пристъпва към класификация на реални детайли или материали, съгласно методиката. С кръстчета са отбелязани средните стойности от измерванията на реални образци. Образците, отбелязани с кръстчета, които са извън характеристикната област 3, не притежават необходимата твърдост.

6. ИЗВОДИ

За извършване на достоверен комплексен безразрушителен контрол на структурата и физико-механичните характеристики на феромагнитни материали чрез микромагнитните характеристики на магнитния шум - магнитно шумово напрежение ENB и напрежение на магнитоакустична емисия $EMAE$ е необходимо прецизно разработване на метрологично осигуряване чрез програми, методики и сравнителни образци за изпитване/измерване.

Благодарност Тази работа е реализирана по проект M27/7 от 2018г., финансиран от Фонда за научни изследвания на МОН.

Литература

1. Велев Г., Латковски В., Уред за безразрушителен контрол на феромагнитни материали "MULTITEST

MC04” , XXI национална конференция по дефектоскопия, 2006, том 1, брой 3, стр. 42-48.

2. **Velev B., Ivanov I., Banov K.**, Study of Ferromagnetic Materials with the Methods of Magnetoacoustic Emission and Magnetic Noise, NDT 2018, 2018, vol. 1, issue 4684-690,

3. **Dzhudzhev B., V. Angelov V., Zlatkov M., Kostadinov P.**, Testing of Automaticized System for Complex Non-destructive Study of Metallic Materials, International Scientific Journal MACHINES, TECHNOLOGIES, MATERIALS, 2019, Vol. 13, Issue 6, pp. 273-276

METROLOGICAL PROVISION OF A MAGNETIC NOISE MEASURER AND MAGNETIC ACOUSTIC EMISSION IN FERROMAGNETIC MATERIALS

Boris VELEV¹ Vladimir KAMENOV²

¹Institute of Mechanics - BAS - Sofia, Bulgaria

e-mail: b.velev@imbm.bas.bg

²Department of Precision Engineering and Planning, Technical University - Sofia, Bulgaria

e-mail: vladokamenov@tu-sofia.bg

Abstract: The metrological provision of the MULTITEST MC010 modular device, which works with the methods of magnetic noise voltage and magnetoacoustic emission, is presented by simultaneous measurement of two information parameters - measured numerical characteristics of magnetic noise - magnetic noise voltage and magnetic flux and magnetic flux of magnetoacoustic emission [1]. The device is part of the automated system MULTITEST for complex non-destructive control of materials, developed to evaluate the structure and physical-mechanical properties of materials without their destruction [3]. Accurate measurements require accurate metrological assurance with comparative and reference samples. The comparative and reference samples used in non-destructive testing are shown and analyzed. The developed programs for calibration and testing of comparative samples, and a program for testing / measuring with a modular device [2]. On this basis, a specific methodology for measuring /testing of comparative samples and parts of steel with different heat treatment has been developed. It is proved that with good metrological assurance and precisely prepared comparative samples, magnetic noise voltage and magnetoacoustic emission can be used for non-destructive testing.

Keywords: Complex non-destructive testing

КОНЦЕПТУАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ НЕТРАДИЦИОННИ ЕКСПОЗИЦИОННИ ПРОСТРАНСТВА. АРХИТЕКТУРНИ, ДИЗАЙНЕРСКИ И ХУДОЖЕСТВЕНИ АСПЕКТИ

Анджела АНДРЕЕВА

катедра „Инженерен дизайн“, Технически университет - София, България
e-mail: andjela.andreeva@gmail.com

Резюме: В доклада се анализира проблематиката на: архитектурната среда; изложбените площи; концептуалното изкуство. Анализира се и ролята на мобилните конструктивни елементи за изграждане на съвременната експозиционна среда. Дизайнерският аспект включва: съвременни изисквания към модулните конструктивни елементи; характерни особености на дизайна на модулните конструктивни елементи; специфични изисквания към конструктивните елементи, създаващи възможност за модулно преобразуване на интериорното арт пространство.

Ключови думи: Архитектура, дизайн, концептуално изкуство, архитектурна среда, изложбена площ

1. УВОД

Докладът има за цел да обобщи в кратък текст една обширна материя, която е свързана с темата на дисертационната работа на автора – „Дизайн концепция за създаване на модулни конструктивни елементи за галерийна и музейна среда“.

В доклада се разглеждат проблеми, свързани с:

- архитектурната среда;
- експозиционните площи;
- насоки в концептуалното изкуство;
- изграждането на съвременна експозиционна среда – музейна, галерийна, изложбена, чрез елементи, създаващи възможност за модулно преобразуване на интериорното арт пространство.

Прави се паралел с ролята на мобилните конструктивни елементи за изграждане на съвременната галерийна и музейна среда. Посочват се съвременните изисквания към модулните конструктивни елементи и характерните особености на дизайна на модулните конструктивни елементи. Разглеждат се специфични изисквания към конструктивните елементи, създаващи възможност за модулно преобразуване на интериорното арт-пространство.

2. АРХИТЕКТУРНА СРЕДА

Основна цел при изграждането на архитектурната среда е създаването на композиция, изгра-

дана на базата на хармонично свързани и взаимодопълващи се компоненти с различна форма и предназначение.

Характерно за интериорните пространства и за техния художествен образ е фактът, че те са съвкупност от:

- форма на вътрешния обем;
- заграждащи елементи;
- мащаб на вътрешното пространство;
- осветление – естествено и изкуствено;
- колоритно изграждане;
- съчетаване на лицевите материали;
- правилно подреждане и количество на обзавеждането;
- вътрешно озеленяване и др.

Всяка от изброените подточки сама по себе си представлява отделна тема и допълнително може да бъде разделена на части.

При създаване на интериорните пространства важна роля играят съвременните възгледи и предпочитания на обществото. За разработването на оптимални варианти е необходимо да се изпълнят следните изисквания:

- функционално-утилитарни;
- ергономически – антропометрични, санитарно-хигиенни, психологически;
- естетически;
- конструктивни;
- технологически.

Важна роля в архитектурната среда играят функционалните зони, необходими за извършване на предвидената дейност. Тяхната роля и раз-

положение в общата структура, приблизителните площи и обеми, последователност и степенуване на взаимовръзките помежду им е от изключително значение. Основни градивни елементи на интериора са вътрешните обеми, които предполагат определен вид пространствена композиция, която според книгата „Интериор“ от О. Грозев и К. Тихолов [1] бива:

- линеарна – развита в дълбочина или фронтална;
- концентрична – развита около функционално ядро, оптически обединяващо пространствата или централна асиметрична;
- свободна – комбинация от изброените.

Посредством грацията на пространствата се определят главните и второстепенни елементи, доминиращите и подчинени обеми. Ролята и значението на дадено пространство може да се изтъкне чрез:

- 1) централно местоположение в ансамбъла;
- 2) подчертана разлика в размерите и формата му;
- 3) по-специална обработка на вътрешните му повърхнини;
- 4) степенуване на светлите височини в системата от свързани обеми като се има предвид:
 - голяма височина – внушава надмощие, чувство за простор и тържественост;
 - ниски пространства – внушават топлина и уют, но понякога може и да подтиснат; постигат се чрез понижаване на тавана или денивелация на пода.

В книгата „Интериор“ [1], авторите пишат: „От съществено значение за единното възприемане на вътрешните пространства е тяхното взаимното преливане и осигуряването на благоприятно оптическо общуване. Прекъсването или затрудняването на визуалния контакт ги разделя и те действат като самостоятелни помещения.“ В класическата теория за изграждане на интериорно пространство се приема, че острият ъгъл имат неблагоприятно въздействие и трябва да се избягват. Съвременният дизайн на пространственото оформление търси по-подчертана експресия на формите, като по-необичайните елементи, включително остри ъгли играят все по-голяма роля. Различните нива правят по-сложни взаимоотношенията на обемите: „При силно раздвижените интериорни композиции с

разиграни на различни нива функционални зони или при по-високи пространства с отворена към тях галерия (емпоре) първостепенно значение има правилното разполагане на стълби, рампи и междинни площадки. Тяхното разположение диктува пътя на ходовите линии ... пътищата за движение не е нужно да следват най-късото разстояние между две точки, но не бива да се удължават излишно. ... Най-логично е стълбите да се разполагат на границата между съседните функционални зони, които свързват. Те трябва да са ясно забележими и с обема си да обогатяват интериорната пластика. Погрешно и от функционален, и от естетически аспект е стълбата да бъде отдръпната в дъното на галерията ... контактната зона между две съседни пространства винаги е предмет на специално третиране.“ [1]

Желаното емоционално въздействие в интериора се постига чрез:

- закономерностите на хармонията – ритъм; редуване на елементи, игра на светлини и сенки и т.н. – решение посредством контраст или нюанс;
- обща система във формоизграждането на всички основни елементи;
- третиране на видимите повърхности;
- комбинация от различни геометрични форми;
- избор на относителния мащаб;
- избор на колорит;
- композиция на осветлението;
- използване на растителност и др.

3. ИЗЛОЖБЕНА ПЛОЩ

Сградите за експозиция, музеите и изложбените сгради са със специално предназначение – в тях се съхраняват постоянно или временно и се излагат обекти на материалната култура, които са част от културното наследство от различни епохи. В книгата „Обществени сгради – книга първа“, В. Лазаров [9] разделя сградите за експозиция на три главни вида, според вида на експонатите в тях:

- отраслови;
- областни или народностни;
- обществено-мемориални (възпоменателни).

Изложбените сгради могат да бъдат – сгради за постоянни или за временни изложби. Към

сградите за временни изложби спадат панаирите, изложението, световните изложения, панаирните палати и т.н.

Съвременните тенденции в развитието на музеите са следните:

- музеите се превръщат в многофункционални сгради на културата;
- експонатите се представят в характерната си среда;
- навлизане на новите технологии – 3D мапинг, виртуална (VR) и добавена (AR) реалност и т.н.;
- използване на съвременни методи за комуникация и информация;
- предлагане на online обучение, свързано с темата на експозицията;
- появяват се нови видове музеи, които прекратяват границите на сградата – музеи на открито, еко музеи и др.

Според Е. Писарева в „Обзавеждане на обществени сгради“ [11], пространствата за експозиция могат да бъдат:

- отделни зони;
- самостоятелни помещения;
- музейно-изложбени зали;
- музейно-мемориални комплекси;
- природни забележителности.

В композицията на изложбената сграда залите се разполагат по няколко начина, според В. Лазаров [9]:

- безкоридорно (амфиладно);
- коридорно;
- в общи помещения чрез пространства, получени с помощта на леки сглобяеми конструкции – паравани, пана и др.; по този начин почти винаги се изграждат временните изложби.

Конструкцията като елемент на обемно-пространственото изграждане на експозицията може да бъде сглобяема или монолитна, стационарна или мобилна. Материалът и цветовото изграждане при всеки отделен случай са различни. развитието на техниката и технологията на материалите и средствата за производство правят материалите и конструкциите леки и ефективни, с увеличена степен на сглобяемост и намаляване на монолитните работи.

Сглобяемата конструкция намира широко приложение, дължащо се на леките и бързо

сглобяеми елементи, трайните и ефективни материали, облекчаване на монтажа и демонтажа и т.н. Това води до икономическа ефективност по отношение на средства, труд и време. Характерни елементи на сглобяемата конструкция са връзката, конструктивният възел и фугата. Известни са патентованите системи конструкции „Меро“, „Универсал“, „Абстракта“, „Октанорм“, „Октанорм М“, „Сима“, както и техните многобройни модификации. Системите могат да бъдат скелетна, безскелетна, пано, секционна и др. [10]

Икономически ефективно е използването на универсални модулни конструкции от трайни материали, което също води до целенасочено, силно и трайно въздействие. Такива конструкции позволяват многократно използване, бърз и лесен монтаж и демонтаж. Те помагат за изграждането на система, подчинена на единство, хармония и рационално формоизграждане.

Монолитната конструкция се характеризира с трайното ѝ разположение в дадено помещение. При монолитното изграждане монтажът е възможно да съществува, но демонтаж с цел повторно използване на конструкцията при други конфигурации е изключен. Проектирана е специално за конкретната зала като е обърнато внимание на акцентите, които са основа на композицията – пресъздаване на ситуация, обстановка и т.н. [10]

Скелетната система се състои от носещ скелет. Неговите основни елементи са вертикални и хоризонтални, а допълнителните се монтират към вече изградения скелет. Тя също се създава за дадено пространство, но може да бъде размествана и е преносима. [10]

Безскелетната – пано е система, при която липсва носещ скелет, а основните елементи се сглобяват чрез възли и сглобки. Панелната конструкция, освен като изложбена, се използва и за оформление интериора на търговски обекти, витрини и др. [10]

Мобилната конструкция е два типа:

- първият тип е на базата на модулните конструкции – може да бъде разположена по всякакъв начин в пространството, в зависимост от връзките – например системата „Октанорм“;
- вторият тип е тип пано и постаменти. Основното при нея е, че се работи с нивата в прос-

транството – могат да се изграждат цялостно обемно-пространствени конфигурации.

4. КОНЦЕПТУАЛНО ИЗКУСТВО

С дизайна като вид изкуство и конкретно с изграждането на експозиционни пространства, посредством дизайнерски конструкции, кореспондират някои форми на съвременно изобразително изкуство, чиито конкретни течения са представени в следващите редове.

Концептуалното изкуство се заражда в средата на 20-ти век. Художниците изхождат от амбицията да променят коренно традиционните форми на изобразително изкуство. Тези намерения са характерни и за зората на модерното изкуство от края на 19-ти и началото на 20-ти век. В средата на 60-те години, в културния пейзаж на Ню Йорк, наред с поп и оп-арта се появява течение, наречено концептуално изкуство. Негови основни представители са:

- Джоузеф Кошут;
- Тери Аткинсън;
- Кристиан Корлоу;
- Он Кавара;
- Марсел Дюшан;
- Майкъл Болдуин;
- Бернар Вене и др.

Концептуалното изкуство е продължение на тенденция, чиито основи са поставени от течения като кубизъм, сюрреализъм, абстракционизъм. То претендира за отказ не само от конвенционалното в живописа, но и за отказ от самата нея. Генералната му идея е да се създадат творби, чиято материалност е сведена до минимум и е маркиран замисъл на автора – оголена концепция. Представителите на концептуалното изкуство имат различни възгледи върху ролята на художника и какъв е смисълът на произведението на изкуството, но всички се обединяват около възгледа, че самата идея е препокрита с произведението на изкуството, а авторът чрез творбата е неин посредник. Подобно на други художествени течения, и това се опира върху философска доктрина – направлението концептуализъм от 16-ти век, според което мисловните построения (или концепти) са единствената форма на реалност.

Концептуалното изкуство се разклонява в разнообразни други жанрове:

- ленд-арт – теренното изкуство;
- инвайърмънтъл арт – художествени действия в околната среда;
- пърформанс, екшън, хепънинг – форми на изкуство, базирани върху идеята, че всяко произведение се осъществява веднъж завинаги (дори картината бива възприемана различно от различните зрители и епохи) – следователно изкуството трябва да се създава на момента. Живото изкуство, каквото е пърформансът, е идеално за създаване на творби, които няма да останат във времето. То определено кореспондира с театърът, но при театралната постановка има сценарий, репетиции, сценография, които се предават във времето. Хепънингът има същата идея като пърформанса, но разликата е, че въвлича публиката в случването, докато пърформансът разчита единствено на провокация (или наблюдение).

- ленгвидж-арт — произволно боравене с думи, изрази и цели текстове, разбирани като знакова игра.

- минималното изкуство (минимъл-арт) и много др.

Независимо дали става въпрос за арт-инсталация, пърформанс или хепънинг – творецът търси диалог с публиката си, в който творбата/действието е само посредник. Първите концептуалисти търсят основно провокация, за да разчупят мнението на публиката и критиката. Днес художниците-концептуалисти залагат повече на визията и представянето на идеите си, отколкото на реакцията на зрителите.

От направения анализ е видно, че няма изследване и реализация на овладяване на изложбената площ чрез конструкция, която може да се трансформира в концептуален обект при временна липса на експозиция, за да може интериорното пространство да се превърне в арт-пространство.

5. ИЗГРАЖДАНЕ НА НЕТРАДИЦИОННИ ЕКСПОЗИЦИОННИ ПРОСТРАНСТВА, ПОСРЕДСТВОМ ПРЕОБРАЗУВАЩИ СЕ МОДУЛНИ ЕЛЕМЕНТИ

Промишленият начин за създаване на изделия има редица отличителни белези, които С. Делчев [5] изброява:

- сглобяемост;

- модулно координиране на размерите;
- унификация;
- серийно производство.

Сглобяемостта дава възможност за опаковане в разглобен вид, което води до по-лесно складиране, заемайки малка складова площ, удобство при транспорт и по-малка вероятност за повреди.

Най-важните зависимости при комбинаторното формоизграждане според С. Делчев в „Основи на промишления дизайн в архитектурата“ [5] са взаимодействие от:

1) Форма на изграждащите елементи:

- допирният контур или повърхност – колкото са по-прости и еднакви, толкова по-голяма е съчетаемостта, което прави праволинейният контур и плоската повърхност на допиране най-подходящи;

- симетрия и модулност – колкото по-симетрични и модулни са елементите, толкова по-голяма е тяхната комбинаторност;

2) Цвят, фактура и текстура:

- колкото повече са допълнителните параметри, толкова по-голяма е комбинаторността им – присъствието на асиметрия увеличава възможностите;

3) Производство:

- повечето унифицирани типоеlementи в номенклатурата увеличава ефективността на комбинаторното формоизграждане;

- броят на образуваните комбинаторни форми пряко зависи от комбинаторността на типоеlementите, от всички техни параметри и най-вече от формата им.

Според „Основи на промишления дизайн в архитектурата“ [5] комбинаторното формоизграждане може да бъде линейно, равнинно или пространствено:

- линейни комбинаторни форми – тип верига; многократно повтарящи се и редуващи се елементи по една ос;

- равнинно комбинаторно формоизграждане – тип мрежа, мозайка, орнамент, пчелна пита и др.; групиране по две основни посоки на базата на система от опорни точки; плътно нареждане на плоски фигури или нареждания с пролуки;

- пространствено комбинаторно формоизграждане – повтарящи се елементи в трите посоки на пространството – по точкова матрица, чрез

редене на сфери или многостени (плътно или ажурно) или тип „конструктор“.

Една от най-интересните комбинаторни задачи е създаването на многофункционални форми. Същността на тази задача е създаването на изделие, което да съвместява няколко функции. Пример за такива изделия са – всички пакетиращи се и стифиращи се предмети, канапе-легло, шкаф-легло, маса-контейнер и т.н.

Темата на дисертационна работа на автора е „Дизайн концепция за създаване на модулни конструкции за нетрадиционна експозиционна среда и преобразуването им в концептуален обект“. Целта е творчески дизайн процес при проектиране на дизайнерски модулни конструктивни елементи като дизайн-продукт за съвременната експозиционна среда. Главната задача е намирането на възможности за дизайнерски решения при създаването на модулните конструктивни елементи, при които дизайн-функционалните изисквания се припокриват с арт-концептуалните въздействия. Това ще доведе за създаването на концептуална конструкция с изявено арт-въздействие. Това ще допринесе изложбената площ да бъде овладяна, когато временно липсва експозиция с конкретна тематика. Главно място заемат т. нар. от автора „нетрадиционни експозиционни пространства“.

Авторското решение на дизайн-концепцията съдържа голям потенциал на изпълнение:

- директен избор от набелязаните възможности;

- компилация от различни системи;

- смесване на интериорно проектиране и конструктивна дизайн-система;

- модификация на съществуваща система;

- създаване на оригинална авторска система.

Мнението на автора е, че при който и да е избор следва да има процес на проектиране и адаптиране за конкретна среда, с конкретен мащаб, стилистика и материали. В противен случай се появяват еkleктика и дисхармония в резултат от неуместна употреба на иначе интересен дизайнерски продукт.

Благодарности

Към научния ми ръководител проф. д-р Мария Евтимова, за методическото ръководство и административна подкрепа.

Литература

1. **Грозев О., Тихолов К.** Интериор. София, Техника, 1993
2. **Дейков Я.** Етюди за творчеството. София, Ни Плюс, 2005
3. **Дейков Я.** Изобразителното изкуство като академична дисциплина в учебната програма на бъдещите архитекти и урбанисти. Шумен, Шуменски университет, 2014
4. **Дейков Я.** Цветът в архитектурата. 10 принципа. София, Група Цвет-България, 2016
5. **Делчев С.** Основи на промишления дизайн в архитектурата. София, Техника, 1993
6. **Евтимова М.** Интерпретации със цвет. Електронно издание Група цвет-България, 2010
7. **Евтимова М.** Изобразителни методи и техники. София, Технически университет, 2013
8. **Евтимова М.** Дизайн и дизайнерски продукт. Международен конгрес „МАШИНИ. ТЕХНОЛОГИИ. МАТЕРИАЛИ“ Том 3, Варна, 2015, 70 с.
9. **Лазаров В.** Обществени сгради – книга първа. София, Наука и изкуство, 1956
10. **Петров Г.** Дизайн пространствено оформление. Бюлид
11. **Писарева Е.** Обзавеждане на обществени сгради. София, Авангард Прима, 2011
12. **Dankov, Y.** Conceptual Model of User Interface Design for General Architectural Framework for Business Visual Analytics. In Proceedings of the 20th International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech'19), ACM, New York, NY, USA, 251-254, 2019, DOI: <https://doi.org/10.1145/3345252.3345274>
13. **www.fineluart.com/konceptualno-izkustvo/**. Посетен на 20.09.2019г.
14. **www.referati.org/konceptualizym/92461/ref**. Посетен на 20.09.2019г.

CONCEPTUAL REQUIREMENTS FOR NON-TRADITIONAL EXHIBITION SPACES. ARCHITECTURAL, DESIGN AND ART ASPECTS.

Andjela ANDREEVA

Engineering design department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: andjela.andreeva@gmail.com

Abstract: This paper presents an analysis of the problems of the architectural environment; exhibition spaces; conceptual art. The role of mobile structural elements in the construction of the contemporary exhibition environment is also analyzed. The design aspect includes: modern requirements for modular structural elements; characteristic features of the design of the modular structural elements; specific requirements for the structural elements, which allow the modular transformation of the interior art space.

Keywords: Architecture, design, conceptual art, architectural environment, exhibition space.

ПРОУЧВАНЕ ПРИЛОЖЕНИЕТО НА CAD/CAM СИСТЕМИТЕ В БЪЛГАРИЯ

Димитър ПАНАЙОТОВ

катедра „Автоматизация на дискретното производство”, Технически университет - София, България

e-mail: dimitar_tp@abv.bg

Резюме: Запознаването в детайли със съвременните средства за проектиране и компютърна симулация на производствените процеси е от особена важност при планиране на отделните му етапи. Анализа въз основа на определени класификационни признаци и практическото приложение, за все по-голямото многообразие от CAD/CAM системи, се превръща в необходимост за голяма част от фирмите. В настоящият доклад е извършен анализ, разгледани са някои съвременни системи и е направено анкетно проучване за приложението им в България.

Ключови думи: CAD/CAM системи, симулация, софтуер, анализ, класификация, проучване

1. ВЪВЕДЕНИЕ

- CAD/CAM системите са важно средство за съкращаване цикъла на проектиране и производство в съвременното машиностроене. Те предлагат широк набор от функционалности за оптимизация в съответствие с конструктивните изисквания към изделията, технологичните възможности на машинния парк и спецификата при организацията на производството в конкретна фирма.

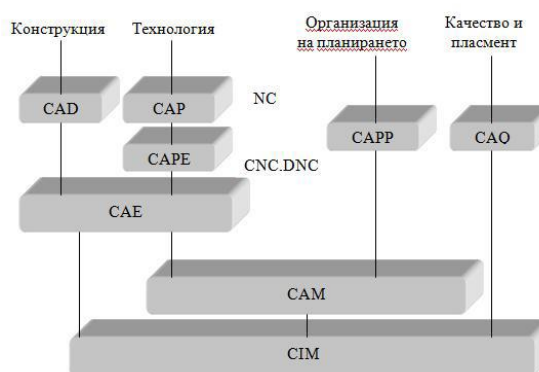
- CAM системите създават условия за проектиране на технологични процеси чрез реализиране и сравняване на различни стратегии при обработването на детайлите. За определяне на оптималната от тях могат да се използват различни критерии, като най-често се прилага критерият време за обработване [10], [6], [1].

2. ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ, ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ CAM СИСТЕМИТЕ

От изключителна важност за планирането на производството е да се съгласуват отделните му етапи. Съществена роля в този процес играят т. нар. САх (Computer Aided) системи, чиято интеграция и взаимодействие улесняват значително съвременната инженерна дейност. Примерна схема за взаимовръзката между отделните САх системи може да видим още на фиг. 1 [9], [1].

- CIM (Computer Integrated Manufacturing) – компютърно интегрирана производствена система (производство);

- CAM (Computer Aided Manufacturing) – система за компютърна подкрепа на производството, която включва директно управление на NC техника, работи, междуоперационно преместване на материала, заготовките, продуктите и инструментите;



фиг.1 Схематично представяне на взаимната обвързаност между отделните САх системи

- CAE (Computer Aided Engineering) - система за компютърна подкрепа на инженерните дейности;

- CAD (Computer Aided Design) – компютърна подкрепа процеса на конструиране;

- CAPE (Computer Aided Production Engineering) – система за създаване и поддръжка на информацията в технологичната подготовка на производството, което включва планиране на производството, технологичност на конструкциите, създаване на технологични методи, NC програми и избор на инструментариум и измервателно оборудване;

- CAP (Computer Aided Programming) – система за обработка на NC програма на машината;
- CAPP (Computer Aided Process Planning) – система, която включва планиране на производството, включително проектиране и създаване на корекция на плановете, с оглед на спазването на договорените срокове на поръчките и изискванията по отношение материалното оборудване и осигуряване на инструменти;
- CAQ (Computer Aided Quality) – система за компютърна подкрепа на контролиране и управление на качеството [9].

3. ВОДЕЩИ САМ СИСТЕМИ

Едни от водещите САМ системи са:

- Mastercam – основана през 1983 г., CNC Software Inc., е един от най-старите разработчици на компютърен софтуер за CAD/CAM. Те са едни от първите, които въвеждат CAD/CAM софтуер, предназначен както за машините, така и за инженерите [21], [33].
- Siemens NX – дилър за България – Space CAD. NX, по-рано известен като "UG". През 2000 г. Unigraphics закупи SDRC I-DEAS и започна усилията си за интегриране на аспекти на двата софтуерни пакета в един продукт, когато стана Unigraphics NX или обикновено NX. Това е съвременна CAD/CAM/CAE система от 2007 г. насам, собственост на Siemens PLM Софтуер [42], [39].
- TopSolid – дилър за България: Ksimetro. TopSolid е напълно интегриран CAD/CAM/CAE/PDM софтуер, разработен от френската фирма Missler Software. Като напълно интегриран софтуер, потребителите могат да проектират и произвеждат техни части, използвайки един и същ софтуер [30].
- Esprit – дилър за България: Rapid Progress. Производител е американската компания DP Technology. Високоэффективната система ESPRIT предлага мощно програмиране за всяка машина със CNC управление [23], [40].
- HSM – производител на софтуера е Autodesk. Inventor HSM и HSMWorks, които се предлагат само като част от колекцията за проектиране и производство на продукти, опростяват работния процес на обработката с вградени 2.5-осн до 5-осно фрезование, струговане и стру-

го-фрезование, CAM за Inventor и SOLIDWORKS [14].

- FeatureCAM – производител на софтуера е Autodesk. CAM софтуер за програмиране с разпознаване на фичъри. FeatureCAM CNC програмният софтуер включва инструменти за разпознаване на фичъри и автоматизация, за да се намали времето за програмиране [14].

- Alphacam – това е един продукт на компанията Licom Systems Ltd., даващ възможност за технологии, които използват прости контури, пространствени криви и повърхности ограничаващи тялото или обема.

Работят добре в системата с CAD системата IronCAD и евентуално Inovate, с ядро Parasolid и ACIS [9].

- GibbsCAM – Първото издание на програмата стартира през 1984 г. за платформата Macintosh. От 1996 г. софтуерът се разработва изключително за платформата на Windows. CAM системата на Gibbs е преведена на 20 езика и е представена в повечето страни по света [11].

Независимо от големите различия на софтуерните системи за компютърно подпомогнато производство, те имат общи признаци за работа с тях.

В таблица.1 са представени основни възможности, предлагани от някои от разгледаните по горе САМ системи.

4. ПРИЛОЖЕНИЕ НА CAD/CAM СИСТЕМИТЕ В БЪЛГАРИЯ

Тъй като в настоящия момент на пазара съществува избор от широк диапазон CAD/CAM системи [4], потребителят се изправя пред въпроса каква система за създаване на управляващи програми за машини с ЦПУ ще отговаря най-добре на неговите изисквания.

Някои от факторите, които са от значение при избор на системата са:

- Пакет софтуер, който е необходим – напълно интегрирана CAD/CAM система, CAM система с CAD възможности или единствено CAM пакет;
- Според обработките на детайлите, които ще се извършват: свредловане, 2.5-осно фрезование, 3-осно фрезование, 4-осно фрезование, 5-осно фрезование, EMD и т.н.;

табл.1. Основни модули в структурата на водещите CAM системи

Софтуер	Модули								
	Струговане	2D фрезование	3D фрезование	5 осно фрезование	Високоскоростно фрезование	Управление на многофункционални машини	Нип-ко-ерозийна обработка	Контрол за съблъсъци	API
Mastercam	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Siemens NX	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TopSolid	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Esprit	x	x	x	x	x	x	x	x	x
HSM	x	x	x	x	x	x		x	x
FeatureCAM	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alphacam	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GibbsCAM	x	x	x	x	x	x		x	x
Partmaker	x					x		x	x

- Количеството на персонала отговарящ за поддръжката и квалификацията му;
- Файловете, които ще се използват – разработвани от клиент или от производството.

Изборът на конкретната CAD/CAM система е важен, имайки предвид и времето, необходимо за обучение на специалистите по обслужването на програмата и възможността да се извлече максимумът от приложението на конкретната система [2].

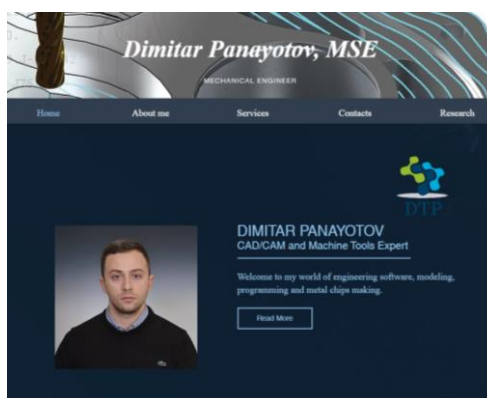
За проучване на моментното състояние свързано с използването на CAD/CAM системи в производствената практика на машиностроителните фирми в България е проведено анкетното проучване. При него е използван личен уебсайт (фиг. 2) [18].

По-долу, на фиг. 3, 4, 5, 6, 7 и 8, са представени резултати от анкетно проучване [19], което е проведено на територията на България.

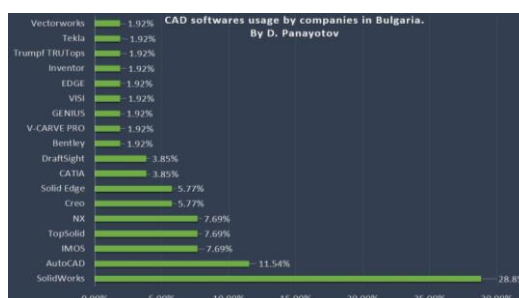
Проучването е направено с цел, информация за процентното приложение на CAD/CAM софтуерите. На фиг. 9 е представено процентното съотношение областите на дейност на фирмите участвали в проучването [12], [13], [15], [17], [20], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [31], [32], [34], [35], [36], [37], [38], [41], [44], [45].

Попълнените анкети, са както следва:

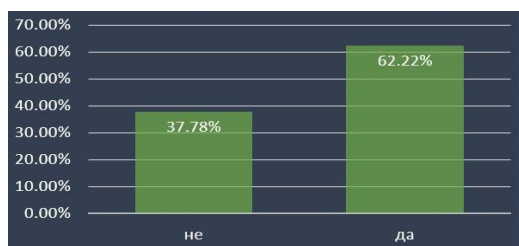
- CAD софтуер 45 бр.;
- CAM софтуер 32 бр.



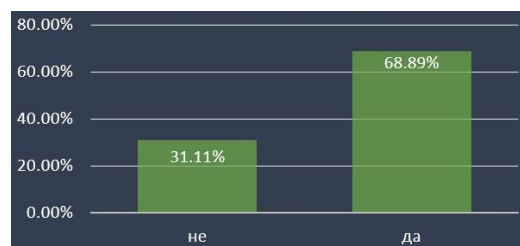
фиг.2 Страница от сайта, използван за провеждане на анкетното проучване



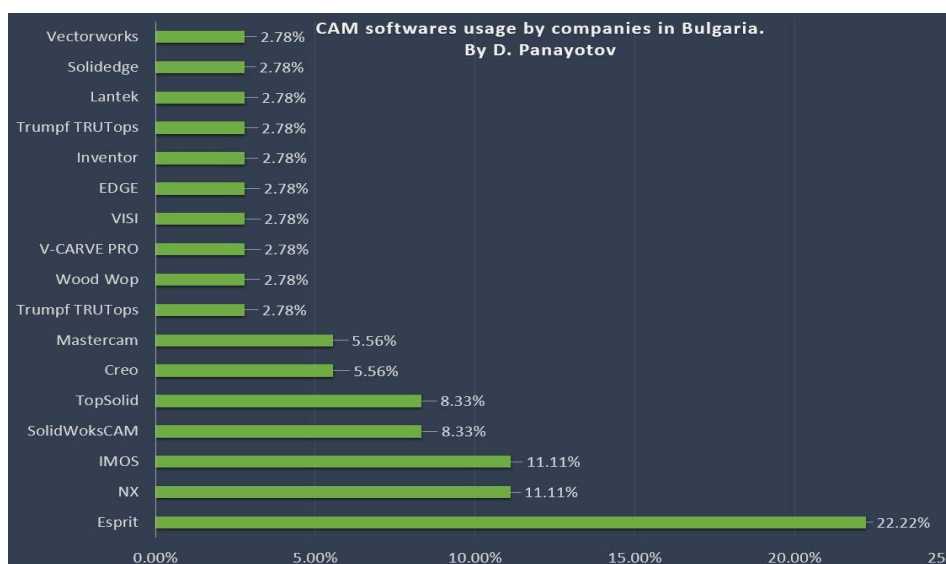
фиг.3 Резултати от въпроса "Какъв CAD софтуер използвате"



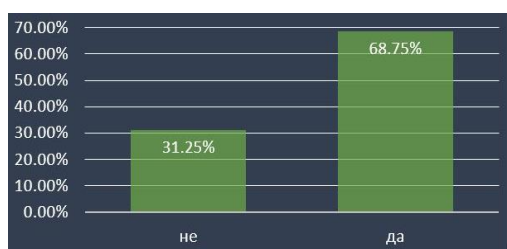
фиг.4 Резултати от въпроса "Използвате ли абонаментна поддръжка на CAD софтуера, от представител"



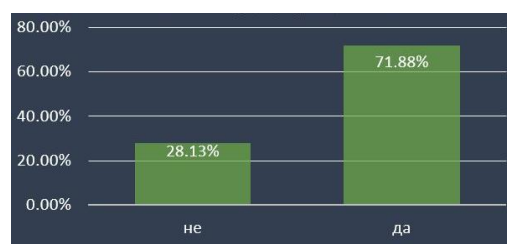
фиг.5 Резултати от въпроса "Изпитвате ли трудност за намиране на квалифициран/сертифициран, относно CAD софтуера, персонал"



фиг.6 Резултати от въпроса "Какъв CAM софтуер използвате"



фиг.7 Резултати от въпроса "Използвате ли абонаментна поддръжка на CAM софтуера, от представител"



фиг.8 Резултати от въпроса "Изпитвате ли трудност за намиране на квалифициран/сертифициран, относно CAM софтуера, персонал"



фиг.9 Резултати от процентното съотношение областите на дейност на фирмите, участвали в изследването

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Направен е обзор на основните модули на водещите САМ системите.
- Извършено е анкетно проучване за използването на CAD/CAM софтуери в България;
- От анкетното проучване става ясно, че в България най-разпространени са САД система SolidWorks и САМ система Esprit;
- От резултатите на анкета е видно, че фирмите изпитват трудност при намиране на квалифициран/сертифициран персонал, като един от способите за решаване на този проблем е абонаментната поддръжка и възможностите, които тя осигурява за провеждане на специализирани курсове.
- Направената анкета, може да се използва от фирми, при избор на подходяща за нейната дейност САХ система.

Литература

- 1.Илиев А. Класификация и възможности на САМ системи при интегриране в производство, XX МНТК „АДП-2011“, стр. (693-701).
- 2.Илиев А., Д. Чакърски, Класификация и възможности на машини с ЦПУ при обработване на призматично-корпусни детайли, сборник доклади АДП 2010.
- 3.Николов Ст., Ив. Шопов, Сравнителен анализ на методите използвани в САМ системите за генериране на технологични операции, Научни известия на НТС по Машиностроене, година XX, бр. 3/132, юни 2012 г., ISSN-1310-3946, (516-521).

4.Николов Ст., Технологични стратегии за фрезови операции използвани в съвременните САМ системи, Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXII, бр. 4(153), юни 2014 г., ISSN-1310-3946, (540-546).

5.Панайотов Д. “Обзор и анализ на възможностите на предлаганите на пазара САМ системи”, XXVII МНТК „АДП-2018“, стр. (335-341).

6.Топалова М, Милев М, Панайотов Д. Оптимизиране на 4 и 5 осни резови операции при обработване на детайл „Колело турбинно“ с помощта на CAD/CAM системи, XXIV МНТК „АДП-2015“, Созопол, стр. (508-513).

7.Шопов И., И.Янакиев, А. Груев, Ю. Койчев, Симулиране обработката на характерни детайли в средата на SolidCAM, Научни известия на НТС по Машиностроене, година XIII, бр. 10(93), XI 2006г., ISSN-1310-3946, (299-302)

8.Янакиев И., Николов С. CAD/CAM/CAE системи в машиностроенето, София 2010.

9.Янакиев, И. “Интегрирана САД система за компютърно проектиране на автоматични комплекси”, Дисертация, София, 2004 г.

10.Dimitar Panayotov, Ventsislav Dimitrov, Krasimir Kalev, Comparative Analysis of the Processes for machining of Mold Element with using TopSolid/CAM and ESPRIT, International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 7(2), 2016, pp. 01-10 /

11.www.3dsystems.com/software/gibbscam Посетен на 07.04.2019

12.www.alexandris.bg Посетен на 18.09.2019

13.www.ameka.bg/bg Посетен на 18.09.2019

14.www.autodesk.com Посетен на 08.04.2019

15.www.biomashin.com/bg Посетен на 18.09.2019

16.www.bobcad.com Посетен на 12.03.2019

- | | |
|--|---|
| 17. www.cansportbg.com Посетен на 18.09.2019 | 31. www.ld-gmbh.com Посетен на 18.09.2019 |
| 18. www.dimitartp.wixsite.com/cad-cam Посетен на 05.10.2019 | 32. www.lestoproduct.com Посетен на 18.09.2019 |
| 19. www.dimitartp.wixsite.com/cad-cam/prouchvane-firmi Посетен на 05.10.2019 | 33. www.mastercam.com/en-us/ Посетен на 02.02.2019 |
| 20. www.ekj.bg/homepage/ Посетен на 18.09.2019 | 34. www.microtel-bg.com/bg/ Посетен на 18.09.2019 |
| 21. www.en.wikipedia.org/wiki/Mastercam Посетен на 02.02.2019 | 35. www.mosconsultbg.com/bg/ Посетен на 18.09.2019 |
| 22. www.en.wikipedia.org/wiki/TopSolid Посетен на 22.04.2019 | 36. www.nemetschek.bg/ Посетен на 18.09.2019 |
| 23. www.espritcam.com Посетен на 12.03.2019 | 37. www.odelo.de/de/unternehmen/standorte Посетен на 18.09.2019 |
| 24. www.frisomat.bg Посетен на 18.09.2019 | 38. www.petrovtechnology.com Посетен на 18.09.2019 |
| 25. www.hes-co.com/bg/main.html Посетен на 18.09.2019 | 39. www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/nx/ Посетен на 02.02.2019 |
| 26. www.ikis-sl.com Посетен на 18.09.2019 | 40. www.rapidprogress.eu/bg/ Посетен на 12.02.2019 |
| 27. www.jaf-bulgaria.com Посетен на 18.09.2019 | 41. www.schatti.bg Посетен на 18.09.2019 |
| 28. www.kolhidametal.com Посетен на 18.09.2019 | 42. www.spacecad.bg Посетен на 02.02.2019 |
| 29. www.kombis.net Посетен на 18.09.2019 | 43. www.topsolid.com Посетен на 09.05.2019 |
| 30. www.ksimetro.com Посетен на 12.03.2019 | 44. www.unitech-troyan.herokuapp.com Посетен на 18.09.2019 |
| | 45. www.vetex-bg.com Посетен на 18.09.2019 |

RESEARCH ON THE APPLICATION OF CAD/CAM SYSTEMS IN BULGARIA

Dimitar PANAYOTOV

Automation of discreet production department, Technical University-Sofia, Bulgaria

e-mail: dimitar_tp@abv.bg

Abstract: Knowing in detail the modern tools for design and computer simulation of production processes is of particular importance in the planning of its individual stages. Based on certain classification features and practical application, the growing diversity of CAD / CAM systems is becoming a necessity for many businesses. In this report, such an analysis has been carried out, some modern systems have been examined and a questionnaire has been surveyed for their application in Bulgaria.

Keywords: CAD / CAM systems, simulation, software, analysis, classification, research

ОБЩ ПРЕГЛЕД НА СМИСЪЛА И ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ДИСИПАТИВНА ЗАЩИТА ОТ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ ПРИ РЕНОВАЦИЯ НА ЖИЛИЩНИ СГРАДИ

Николай ВЪЖАРОВ

Национална Асоциация за Саниране на Панелни Сгради - София, България
e-mail: vazharov@gmail.com

Резюме: В настоящата публикация е извършен многопланов преглед на различни изследвания и данни от научни организации, институции, изпълнители и доставчици. Целта е да се анализира съществуващата практика и да се прецени необходимостта от създаване на лесно приложимо, ефикасно и финансово достъпно средство за погасяване и разсейване на енергията постъпваща в конструкциите на масови жилищни сгради при земетресения с разрушителен характер. Разгледани са актуални европейски разработки на устройства с подобно предназначение от последните десет години, както и част от световния опит в дисипативната защита на различни структури. Установен е недостиг на изчерпателни и удобни помощни и нормативни средства за прилагане на такава защита. Очертана е липсата на варианти за евтини антисеизмични амортизатори, които да позволяват икономично постигане на анти-сеизмична защита в най-масовите жилищни сгради. Разгледана е насоката за теоретично изследване чрез актуални акселерограми с цел създаване на подходящи готови елементи за практически приложими демперни системи.

Ключови думи: дисипативна защита, демпер, фрикционен амортизатор, иновации

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Устойчивото развитие е принцип за организация на човешкия живот в условията на ограничени ресурс на планетата Земя. Този принцип изразява стремежа за постигане на такова бъдещо състояние за човешките общества, в което условията на живот и използване на ресурсите изцяло отговарят на човешките нужди, при което е гарантирано съществуването на природните системи и то така че всички следващи поколения също да могат да задоволят своите нужди. Терминът „устойчиво развитие“ придобива висока значимост след като е използван от Комисията Брундланд в доклад публикуван през 1987 година. Дефиницията формулирана от тази комисия и до днес се използва широко [1].

Уменията и визията на професионалистите, които оформят нашите градове и домове, са критично важни за постигането на устойчиви решения свързани с многобройните екологични, икономически и социални проблеми, с които се сблъскваме на местно, национално и глобално ниво [2].

Масштабните енергийни модернизации на жилищни сгради, които се реализират в последните години, в Румъния и България например, имат за цел съществено намаляване потреблението на

първична енергия и емисиите на парникови газове. Естествено на дневен ред възниква и въпросът за дълготрайността на предприетите мерки за модернизация. Тя е пряко обвързана с експлоатационната годност на третираните сгради и следва да бъде съответна на съвременните изисквания.

Новопостроените сгради днес по нормативи следва да са конструктивно годни в следващите 100 години, дори при статистическата вероятност от прояви на сеизмична активност с отделяне на енергия достигаща магнитуд над 8.

Енергийна модернизация върху стари сгради и разходването на публични средства за тази цел изглеждат рационални само ако за конструкции им може да се гарантира нов период на експлоатационна годност надвишаващ 50 г. или дори еквивалентен на този за ново строителство.

Това, разбира се, е смислено и възможно тогава и само тогава, когато вложените за конструктивни подобрения средства изглеждат рентабилна инвестиция в общия ресурсен анализ на модернизацията [3]. И нещо повече – ако е осъществимо без твърде сложна организация и грубо нарушаване на зоната на комфорт на обитателите.

Намирането на средства и методи, които позволяват теоретичното обосноваване и нормиране на подходящи мерки за постигане на необходи-

мата дълготрайност в условията на различни вероятни катастрофични събития, изглежда предизвикателна и полезна инженерна задача. Не толкова важно и интересно е да се осигурят варианти за изпълнение на самите устройства с които да бъде постигната търсената устойчивост.

2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

2.1. ЕС: В последните години в Европа се провеждат интензивни изследвания върху системи, предназначени да поемат в максимална степен или да неутрализират проектни сеизмични въздействия върху строителни конструкции. В поредица от научноизследователски проекти са приложени експериментално и анализирани гама от иновативни системи, основани на пасивна дисипация (разсейване на енергия). Най-важната характеристика на такива системи е, че дисипативните части, в които конструкторите целенасочено допускат концентрация на енергия от възникналите сеизмични усилия, се „повреждат“ по предотвратим начин и превръщат полученото въздействие най-често в топлина (от триене или интензивна деформация на материалите). Повредите се локализируют върху детайли с относително малки размери, които са лесно демонтируеми и могат да бъдат бързо и икономично заменени или реновираны след силни земетресения.

Практиката показва, че системи от този вид, въпреки очевидната необходимост, все още рядко се използват в масовите сгради на европейските държави, някои от които се отличават с високи нива на сеизмична опасност. Част от причините се корени във факта, че Еврокодовете не предлагат указания за проектиране на такива системи, поради което твърде ограничен брой проектанты биха имали подготовката и самочувствието да прилагат изцяло на своя отговорност сеизмични защиты.

Един от най-всеобхватните проекти [4] дава много добра възможност на инженерите да се запознаят с гама от разнообразни и достъпни дисипативни решения – общо 12 на брой. Очевидно добре финансиран от фонд с голям потенциал (RFCS), проектът дава възможност за участие на партньори от 11 водещи институции от европейски държави със значим практически и научен потенциал в строителния бранш. Те са приели

предизвикателството да попълнят част от празнотата в теоретичната подготовка и нормативното подсигуриране на инженерите конструктори чрез популяризирането на 12-те иновативни системи. Една от изпълнените цели на проекта е разработката на стандартизирана методика, основана на реални данни, която позволява определяне на адекватен коефициент на поведение за безопасните конструкции, при риск в приемливи граници.

Някои от предложените в проекта системи са разработени до степен удовлетворяване на изисквания за придобиване на статут като противоземетръсни устройства по смисъла на европейския стандарт EN15129. Съставени са ръководства за проектиране, брошури с решени примери и ключови процедури, които са от решаващо значение за практическите нужди на конструкторите [4].

За разработените и анализирани системи в този проект обаче е характерно, че не са предвидени за приложение към най-масовия тип съществуващи сгради – тези с традиционни монолитни конструкции (зидани, комбинирани и стоманобетонни), както и към сглобяемите ЕПЖС (Едропанелни жилищни сгради), които са много на брой и са особено характерни за някои големи зони от средната и югоизточната части на европейската територия. Разгледаните приложни дисипативни системи основно са насочени към конструкции от метал или стоманобетонни рамкови конструкции [5].

При разширено проучване и на други възможни източници – основно от потенциални доставчици, се оказва че на практика всички предлагани европейски разработки за дисипативни съоръжения не покриват по подходящ начин този важен масов сегмент от сградния фонд. Очевидна е необходимостта от изследване, проектиране, производство и особено от нормиране и стандартизиране на такива съоръжения за приложение в жилищните сгради, като това е изведено в принцип дори в доклад на Световна банка [6].

На Стария континент изобщо употребата на антисеизмични съоръжения е сравнително ограничена. Производители от Дания, Германия и Англия, съобразявайки се с хармонизирания европейски стандарт [7] предлагат няколко разновидности, които обичайно са приложими за сгради от висок клас, за мащабни индустриални обекти, за

големи мостове и различни други бутикови съоръжения, като това предназначение често предполага и висока цена.

2.2. Други страни: Извън Европа различните антисеизмични енергопоглъщащи системи имат по-широко приложение, но все още в нито един регион на света не е наложена масовата им употреба там където би трябвало да са най-необходимы, а именно в жилищния сектор.

Изключение не правят дори Япония [8], която е лидер в прилагането на противосеизмични системи и Китай, където броят на застрашеното население е особено голям [9].

Близи до търсения в този обобщаващ преглед инженерен сегмент, са продуктите на някои канадски и американски компании, предлагащи широк набор от регулируеми фрикционни сеизмични демпери с опростен дизайн и опции за табличен подбор [10]. Те изглеждат пригодни и достъпни дори за обикновени тухлени сгради, но със сигурност с малки преработки биха могли да бъдат адаптирани за нуждите на многомилионните, по обитатели, сглобяеми панелни сгради подлежащи на реновиране.

3. ПРИНЦИПИ

Съществуват много и концептуално различни видове защитни амортизатори за сгради – активни и пасивни, хидравлични, инерционни, сухи и т.н., но реализацията на затихване чрез управляемо (изчисляемо) триене, е един от най-ефективните методи за преодоляване на склонността на сградите към изпадане в резонанс и за разсейване на сеизмичната енергия.

Примерите за дисипативни фрикционни демпери варират в широки граници. Разработвани са както впечатляващо атрактивни и доста скъпи решения, така също и някои опростени бюджетни варианти. За целите на настоящата статия интерес представляват икономически най-достъпните рециклируеми фрикционни амортизатори, които се отличават с просто устройство, лесен монтаж и опции за последваща корекция.

Какво представляват опростените сеизмични амортизатори (демперы, демпфери)?

Това са устройства, които се използват главно за затихване на собствените трептения на сградите по време на земетресение.



фиг.1 Фрикционен демпфер (източник Pall Dampers)

Прилага се принципа на кулоновия амортизатор, наричан още фрикционна спирачка, при който кинетичната енергия се превръща в топлина чрез триене между повърхности с известни (и изчисляеми) характеристики.

Демпферите позволяват на сградата да се движи еластично, като същевременно поемат и преобразуват част от енергията на земетресението. Това, от своя страна, позволява значителни икономии, тъй като структурните елементи могат да бъдат намалени по размер и оптимизирани с цел намаляване на строителните разходи или приложени като ремонтна система – позволяват на съществуващата структура да погаси възможността за възникване на разрушителни усилия.

Проектирани да се приплъзват преди натрупването на опасни напрежения в конструктивните елементи, амортизаторите чрез триене имат поведение на „бушон“ (предпазител за многократна употреба, който често дори няма нужда от вторично обслужване или подмяна след земетресение) и разсейват енергията.

Оборудваната с такива „бушони“ сграда е в състояние да издържи на сериозни земетресения, без да претърпи значителни щети.

От инженерна гледна точка е важно да се отбележи, че този тип амортизатори имат еднакво поведение и при опън и при натиск и работят еднакво при разнознакови хоризонтални товари. Затова често са наричани „Ten-Co гасители“ (Tension - Compression dampers). През целия полезен ход на деформиране и фрикция характеристиките им са еднакви, което ги прави лесни за моделиране, за проектиране и анализ. Изчисляват се така, че в обичайното експлоатационно състояние на сградата да не се допусне приплъзване когато тя е натоварена хоризонтално само от вятър, дори и от най-силния за региона. Леките земетресения също не трябва да оказват влияние.

По време на силно земетресение амортизьорите са разчетени да допуснат приплъзване (и фрикция) преди структурните елементи на сградата да получат тежки натоварвания. Най-общо, долната граница, при която амортизьорът започва своята работа, е около 130% от изчислителното сръзващо усилие получено от нормативния ветрови товар, а горната граница е 75% от сръзващата сила при земетресение, за която е изчислена конструкцията.

Както се вижда на диаграмата за реакция към натоварване предизвикващо поява на хлъзгане в амортизьора, при много ниски или много високи стойности на хоризонталните сили, отговорът на амортизьора е много висок. Натоварването, което се поема при поява на приплъзване (и изчислимо триене) между отделните компоненти на фрикционния амортизьор, е основната променлива, селекцията на която позволява да се настрои оптимално отговорът на структурата. Изборът на тип амортизьор и приетото натоварване при плъзгане могат да предвиждат възможност за връщане на конструкцията към първоначалното състояние на структурата (квазиеластично поведение). Вариации до $\pm 25\%$ от оптималното натоварване при плъзгане не оказват значително влияние върху реакцията (в този диапазон графиката е почти хоризонтална). Т.е. малките промени в натоварването при плъзгане (8-10%) по време на експлоатационния живот на сградата са пренебрежими и не налагат корекции или замяна на фрикционния амортизьор.

При по-мощни въздействия – сеизмични или от друг катастрофичен характер (взрив, газови експлозии, строителни аварии), конструкцията на устройството позволява последващо (не само ед-

нократно) пренастройване, след което амортизьорът ще е готов да изпълнява функциите си отново. В повечето строителни кодове познати от практиката са залегнали процедури с квазистатичен характер, които се основават на дуктилност и не се отнасят изрично за сгради с допълнително затихване.

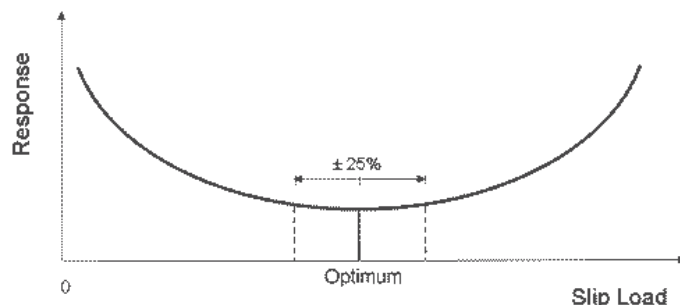
В САЩ (NEHRP, 2015) са разработени няколко варианта за анализ, както и процедура за проектиране на устройства за пасивно разсейване на енергията [11].

Процедурата изисква конструкцията да бъде пресметната за отговор при две нива на земетръсно въздействие: проектно земетресение (DBE - design basis earthquake) и максимално земетресение (MCE - maximum considered earthquake).

DBE е събитие с 10% вероятност от превишаване за 50 години, докато за MCE се приема утежнена вероятност от 2% за 50 години.

Съгласно DBE, структурата се изчислява така, че якостта на конструктивните елементи не надвишава техните капацитети и преместванията (дрейф) в конструкцията са в допустимите граници. За MCE структурата се изчислява за максимално допустимите изместване и породени от тях напрежения. Предполага се, че ако е спазено правилното дуктилно конструиране, структурата ще има достатъчен резерв, за да се избегне срив по време на MCE.

Различните записи на земетресения, дори при еднакъв интензитет, при програмно моделиране дават много различни структурни отговори и резултатите получени при използване на един и същ запис може да не са меродавни. Практика е да се използват минимум три исторически записа от региона в който е ситуирана сградата, като поне единият от тях е специфичен за конкретния обект.



фиг.2 Отговор при натоварване водещо до приплъзване (източник Pall Dampers)

Максималният отговор се използва за нуждите на проектирането. При седем или повече използвани акселерограми се използва средният отговор за нуждите на проектирането.

NEHRP процедурите изискват фрикционните амортизатори да са изчислени за 130% от МСЕ-преместванията, а всички укрепващи и свързващи елементи да са проектирани за 130% от реакционния товар на демпферите. Вариациите в натоварването при приплъзване не трябва да се различават с повече от $\pm 15\%$ от проектната стойност [11].

3.1. Нелинеен времеви динамичен анализ по история на събитието: Поведението на амортизатора, разгледан като еквивалент на еластична връзка, има нелинеен характер. Количеството енергия, която се разсейва е в пропорционална зависимост със затихването на колебанията в конструкцията и е функция на преместването. Следователно нелинейният динамичен анализ базиран върху историята на събитието по време, е много подходяща процедура при проектиране на сгради с демпфериращи устройства. Анализът показва много точно прогнозното поведение на структурата по време на и след земетресението.

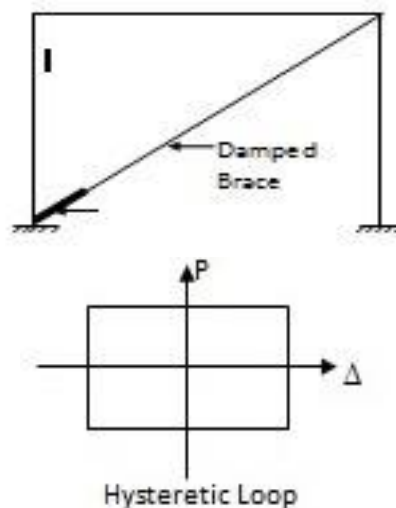
Изводите от анализирани модели позволяват прилагането на сравнително прост и много удобен подход за изчисляване и конструиране на триещи амортизатори. Хистерезисната примка на енергийното поведение на амортизатора трябва да е максимално близка до правоъгълната линия на идеален еластопластичен материал, при което отделената енергия от приплъзване в амортизатора може да се разглежда като фиктивна съпротивителна сила.

3.2. Анализ на различни конструктивни решения: Може да се използват някои примери [12] изчислени с ETABS / SAP2000, v8 Nonlinear. Единичен диагонален опън/натиск елемент (гасяща връзка, фрикционен амортизър), е моделиран и са описани всички характеристики на връзката. (Фигура 3)

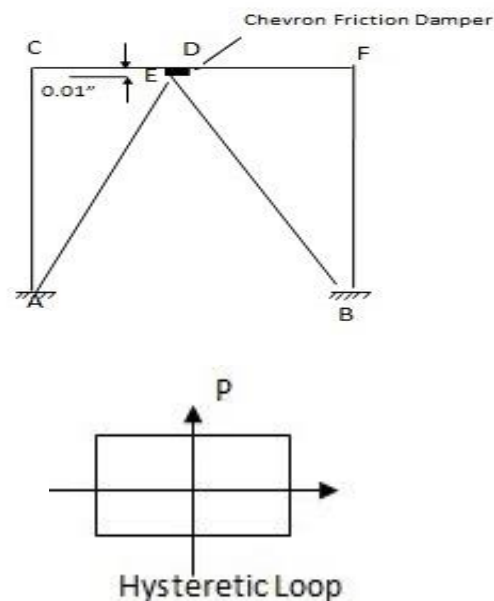
Друг тип – т.нар. шевронен амортизатор, е моделиран, като се използват аналогични характеристики и свойства на връзката. (Фиг. 4)

В разгледания рамков елемент връзките са по направления А-Е и В-Е. Елементите контактуват по С-Д и D-F. Амортизаторът е моделиран като нелинейна осова връзка по D-E.

Прието е скъсяване 0.01" по вертикала и 6" хоризонтално от D.



фиг.3 Хистерезисна графика при диагонален демпер



фиг.4 Хистерезисна графика при шевронен демпер

Допуска се, че Е няма корова връзка с диафрагмата, защото иначе амортизаторът няма да работи (няма да се приплъзва) [9]. Изследването установява как може да бъде постигната сеизмичната за-

щата на една строителна конструкция чрез прилагане на амортизатори вградени в стените подложени на срязване.

Методът на сеизмичен контрол и изобщо осъществимостта на този подход са разгледани и нагледно демонстрирани от Pall Dampers.

По принцип е ясно, че защитата на сградите при земетресение може да се реализира чрез ограничаване на отклонението на върхната точка на структурата, което подsigурява цялостната сеизмичната реакция на конструкцията.

Различните строителни конструкции имат нужда от различни специфично конструирани системи за дисипация на енергия с цел постигане на най-добри резултати, но от съществено значение са тенденциите, които са общи за всички структури.

Цитираното проучване на Pall Dampers е обобщаващо и представя следните изводи:

- VE амортизаторите (хидравличен тип) са най-ефективни, когато се поставят на най-високите етажи;
- фрикционните амортизатори са най-ефективни, когато се поставят в близост до зони с максимално междуетажно отклонение;
 - диагоналните амортизатори показват най-висока чувствителност по отношение на местоположението, както и към различията в сеизмичната активност. Това са амортизаторите, които постигат най-добри показатели при земетресения предизвикващи голямо отклонение.

Изяснено е, че смекчаване на сеизмичното въздействие е осъществимо при всички степени на земетресение и за всеки вид структура. Когато се използват подходящите типове амортизатори и те са подходящо разположени в структурата, ефектът е максимално добър.

Очевидно е, че най-добро съотношение цена - ефект се получава при опростените фрикционни системи.

За да се контролира вибрационната реакция на средните и високи конструкции при земетресения, често се използват пасивни амортизатори работещи като дисипативни устройства за абсорбиране на енергията.

5. ОБОБЩЕНИЯ И ИЗВОДИ

Много и разнообразни видове амортизатори се предлагат от различни производители. Всякакви сгради и съоръжения вече могат да бъдат защитени от сеизмични натоварвания. Въпреки това обаче съществува остра необходимост от усъвършенстване на съществуващите и разработване на нови методи за определяне на най-ефективното използване на амортизаторите в необхватната гама от различни конструкции и особено в жилищните сгради от масов тип.

Мощните компютърни системи и модерният софтуер засега все още са недостатъчни за категоричното определяне на най-подходящия тип амортизатори и тяхното оптимално разположение. Не е налична пълноценна кодификация и липсват справочници, поради което конструирането остава до голяма степен интуитивен процес. Нерядко се разчита на метода „проби и грешки“ или на опита и познанията на конструкторите. Проблемът е трудно решим в окончателен вид също и поради несигурността при използването на сеизмичните данни, тъй като силите на природата могат да варират значително.

Очевидна е необходимостта от допълнителни изследвания, а също и от иновации, чрез които да се постигнат следните важни цели:

- оптимизиране на местоположението на системи от фрикционни амортизатори в конструкциите;
- систематизиране на характеристиките на дисипативните устройства и системи чрез анализ на синтезирани и характерни акселерограми за широк диапазон от честоти и пикови наземни ускорения;
- конструиране на нови и особено на максимално икономични демпери;
- създаване на таблици по усилия и размери на готови за ползване устройства;
- осигуряване на наръчници за прилагане на системите;
- нормативно осигуряване.

Литература

1. **Jarvie M.**, Brundtland report, Publication by World commission on environment and development, 1987, Encyclopaedia Britannica. (<https://www.britannica.com/topic/Brundtland-Report> , посетен на 01.07.2019 г.)

2. **Graham P.**, 2002. Building Ecology: First principles for a sustainable Built Environment. ISBN:978-0-632-06413-7, Wiley-Blackwell.
3. **Белева К.**, Изследване върху санирането на жилищни сгради, Дисертация, УАСГ, 2014 г.
4. **Vayas, Y. et al**, Изследователски фонд за възлища и стомана (RFCS), Проект INNOSIS – RFCS-02-2015, Иновативни противоземетръсни устройства и системи, 2017, ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, ISBN:978-92-9174-138-2, Sersilto, Empresa Grafica Lda
5. <https://www.damptech.com/description>, посетен на 01.07.2019 г.
6. **Световна банка**, Намалване на риска при земетресения за панелните многофамилни жилищни сгради в България, 2019, ©Световна банка.
7. **D. Ferroni, G. Vazzana, D. Cuminetti, V. Quaglini, P. Dubini & C. Poggi**, Certification of anti-seismic devices according to the European Standard EN 15129:2009: Tasks for manufacturers and notified bodies, Politecnico di Milano, Department of Structural Engineering, (<https://www.damptech.com/certification> , посетен на 02.07.2019 г.)
8. <http://japanpropertycentral.com/real-estate-faq/earthquake-building-codes-in-japan/> , посетен на 02.07.2019 г.
9. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11803-019-0486-9> , посетен на 03.07.2019 г.
10. <https://www.quaketek.com> , посетен на 03.07.2019 г.
11. <https://www.nehrp.gov/> , посетен на 02.07.2019 г.
12. <http://www.palldynamics.com/DesignWithFrictionDampers.htm> , посетен на 04.07.2019 г.

OVERVIEW OF THE SENSE AND OPPORTUNITIES FOR A DISSIPATIVE EARTHQUAKE PROTECTION BY RENOVATION OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Nikolay VAZHAROV

National Association for Retrofitting of Large-panel Buildings
e-mail: vazharov@gmail.com

Abstract: This paper provides a multilateral overview of various studies and data by scientific organizations, different institutions, contractors and suppliers. The aim is to analyze the existing practice and to assess the need of creating an easily applicable, efficient and affordable device for damping and dissipating the energy affecting the structures of residential buildings during any destructive earthquake. There are discussed recent European developments on devices with a similar purpose from the last decade, as well as part of the worldwide experience in the dissipative protection of various structures. A shortage of comprehensive and convenient aids and regulations for the application of such protection has been identified. There is identified a lack of options for implementing cheap anti-seismic dampers to allow an effective and economical achievement of antiseismic protection in the most known residential buildings. One direction for the theoretical research through actual accelerograms is considered in order to create suitable ready-made devices for practically applicable damping systems.

Keywords: dissipative protection, damper, friction damper, innovation

ATTENTION AND MENTAL AROUSAL OF THE ELDERLY PEOPLE WHEN INTERACTING WITH POINTING SIGNAGE

Yordan SVEZHENOV

Machine Elements and Non-metallic Constructions Department, Technical University – Sofia, Bulgaria
e-mail: svezhenov@gmail.com

Abstract: The percentage of the elderly adults in the world population is constantly growing, but the care for them is still not good enough. This study uses dynamic methods for measuring the attention and the mental emotional arousal of aged people in their interaction with a pointing signage. Different color and graphic elements combinations are examined. The peculiarities of the elderly persons' perceptions and the influence of colors on them are studied. Modern portable EEG-based helmet for collecting and recording data for the users' performance metrics is used. The biometric data collected is analysed. Conclusions are used to create design recommendations for new pointing signage design that would have an optimal positive effect on the elderly. Thus their orientation and lifestyle will be improved.

Key words: emotions, attention, mental arousal, elderly adults, pointing signage, user experience, colors, health

1. INTRODUCTION

During any normal contradiction of life, for our happiness or not, a process of aging the body is ongoing. So all individuals, even who have and have taken great care of their health, at one point enter a disability phase and lose normal physical or psychological functions [2,3,5].

Although the elderly adults need more care, support and precaution, often they remain ignored, unnoticed or rejected by society. Product manufacturers strive for a younger and more financially stable group of consumers. And advertisement specialists are betting on a core target audience of age 18-49 [1,14].

This study aims to understand the emotional response of older people to different color combinations and signposts. Thus we will understand in greater detail the ability of older people to recognize and respond to signaling information. This kind of knowledge will help us to improve the older people's living environment.

2. ELDERLY PEOPLE

In Bulgaria the percentage of people in retirement or incapacitated age over 65 years is continuous rising. At the 2011 census, this segment of Bulgarians comprised 18.5%, reaching over 21% in 2017 [16].

In a world plan the picture is not much different. The number of elderly people is growing, but the care

for them is not. American study shows that the people over 65 are about 20% in the US, as they are the people who use new iPhone. However, for an economics and marketing professionals the second group is more important than the first. At times, it may be suggested that for the manufacturers of the next generation of technology goods, the elderly do not seem to exist [1,7].

The elderly adults have reduced memory and attention functions. Short-term, episodic and prospective memory is most often affected. It's harder for aged people to make decisions, they have slow motor and mental reactions. Elderly persons organize their activities and moving more hesitantly, they are less accurate to the environment [1,2,3]. They tend to feel loneliness, fear, to refuse abrupt changes in their situation and habitation. Aged people need clear and understandable characters and signs to achieve a successful orientation. They are looking for an easy plan for moving with minimal mental and physical strain [1,2,5,12]. We must provide them peace, security and harmony.



fig.1 Old does not necessarily mean disabled [17]

However, elderly people do not necessarily mean disabled people – fig.1. When they obtain the necessary care and they do not feel unnecessary stress, older people are happier and more likely to appreciate the efforts they have achieved [1].

3. ELDERLY ADULTS AND THE COLORS

The white light seen through the prism is divided into a spectrum of colors. As early as 100 years ago, Rudolf Steiner believed that if people are in an environment of particular colors, then those colors would affect the physical, mental and emotional health of the individuals.

The influence of colors on the emotional state of a person changes throughout the different phases of its life. But the literature is not consentient on the effect of color on the mentality of the elderly adults [2,12].

The older people have common and sometimes unsolvable vision problems. With age, problems with color perception intensify. They affect more than a half of the disabled adults (excluding color blinds). The optometrists have found that when conducting two color vision tests, 40% of adult patients fail one test and about 20% fail both [5].

Often pale and pastel colors are used in buildings and rooms where the elderly reside. The designers are looking for a positive mood and calm. But these color choices do not provide to the aged persons life-giving effect and do not stimulate the brain and desire for activity [1,5,12].

Studies show that older people get confused by combinations of some colors such as pastel blue and purple, yellow and green. It is easy to mix such colors. The elderly need higher image contrast and space between the different elements. When constructing signposts for the aged adults, clutter with graphical elements, small characters, lines and fields should be avoided. People's attention must be deepened, not scattered and confused [1,2,5].

Optometrists and psychologists suggest that the red color is too agitating and stimulating to the elderly adults. Black color brings sadness, unhappiness and suppresses them. White color predisposes to open consciousness and association with purity and daylight [12].

Older people are traditionalists, they don't like changes as young people do. Elderly adults would

use signs and signboards of the type they used or they are familiar with [1].

4. POINTING SIGNAGE

The pointing signage is an important part of daily activities and is a guiding element in moving around. Its most important goal is to provide clear and complete information and adequate navigation. Signs should be simple, clear, noticeable, definite, readable from a distance and understandable [6,8,11].

Signage is constructed as a composition of the following elements [18]:

- color,
- form,
- typography,
- stylized images,
- distances and connections between them.

The characters can be specific, abstract or changing according to the situation [9].

Places where elderly adults come in contact with signage may be [7]:

- exterior - parking, taxi stands, moving walkways, pedestrian walkways and areas, curbs, sidewalks and more.
- interior - entrances, doors, corridors, lifts and escalators, stairs, ramps, toilets, lounges, restrooms, boarding / pick-up points, reception / information – as in fig. 2.



fig.2 Airport signage, Schiphol, Amsterdam

Studies of a signage design in public spaces indicate that the visitors only notice 15 to 20% of the signs around them. A visual environment filled with visual information leads to cognitive overload. The difficulties are even more exhaustive for the aged persons. Visitors into a supermarket, for example,

read less than 20 words of referral information per visit [11].

Designing pointing signage in large structures such as stations and airports can be extremely challenging. There clearly, understandably and quickly thousands of visitors must be guided in a perplexed and colorful environment. The signs should be adequate to the background and the brightness [10].

Well-functioning color combination is a dark background and light colors and pictograms. Another very common combination is based on yellow background and black characters. Bright contrasting signs are very well received [10]. It is good to be used a single font for all the texts. Using arrows is often a necessity, but can also ruin the design of the plate.

The problem with the elderly adults is whether they will notice, recognize, and quickly understand the character messages. Whether the messages will provide a positive psycho-physiological response [4].

5. HYPOTHESIS AND TASKS

The main purpose of the study is to present the emotional response of elderly people during their interaction with standard pointing signage in different colors and compositions of elements.

The hypothesis of the study is that different color combinations and different number of elements in the construction of pointing signage have different effect on the attention of the elderly persons and on their mental arousal.

Understanding the emotional response will be a step towards providing a comfortable environment for aged people for saving their mental and physical comfort.

The objectives of the study are:

- to study literary sources in this area of knowledge,
- to select comparable, universal samples of pointing signage,
- to conduct a research of the emotional reactions of elderly adults when interacting with pointing signage samples. To be used a modern method of gathering dynamic data.
- to provide clear and comparable response data for different colors and different number of pointing signage characters.

6. RESEARCH PROCEDURE

6.1 Participants in the study

Scientists from the leading usability studying company – Nielsen Norman Group – have proven that five users are often enough to conduct a successful user experience study [15]. Their formula (1) shows that no more than 15 users are required to detect almost 100% of the problems in a single product.

$$N=1-(1-L)^n \quad (1)$$

Where N is the number of problems detected; L is the proportion of problems detected by a single user survey (usually 31%); and n is the number of users surveyed.

For the purpose of this study, data is collected from 15 elderly people aged 61 to 91 years, residents of three cities – regional capitals on the territory of the Republic of Bulgaria. 60% of the participants are women and 40% are men. They are all in proven mental health, able to move independently – fig.3.



fig.3 Elderly participants in the study

The participants are placed in an unfamiliar environment. The room is closed. White, neutral artificial light is provided. The air temperature is 23-25°C.

To participants are introduced different samples of pointing signage, depicting universal combinations of colors and elements. Each sample is shown to each participant for a time period of 5 seconds.

6.2 Research method

For the purpose of the study, a dynamic approach was used to collect data for two performance metrics from each participant. These are:

- Attention – the Attention Meter algorithm indicates the intensity of mental “focus”. The attention level increases when a user focuses on a single thought or an external object, and decreases when distracted [13];

- Emotional arousal – it is the physiological and psychological state of being awoken, activated and stimulated. It is a state of heightened physiological activity [19].

The value of both performance metrics ranges from 0 to 100.

6.3 Research equipment

For the purposes of the study, portable headset for measuring brainwaves is used – fig. 4 [13].

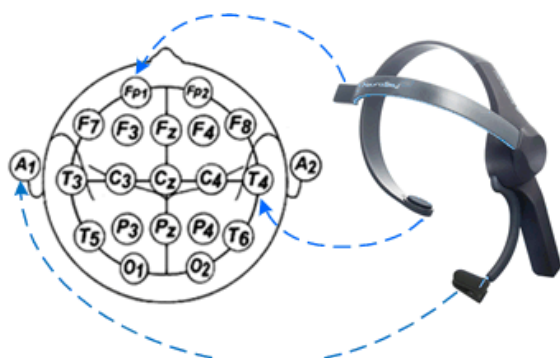


fig.4 Portable EEG-headset [13]

The headset's software provides measurement and data recording of the users' performance metrics per second. The data is stored in .xls tables.

The scheme of the device's work process is shown in figure 5. Sensors detect faint brainwave signal safely and passively (step A). After that the software technology interprets meaning of brain signals (step B). At the end brainwave signals cause various effects in an application (step C) [13].

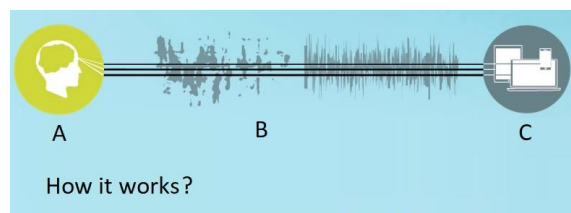


fig.5 Measurement process [13]

A personal computer and two web-cameras complete the mobile lab's equipment for measuring the emotional response of the elderly adults to the signs displayed.

6.4 Pointing signage test samples

After a detailed research of the most commonly used universal signage at major airports and stations, five color combinations are selected.

These combinations are as in fig.6:

- black background – white signs;
- blue background – white signs;
- green background – white signs;
- red background – white signs;
- yellow background – black signs.

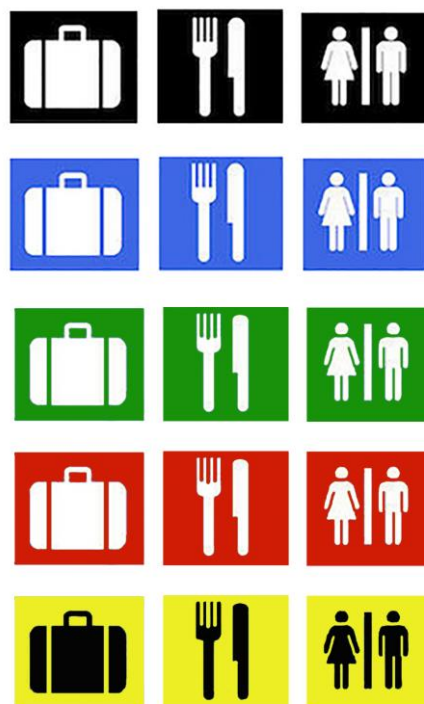


fig.6 Test samples

In the second part of the study different combinations of elements in the selected colors were combined. The combinations are:

- only a pictogram;
- pictogram and text;
- pictogram, text and arrow.

All the elderly adult participants observe all combinations of elements for the same length of time and in the same order. The samples are of the same scale and are observed at the same distance.

7. RESULTS

The results of the study are presented in 0 to 100 assessment scale. 0 is the lowest level of the attention and the emotional arousal and 100 is the highest.

It may be expected that the red color attracts the most attention of the elderly adults – 70.12. According to theory, the red color is signal and provocative. However, it does not take the first place in the ranking of mental emotional arousal, which is unexpected for the author of the study.

The highest emotional arousal provides the black colour – 48.68. Perhaps aged people have unpleasant feelings when they see this color because they react emotionally but do not want to keep their eyes on it. Black indicates the lowest values in attention-grabbing ranking – 47.66. An additional reason why the combination of black and white cannot keep the attention on itself could be the lack of a chromatic element.

The combination of green background and white signs provides lowest level of emotional arousal – 38.41 – and thus proving that green color is soothing the consumers.

The complete data on consumer attention and emotional arousal is shown in Table 1.

table 1. Attention and arousal results for colors

Attention	
red background - white signs	70.12
blue background - white signs	68.64
yellow background - black signs	68.52
green background - white signs	59.21
black background - white signs	47.66
Emotional arousal	
black background - white signs	48.68
blue background - white signs	43.84
yellow background - black signs	40.72
red background - white signs	40.41
green background - white signs	38.41

Based on these results, it can be assumed that the most balanced positive combination of pointing signage colors is a blue background and white characters.

The same combination of primary colors is used in road signs to indicate places for rest and places for disabled persons on the territory of the country.

The study of the number of elements in the composition when creating a pointing signage shows that the optimal variant is from two parts. It provides highest attention level – 64.24 and highest emotional arousal – 47.84.

Fewer elements on the plate fail to attract the attention of the consumers, and too many elements confuse the elderly adults – fig. 7.



fig.7 Different graphic elements of the sign

The complete data on consumer attention and emotional arousal achieved under different options is shown in Table 2.

table 2. Attention and arousal results for elements

Number of elements	Att	Em. Ar
1	63.62	45.41
2	64.24	47.84
3	64.14	44.62

As a generic design recommendation from both studies it can be argued that an optimal positive emotional influence on the elderly adults would

provide a two-part signage with a blue background and white symbols.

8. CONCLUSIONS

It is possible a dynamic approach to be used for measuring user's emotional state when interacting with a pointing signage. Obtaining and analyzing data on the attention and emotional arousal of the elderly adults allows us to select combinations of colors and elements that have an optimum positive effect on the aged persons.

When pointing signage design is built properly and affordable, elderly adults will feel comfortable. Their emotional and subsequently physiological health will not be upset. Navigation will look easy and enjoyable. Positive user experience will provoke a desire for new activities.

References:

1. **Campbell O.** Designing for the Elderly: Ways Older People Use Digital Technology Differently. *Smashing Magazine*, 2015.
2. **Cooper B. A., Gowland C., McIntosh J.** The Use of Color in the Environment of the Elderly to Enhance Function. *Clin Geriatr. Med.*, 1986, vol.2(1), p.151-163.
3. **Evans G. W., Brennan P. L., Skorpanich M. A., Held D.** Cognitive Mapping and Elderly Adults: Verbal and Location Memory for Urban Landmarks. *Journal of Gerontology*, Vol.39, Issue 4, 1984, p.452-457.
4. **Hurley S.** Transit Signage System Design. *Theory & Practice*. 2014.
5. **Kluwer W.** Color Vision Problems Become More Common with Age. *Lippincott Williams & Wilkins*. 2014.
6. **Phare D., Gu N., Williams A., Laughland C.** A Semiotic Framework to Understand How Signs in a Collective Design Task Convey Information: A Pilot Study of Design in an Open Crowd Context. *Architectural Science Association, Chinese University of Hong Kong*, 2013, p.473-482.
7. **Rahim A. A., Abd. Samad N. A.** Accessible Built Environment for the Elderly and Disabled in Malaysia: Hotels as Case Studies. *Journal of Construction in Developing Countries*, 2010, vol.15(2), p.1-21.
8. **Weiss A.** Museum Signage Design and Implementation. *Graphic Communication Department, College of Liberal Arts, California Polytechnic State University*, 2013.
9. **Yang L., Kumekawa M., Hotta A.** A Study of Universal Design for Public Signs. *University of Chiba Graduate School of Science and Technology*. Chiba. Japan.
10. Airport signage. An Overview of Airport Wayfinding Worldwide. www.designworkplan.com/read/airport-signage-photo-inspiration. Last visited – 27.09.2019.
11. Behavioral Science Insights for more Effective Signage Design. https://explorerresearch.com/effective-signage-design/?utm_referrer=https. Last visited – 27.09.2019.
12. Colours for Living and Learning. https://www.resene.co.nz/homeown/use_colr/colours-for-living.htm. Last visited – 26.09.2019.
13. **EEG & ECG Biosensor Solutions.** *Neurosky.com*. Last visited – 27.09.2019.
14. **Manager.bg** <https://spisanie.manager.bg/broi-186/marketing/noviyat-reklamen-red>. Last visited – 22.09.2019.
15. **Nielsen J.** Why You Only Need to Test with 5 Users. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> Last visited – 27.09.2019.
16. **NSI, Republic of Bulgaria.** https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/pressreleases/Population2017_R5PBSJP.pdf. Last visited – 22.09.2019.
17. **Road Signs.** <https://www.telegraph.co.uk/goodlife/11620325/These-elderly-crossing-signs-will-make-your-day.html>. Last visited – 24.09.2019.
18. **Top Ten Tips for Signage Design that Grabs Attention.** *Las Vegas Color Graphics*. <https://www.lasvegascolor.com/tips-signage-design/> Last visited – 27.09.2019.
19. Understand Emotional Arousal, Heal Your Relationships. <https://www.sunrisertc.com/emotional-arousal-and-relationships/> Last visited – 25.09.2019.

ДЪНКОВАТА ИНДУСТРИЯ - МОДА, ЗАМЪРСИТЕЛ, ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ И ЗВУКОПОГЛЪЩАЩИ КАЧЕСТВА

Теодора ПЕШЕВА

катедра „Инженерен дизайн”, Технически университет - София, България
e-mail: teodora11art@gmail.com

Резюме. Дънковият плат (наричан още деним) е един от най-използваните тъкани в модната индустрия. Поради неговата здравина и характерен външен вид е предпочитан от различни слоеве на обществото, както и от различни модни брандове от най-евтините до най-елитните модни къщи. Поради тази причина върху неговите качества и визия се правят още и иновативни разработки, които различни марки предлагат като тенденция. Свръх употребата му обаче води и до свръхконсумация и замърсяване. Все повече обръщането се внимание на проблемът със бившите замърсители се оказва, че текстилните отпадъци са доста голям процент. Това води до търсенето на възможности за рециклиране .

Ключови думи: деним, дънков плат, устойчивост, рециклиране, замърсяване, производство, звукопоглъщане, акустичен панел, дизайн.

СЪЗДАВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ДЪНКОВИЯТ ПЛАТ

Историята на сините дънки датира от Италия, а не в Америка, където индустрията от деним осигурява днес многомилionни долари. Това се случва през XVI век, когато е открит в Генуа. Дори терминът „сини дънки“ от френското „bleu de Gênes“ (синьо на Генуа) припомня италианската им националност. В миналото само генуезките моряци са носели дънки. Що се отнася до историята на деним, той е общопризнат като произхождащ от Серж де Ним. Първоначално направен от вълна и коприна през 16 век, е известно време по-късно, благодарение на Леви Строс, денимът се превръща в това, което днес познаваме като дънки.

Дънковият плат е с вид здрав плат, обикновено изработен с памучна основа и вълнен вътък (известен също като "плат от Вирджиния"). Платът може да бъде изцяло памучен, подобно на деним (фиг.1). Първоначално проектирани за миньори, модерните дънки са популяризирани като ежедневни облекла. След няколко емблематични филма дънките стават популярни сред младежите първо като признак на бунтарство. В последствие печелят популярност като удобно и непретенциозно ежедневно облекло. В наши дни те са един от най-популярните видове особено панталони в западната култура. Историческите марки включват Levi's, Lee и Wrangler. Които са

едни от първите производители и са се утвърдили във времето..



фиг. 1

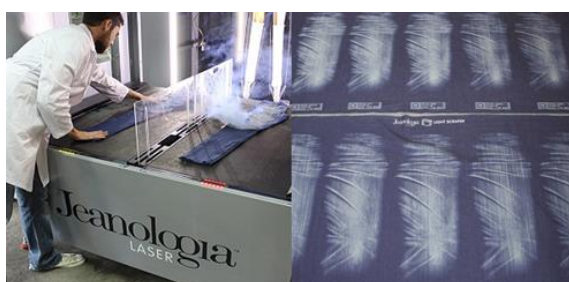
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕНДЕНЦИИ И СПЕЦИФИКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ДЪНКОВ ПЛАТ

Много фирми произвеждащи продукти от деним се движат по течението и нямат утвърдени изисквания както и търсене на новости в областта. Като голяма ниша в модната индустрия обаче има марки, които търсят иновативност и устойчивост на продуктите си, от гледна точка на качество и конкурентност на продукта. Вече много често хората обръщат внимание на продукта, които купуват. Вече потребителя обръща внимание на изискванията свързани с екологичност и

други устойчиви показатели. BLUEZONE е независима концепция, която обединява най-влиятелната международна деним общност (фиг. 2). Уникалното портфолио на BLUEZONE включва около 100 международни компании, излагащи този тип продукти. 2017 г. марките приемат определени технологични иновации и постигат чудесни промени в дънковата индустрия. Jeanologia комбинират няколко екопроцеса чрез лазерна, озонна G2 и e-Flow технология, за да постигнат изключителни резултати, което е представено в тяхната колекция PURE ECO. Резултатът е винтидж вид с естествени ефекти. Като експертен технологичен партньор Кармен Сила, маркетинг мениджър в Jeanologia обяснява: „Нашата роля на технологичен партньор е да гарантираме устойчиво производство на дънки, което е втората най-продавана дреха в света след тениските. Този начин на производство трябва да стане част от ДНК на дрехата и да бъде нейната добавена стойност за потребителя“ (фиг.3).



фиг.2



фиг.3

Подходът на Orta Anadolu е свързан с сътрудничеството и използването на устойчиви, биологични технологии, появяващи се във водещи лаборатории по целия свят. Те смятат, че чрез ино-

вации с трансформационната биология и технологии те могат да насърчават повече естетика и етика, наред с други неща. Те правят това, като винаги разработват иновации от дънкови тъкани, които са изключителни и уникални в индустрията. Най-новата разработка на дънкови изделия на Orta Anadolu е Biocharge, тъкани за уелнес. Ключови елементи на Biocharge включват оптимизиране на телесния баланс, енергизиране на уморените мускули, облекчаване на мускулното напрежение и болки, подобряване на мускулното възстановяване и максимално отпускане по време на сън.

Schoeller Textil AG е компания, която е специализирана в устойчивото развитие и производството на иновативен текстил и текстилни технологии. Вече няколко години успешно комбинират висока функционалност и максимален комфорт. Техните високотехнологични материи са произведени отговорно и в съответствие със системата bluesign®.Що се отнася до създаването на високотехнологичен текстил на бъдещия Schoeller има голямо разнообразие от тъкани като платове с форма на scieller®. Това е комбинация от модни и функционални аспекти, естествени влакна и високотехнологични прежди. Иновативната материя е конструирана по съвременни технологии за покритие и довършителни работи. Schoeller® Dryskin с NanoSphere® DWR, е създадена да отблъсква водата и мръсотията. След това е алхимичното оборудване 3X Dry Denim Jean, произведено от уникалната обработка на влагата 3XDRY® на Schoeller, предназначена да поддържа удобството и изсушаването на потребителя, независимо от условията, които могат да ви хвърлят (фиг.4).



фиг.4

Дънките Kassim, наречени Невидимите дънки, съдържат фотокаталитичен нанокон, който е в състояние да премахне замърсяването, като използва само естествена слънчева светлина. В момента денимът се произвежда масово.

Друга работа включва сътрудничеството им с младата белгийска компания Bainisha. Заедно те въвеждат концепцията за съдържащи сензори, мониторинг на тялото Smart Jeans. В партньорството си съавторът на Bainisha Каат ван де Вивер каза на Innovation in Textiles : „Здравео на много хора, особено възрастните хора, може да се подобри чрез точно заснемане на движение и анализ на стойката и походката на ниво медицински данни - извън лабораторията по време на ежедневието живот. Използваме партньорството си с дънките на Касим като начин да разкажем нашата история„[3].



фиг.5

Дилинджър работи в Докерс в продължение на три години, той представи академична, научно-изследователска методология за дизайна на дрехите на Dockers под формата на програма Wellthread, която изследва и демонстрира авангардни решения за устойчивост чрез малки колекции всеки сезон. Това е революционен подход. Levi's пускат на пазара линия облекла, проектирани от 100-процентова памучна материя Thermadapt. Конецът започва като полиестерна сърцевина, обвита в памук, която е вплетена в деним. След това полиестерът се разтваря и възстановява за бъдеща употреба. Получената материя е с 30 процента по-лека от традиционния деним; той също извлича влагата от тялото и осигурява достатъчно изолация за целогодишно износване, което означава, е актуелен през цялата година. Машините, които произвеждат Thermadapt, не се намират в Сан Франциско, но лаборатория Eureka разполага с множество научни инструменти за тестване на тъкани. След тестове фокусът попада върху материал като ко-

нопът. Той превъзхожда памука в много отношения; устойчив е на вредители, изисква малко вода и има кратък цикъл на растеж. Но той не се използва широко в шивашката промишленост, най-вече защото индустриалните машини за облекло са калибрирани, за да приспособят естествената форма на памука, който конопът няма. Вместо да създаде нова производствена система, конопът да се обработи, така че да се чувства и да действа като памук. Резултатът: котонизиран коноп, наскоро представен от Wellthread, който се произвежда с малко енергия или химическа обработка и може да се движи през верига за доставки, подобно на памук. Levi's създава котонизирана колекция от коноп Wellthread, след като екипът се учи как да обработва, върти и тъче нишката - но по-специално преди да разбере как да оцвети материала. В следващите сезони котонизираният коноп е включван в индийския деним на Levi's и завършен с редица пранета, но междуременно колекцията разполага само с бели дрехи. Останалите компоненти, от джобни чанти до етикета, представляват еднакъв интерес за работата, тъй като често са направени от по-малко устойчиви материали, които могат сериозно да компрометират рециклируемостта на „чисти влагания“ - като памук и найлон, които могат да бъдат използвани повторно и отново. [3]

ПРОИЗВОДСТВОТО НА ДЕНИМ – ФАКТИ, ЗАМЪРСЯВАНЕ, ЕКОЛОГИЧНА АДАПТАЦИЯ

Модната индустрия като цяло трябва да бъде много по-етична и екологосъобразна в производствените процеси, отколкото някога е имала в историята на модата. На карта на Google на изображение на река в Китай, която се влива в залива, който доставя вода на Хонг Конг и милиони хора.

Реката има голяма ивица от синьо индиго, което вижда от космоса. Замърсяването идва от район, който се е занимава със "синята столица на джинсите в света", поради количеството дънки, които се произвеждат - 200 милиона чифта дънки на година от 60 различни чужди марки - и изпратени в Северна Америка. Като голям замърсител още при самото производство, дънковите

платове имат голяма роля като главен замърсител на реки и други водни басейни. Мръсната тайна на шивашката индустрия: това е една от най-крупните индустриални замърсители в света, произвеждащи повече CO₂ за година от всички международни полети и морски корабоплаване взети заедно. Според фондацията на Ellen MacArthur боядисването и обработката на текстил представляват 20 процента от замърсяването с промишлена вода в световен мащаб; емисиите на парникови газове от производството на текстил през 2015 г. са еквивалентни на 1,2 милиарда тона въглероден диоксид. По-тревожното е, че според консултантската фирма за управление McKinsey & Company 60 процента от всички произведени дрехи се навиват в изгаряне или сметища в рамките на 12 месеца. Междувременно хората купуват нови дрехи със зашеметяваща скорост; според Маккинси „производството на дрехи се удвоява от 2000 до 2014 г., а броят на облеклата, закупени всяка година от средния потребител, се увеличава с шестдесет процента“ (фиг.6).



фиг.6

В резултат от няколко химически интензивни измивания при тестирането на изтичанията в районите на производство откриват пет тежки метали (кадмий, хром, живак, олово и мед) в 17 от 21 проби от вода и седименти, взети от целия град Xintang. Токсичните активисти в Китай са откриват тежки метали като манган, които могат да бъдат свързани с увреждане на мозъка в реките. Открити са също и много тежки метали, които са невротоксични, канцерогенни, които нарушават ендокринната система, причинявайки рак на

различни органи. проблемите със замърсяването, които могат да възникнат в отдалечени места като Китай, не трябва да остават там, а да направят пътя си по нашите брегове. Един токсичен кампанер, с когото говорихме на камерата разказа историята на това колко опасни химикали могат да бъдат транспортирани в нашите океани, атмосферата и хранителните вериги и се натрупват на места далеч от първоначалния им източник. Установено е, че те се натрупват в телата на животни, включително птици, риба, китове, полярни мечки и дори човешка кърма. Проблемът и решението следователно не са само причина за местно безпокойство. Това е наистина глобален въпрос. отрицателното влияние на джинсите върху реките в страни като Бангладеш, Китай и Индия Девет милиарда чифта дънки се правят всяка година по много токсичен начин. Това производство убива нашите водни пътища и хората, които живеят заедно с тях. Въпреки че някои от най-големите световни марки произвеждат продуктите си чрез аутсорсинг в страни като Китай, Индия и Бангладеш, те носят отговорност за това, което се случва с реките в тези страни. Това е почти криминално по начина, по който те считат за един от най-ценните ресурси на планетата: вода.

Нарастващото предпочитание за редовното носене на дънки довежда до увеличаване на търсенето на продукта. На базата на продуктовия тип се очаква сегментът с редовно прилягане да генерира значителни приходи, отчитайки стойност от над 600 млн. Щ. Д. До края на 2022 г. За разлика от това, се очаква сегментът от продукти да регистрира най-високата CAGR на пазара на дънки до 2022г. Въз основа на ценовия диапазон се очаква стандартният сегмент да бъде свидетел на най-висок ръст на приходите, като регистрира стойност от над 400 млн. Щ.д. до края на 2017 г. Очаква се обаче сегментът на супер премиум цените да регистрира също нарастване до 2022 г. В делта на реката в Китай, обагрена в синьо от близките фабрики за дънки, помислете за практиката на дънките с пясъкоструене, за да придобиете този модерен избледнял вид - акт, който е изключително опасен за здравето и благосъстоянието на работниците(фиг.7). Отделни компании харчат за сертификати за безопасност и устой-

чивост, като индекса Higg, Cradle to Cradle или ISO 9000.



фиг.7

Проблемът е, че те плащат милиони, за да получат кратка снимка на процесите, използвани за направата на продукт, но все още няма високо ниво осведоменост или събиране на данни за индустрията като цяло. Денимът няма да отиде никъде скоро. Ето защо индустрията трябва да намери начини да помогне за изчистването на процеса и да изгради по-устойчива верига на доставки. В момента всяка компания и производител има различни стандарти. Levi's има отделни изисквания за деним продукт от J.Crew, BLK DNM или Gap. И наистина зависи от фабриките, създаващи тези дънки, за да отговорят на всяко изискване. За да може една фабрика да се разграничи от конкурентите, те получават всяка възможна устойчивост и сертификат за производство - и това е невероятно неефективно. От една страна, е похвално, че много от тези компании харчат време и пари, за да получат сертификацията си за производствени практики като за устойчивост. И все пак никой няма ясно разбиране за това кои сертификати имат значение за потребителите или как всички те се подреждат един срещу друг. Единният стандарт е първата стъпка за постигане на оперативна съвместимост в цялата мрежа. След като това се случи, индустрията се нуждае от система, която му позволява да проследява колко добре хората следват стандарта. Реалната стойност ще дойде от обединяването на дънковата индустрия, за да се създаде екосистема, фокусирана върху устойчивостта. След като се създаде екосистема, тя отваря вра-

тите за използване на система за плащане на блокчейн, която стимулира доброто поведение. Тъй като всеки участник във веригата на доставки постига цели, като изпълнение на новия стандарт, той може автоматично да получава отстъпки или награди, които ги стимулират да продължат да работят по устойчив, етичен начин [5].

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ И УДЪЛЖАВАНЕ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ИЗДЕЛИЯ ОТ ДЕНИМ

Тук идва въпросът за вече произведените продукти, как да бъде удължен техният жизнен цикъл и какъв е начинът това да се случи. Поради екологичната тенденция за видове рециклиране на различни материали, денимът е често ползван за различни насоки на употреба. Обикновено това е употребата на дънки в сътворяването на нови модни аксесоари, редизайн на дрехи и други полезни и смели решения. (фиг. 8 и 9).



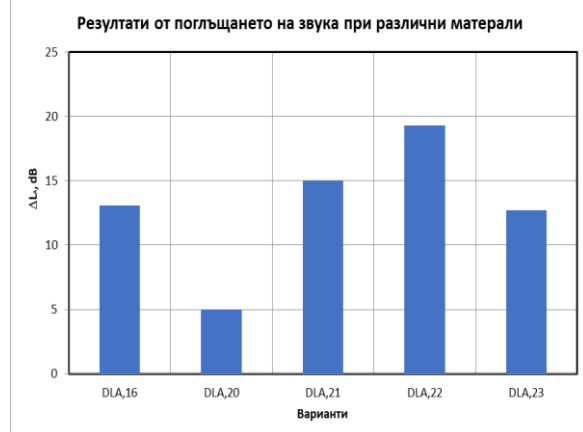
фиг.8



фиг.9

Дънковият плат има и други възможности за употреба поради добрите му звукопоглъщащи свойства.

табл.1 Възможности на звукопоглъщащите материали.



Резултати от експеримент с избрани материали, показали най-добри резултати при звукопоглъщане – Таблица 1

Исходна стойност Вариант 1: Пано (рамка за монтаж на изпитваните материали)

Вариант 16: Камена вата (дебелина 5 см, плътност 50 kg/m³)

Вариант 20: Комбинация: Вълна/пълнеж + тънка

Вариант 21: Комбинация: Одеядла2 бр. , вълна + тънка

Вариант 22: Комбинация: Дънки 3 бр., вълна + тънка

Вариант 23: Комбинация: Чаршафи 3 см, вълна + тънка

Според представените резултати с най-добри абсорбационни резултати е вариант 22, който е с пълнеж от дънки.(фиг.10) Следваща стойност с добра абсорбация е комбинацията с одеядлата, вариант 21. Каменната вата и чаршафите се оказват с еднакви абсорбационни свойства, съответно вариант 16 и 32. Най-ниска звукопоглъщаща способност има суровата вълна – вариант 20. Тя не е обработена и съответно поради обема, който създава, няма възможност да се сложи голямо количество от нея. Вероятно ако беше плъстена и слой беше по-плътен, с достатъчна дебелина, резултатите щяха да бъдат значително по-добри. Това е повод за следващи експерименти. На базата на тези изследвания могат да

бъдат разработени акустични панелни пана на модулен принцип. На фигура 11 е представена скица с елементи от дънково облекло, които са използвани за направата на акустични панели с нужната базирана на експерименти пана.



фиг.10



фиг.11

Литература

1. **Ochkova-Dimitrova E.** The narrative's color / artistic experiment / Цветът на разказа /художествен експеримент/ II МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ "ЦВЯТ И ЕЗИК" 1 юни 2016/ Факултет по класически и нови филологии Софийски университет „Св.

Климент Охридски”, Група Цвят България, ISSN: 1314-6564

2. **Боряна Георгиева** „Оценяване на дизайнерски продукти“, ; Дайрект Сървисиз ООД, София, 2015 г.

3.<https://www.charmingitaly.com/article/blue-jeans> [26.09.2019]

4.<https://fashnerd.com/2017/09/sustainable-denim-technology-bleuezone/> [26.09.2019]

5.<https://gearpatrol.com/2019/08/08/paul-dillinger-levis-innovation/> [26.09.2019]

6.<https://bg.zjnovar.com/39917-riverblue-is-an-upcoming-film-that-explores-dark-side-of-denim.html> [28.09.2019]

7.<https://bestmarketherald.com/denim-jeans-market-key-insights-based-on-product-type-end-use-and-regional-demand-till-2022/>[28.09.2019]

DENIM INDUSTRY- FASHION, POLLUTANT, RECYCLING OPPORTUNITIES AND SOUND IMPROVING QUALITIES

TEODORA PESHEVA

Engineering Design department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: teodora11art@gmail.com

Summary: Denim (also called denim) is one of the most used fabrics in the fashion industry. Due to its strength and distinctive appearance, it is preferred by different sections of society, as well as by various fashion brands from the cheapest to the most elite fashion houses. For this reason, its qualities and vision also make innovative developments that different brands offer as a trend. However, over-use also leads to over-consumption and contamination. Increasingly, attention to the problem of household pollutants is proving that textile waste is a fairly high percentage. This leads to the search for recycling opportunities.

Keywords: denim, durability, recycling, pollution, production, sound absorption, acoustic panel, design.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРАВОТО НА ИНТЕЛЕКТУАЛНА СОБСТВЕНОСТ В СИСТЕМИТЕ ЗА ИНОВАЦИИ ОТ „ОТВОРЕН“ И „ЗАТВОРЕН“ ТИП

Любомир ТАКОВ Стефан СТЕФАНОВ

Училище за Докторанти (УД) при

Факултета за Германско Инженерно Обучение и Промислен Маниджмънт (ФаГИОПМ)

Технически университет - София, България

e-mail: llt@tu-sofia.bg e-mail: stefanov@tu-sofia.bg

Резюме: В настоящата публикация е изследвана и анализирана стратегическата роля на интелектуалната собственост (ИС) в системите за „отворени“ и „затворени иновации“. За целта са дефинирани и изследвани различните начини на използване на правото на интелектуална собственост (ПИС) в иновациите. Изследвано е развитието и приложението на ПИС при неговото трансформиране и преминаване от „затворен“ тип система за иновации към „отворен“ тип система за иновации. Анализиран са главните особености и потенциални възможности на системите за иновации от „затворен“ и „отворен“ тип. Показан е потенциалът на ПИС като един специфичен (нов) вид фирмени активи, които не само осигуряват допълнителни доходи на фирмите, но също така и подкрепят и насърчават разработването и внедряването на иновации във фирмите.

Ключови думи: право на интелектуална собственост (ПИС), отворен и затворен тип системи за иновации

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В последните 10-15 години се наблюдава едно доста бурно развитие на иновационни технологии (напр. кибер-системи базирани на изкуствен интелект, нанотехнологии, 4G и 5G технологии, системи за кибер-защита и др.), които трябваше доста бързо и активно да бъдат внедрявани в иновативни предприятия и фирми с цел да не се изгубят техните технологични и стратегически предимства – [2], [4], [7].

Бурното развитие на иновационни технологии обаче доведе и до известни рискове, които се създават от разширяването на системата за управление и използване на правото на интелектуална собственост (ПИС) – [1], [8], [9].

Това накара много автори и участници на интелектуалния пазар да се съобразяват с напълно реалните рискове за технологично блокиране и съответно ограничаване на степента на технологичен и интелектуален напредък в обществото, който на практика би се получил при разширяване и стриктно прилагане действието на системата на ПИС – [1], [2], [12]. С цел преодоляването на евентуалните пречки, които биха възникнали пред новосъздаваните иновативни предприятия (пречки, генерирани от изключително стриктното прилагане на ПИС), се създаде един алтернативен модел на система,

която се базира на принципи различни от системата на ПИС – [3], [5], [7].

Този вид системи получиха определнието система за иновации от „отворен тип“, която функционира без стриктното прилагане на принципите на ПИС. Системата за иновации от „отворен тип“ на практика се противопостави на системата базирана на стриктното спазване на ПИС, която съответно може да се дефинира като система за иновации от „затворен тип“ – [3], [10].

Не трябва да се разбира обаче, че в системата за иновации от „отворен тип“ всеки участник е свободен да реализира каквито си иска дейности без въобще да се съобразява с ПИС.

Всъщност системата „отворени иновации“ се базира на малко по-различно (т.е., по-отворено) използване на ПИС, което съответно успява да стимулира и да трансформира създаваната интелектуална собственост като едно съвременно и мощно средство за силното развитие на информационни и комуникационни технологии (без които на практика е невъзможно да се развият иновативни предприятия от вида Индустрия 4.0), за реалното приложение на нанотехнологиите в най-различните области на индустрията, за създаване на системи за превантивна кибер-защита на промишлени и военни обекти и т.н. – [3], [4], [6], [8].

В настоящата публикация ще бъде извършен сравнителен анализ на приложението на

системите за иновации от „отворен“ и от „затворен“ тип, като при това ще бъде поставен акцент върху предимствата при използването на ПИС в системи за иновации от „отворен“ тип.

2. ГЛАВНИ ОСОБЕНОСТИ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ИНОВАЦИИ ОТ „ЗАТВОРЕН“ И „ОТВОРЕН“ ТИП

Моделът на система от „затворен“ тип иновации се базира на използването на създаваните от компаниите вътрешно-фирмени изследвания и разработки, като неговото влияние съответно се оценява на традиционните пазари на компаниите. Този вид модел изисква стриктен контрол и управление на ПИС и на практика защитава своите позиции чрез създаването на бариери пред потенциалните конкуренти – [2],[3].

Моделът на система от „отворен“ тип иновации от друга страна налага да не се разглеждат научно-изследователските и развойни дейности вътре във фирмите като единствен начин за генериране на иновации – [3].

При този модел в голяма степен се използва външно сътрудничество на фирмите (създали съответните иновации) с други фирми от техния бранш, с цел развиването и подобряването на технологичното и интелектуално ниво на всички участници. При „отворения“ модел на иновации, натрупването на знания включва един значителен обмен на информация, технологии и ноу-хау между фирмите, като за целта се осъществява и оптимално използване на ПИС от различните участници и съответно се дава и нов статут на използването на ПИС - в смисъл, че те вече съвсем реално управляват „отварянето“ на знанията натрупани от участниците в този процес.

При „отворения“ модел на иновации, на практика се получава, че стратегическото използване и управление на ПИС вече е в основата на механизмите за създаване и добавяне на стойност – [3], [5], [6], [7].

Използването на външни ресурси, (което в този случай се налага при създаването на стойност), се основава на придобиването на права най-вече чрез използване на ключови

активи, ресурси или позиции, които вече не са само част от собствения бизнес на компанията, но и в бизнеса на други фирми, с които компаниите си партнират – [5], [6], [7], [8].

Това на практика означава, че привличането (т.е., добавянето) на стойност включва най-вече предоставянето на ПИС под формата на изключителни права за лицензи, което реално представлява един пряк източник на доходи за фирмите.

Системата за отворени иновации и управлението на ПИС всъщност са силно взаимосвързани – т.е. „отвореността“ на системата за иновации предполага използването на ПИС, което пък от своя страна позволява създаването и добавянето на стойност.

Тогава се получава, че основната цел на интелектуалната собственост всъщност се състои в насърчаване създаването на иновации (т.е., получаване на авторски права), както и на действителното разработване на иновации (т.е., патентоването), като едновременно с това определя и един вид специфичен баланс между интересите на „производители“ на защитени чрез ПИС произведения и/или изобретения и интересите на обществото – [5], [7].

Този баланс се базира от една страна, на определяне на изключителни ПИС, както и на мерки за гарантиране на тяхната ефективност, а от друга -на ограничената продължителност на защитата на ПИС (напр. правни лицензи и/или някакъв вид предварително заложен договорни ограничения).

От анализа на данните публикувани в края на 2012 г. от „WIPO - World Intellectual Property Organization“ (т.е., „Световна Организация за Интелектуална Собственост“), става ясно, че е налице тенденция за едно изключително голямо нарастване на броя на патентите, издадени в световен мащаб през последните 10 години. За съжаление подобна тенденция е съпроводена и с отслабване на защитата на ПИС, и то по-специално чрез фалшифициране и отслабване на изискванията за патентоспособност в световен мащаб – особено в някои от най-съвременните и/или иновативни области на индустрията - [1], [2].

Направеният до тук анализ потвърждава изключително важната (в известен смисъл дори

стратегическа) роля на ПИС в системите за отворени иновации, и то най-вече при създаването на нова и/или добавянето (т.е., привличането) на стойност.

На съвременния етап от развитието на икономиката се наблюдава нарастващ натиск от страна на акционерите към бизнеса с цел управление на ПИС (и в частност патентите). Акционерите вече разглеждат оптималното управление и използване на ПИС като един от основните източници за създаване на стойност (включително и чрез управление на лицензи), като начин за измерване и оценяване на стойността на притежаваните нематериални активи (във фирмените баланси), както и като главно средство за финансиране на научно-изследователските, развойните и внедрителските дейности.

В следващия параграф на настоящата публикация ще бъде разгледана и анализирана стратегическата роля на интелектуалната собственост в системите за „отворени“ и „затворени иновации“, като за целта са дефинирани и изследвани различните начини за използване на ПИС в иновациите – т.е., изследва се развитието и приложението на ПИС при неговото трансформиране и преминаване от „затворен“ тип системи за иновации към „отворен“ тип системи за иновации.

3. СТРАТЕГИЧЕСКАТА РОЛЯ НА ПИС В СИСТЕМИТЕ ЗА ИНОВАЦИИ ОТ „ОТВОРЕН“ И „ЗАТВОРЕН“ ТИП

Както вече беше изяснено, същността на модела, който се прилага в системите за иновации от „затворен“ тип се основава на пълния контрол на всички резултати получавани от научно-изследователската и внедрителска дейност реализирана вътре във фирмите, т.е., в този случай собствеността над ПИС се явява изключително притежание само и единствено на фирмите, осъществили съответните разработки.

Тази вид т.нар. „собственическа“ стратегия на фирмите по отношение на „затворени“ иновации има за своя главна цел принудителното упражняване (т.е., налагането) на ПИС към съответните разработки, с цел осигуряването на ефективна защита от евентуални случаи на

имитации (т.е., фалшификати) – [5], [6], [9], [12].

Така например „собственият“ софтуерен продукт (създаден от определена фирма), не може да бъде модифициран без съгласието на екипа, разработил съответния софтуер и/или фирмата (фирмите), която го разпространява(т), и които притежават съответно ПИС върху него.

По такъв начин фирмите, които използват системи за иновации от „затворен“ тип, могат да акумулират ПИС в исторически план и съответно да си осигуряват свобода на действие, като целта е да се избягват ситуации на евентуално блокиране действието на техните иновационни разработки от страна на евентуални конкуренти.

Подобна стратегия на действие на фирмите по своята същност е чисто отбранителна, като е насочена съответно към поддържане действието на иновативните продукти вътре във фирмите, а също така и към възпиране на потенциални фалшификатори на техните продукти, като за целта се използват създадените и запазени само за вътрешна употреба ПИС. Така на практика ПИС в системите от „затворен“ тип се превръщат в едно мощно средство за благоприятно разрешаване на евентуални съдебни спорове – [1], [6], [8], [9]. Подобен вид фирмена стратегия предполага разбира се и непрекъснатото увеличаване на патентни портфейли на фирмите с цел да бъдат обхванати възможно най-широка гама от технологични приложения, които съответно да бъдат защитавани (чрез ПИС) от специално създавани „патенти за блокиране“ (известни още „патенти за възпиране“) – [11].

От направеният до тук анализ следва, че в системите за иновации от „затворен тип“ патентите служат главно като един вид „бариера“ за влизане на конкурентни фирми в защитаваните чрез ПИС иновационни области, а не като пряк източник на финансови средства (т.е., приходи за фирмите).

„Затвореният“ иновационен модел всъщност принуждава фирмите да създават и натрупват колкото е възможно повече „силни“ патенти, и на пръв поглед всичко изглежда така, като че ли притежаването на голям патентен портфейл би предоставило едно сериозно конкурентно предимство на фирмите-собственици, (което в последствие би генерирало и значителни

приходи). На практика обаче се получава, че много и различни видове патенти въобще не се прилагат при разработването на иновации, тъй като те просто не се използват от фирмите-собственици, а служат единствено като възпиращ механизъм (т.е., бариера), пред конкуренцията. Следователно се получава, че подобен вид патенти всъщност нямат практическа стойност в иновационния процес.

Като алтернатива на системите за иновации от „затворен“ тип (които както беше изяснено се базират главно на отбранителен тип стратегия), вече все по-успешно се създават и използват и системи за иновации от „отворен“ тип – [3]. Стратегията на „отворените“ системи за иновации се базира на оценката на технологичните активи на фирмите и следователно всяка иновативна технология се характеризира със своя собствена оценка.

На практика, при „отворените“ системи, разработените иновативни технологии (но вече споделени чрез оптимизиране управлението на патентите чрез ПИС) вече са в състояние да генерират конкретни (преки) приходи, т.е., налице е отсъствието на отбранителна стратегия, като се използва далеч по-прогресивната (и съответно по-печеливша) „стратегия на приходите“.

Разбира се съществуват и фирми които се опитват да използват патентите като някакъв вид „разменна монета“ или дори за изнудване на участниците в иновативния процес с цел получаването на някакъв вид приходи – тези фирми всъщност са известни като „ловци на патенти“ или още като „патентни тролове“. Подобни фирмени „стратегии“ се основават предимно на придобиването на различни видове лицензи, но не с цел тяхното използване (за фирмени цели и дейности), а само за да ги препродадат.

Подобен вид „използване“ на лицензирани технологии (т.е. тяхното придобиване и следваща продажба) все пак генерира допълнителни приходи във фирмите от вида „ловци на патенти“, които съответно допринасят и за развитието на научно-изследователската и развойна дейност вътре в подобни фирми – т.е., моделът на отворените иновации намира приложение и в тези случаи (макар и донякъде

по един твърде „изкривен“ начин).

От направения дотук анализ става ясно, че едно от главните свойства на модела на системите за иновации от „отворен“ тип се състои в оценяването и използването на „вътрешно-фирмени“ идеи извън фирмите, разработили подобни идеи – т.е., това на практика предполага и едно интензивно използване и управление на ПИС. Оказва се, че при подобен тип системи, ПИС вече са получили една нова и силно проактивна роля – т.е., на практика ПИС добиват потенциала на един специфичен (нов) вид фирмени активи, които не само осигуряват допълнителни доходи на фирмите, но също така подкрепят и насърчават разработването и внедряването на иновации.

Интелектуалната собственост (ИС) всъщност трябва да бъде в основата на цялостната стратегия на фирмите използващи модела на „отворени“ иновации. При този тип модели ИС вече не трябва да се разглежда единствено като инструмент за отбрана или като някакъв допълнителен начин за генериране на приходи от лицензионни политики – [5], [6]. Всъщност, ИС (защитена и управлявана разбира се чрез ПИС), вече се превръща в едно мощно средство за достъп до нови и/или иновативни технологии, разработени съответно и от други фирми и дори в други икономически сектори – [11].

Един реален факт, който задължително трябва да се отчита от участниците, приели и използващи модела на „отворените“ иновации е, че в условията на „открити“ иновации фирмите не винаги успяват да контролират достатъчно устойчиво и ефективно разработените от самите тях иновативни технологии (тъй като до тях вече имат достъп и много други фирми поради „отворения“ характер на иновациите). Това всъщност означава, че приемайки модела на отваряне и разпространение на знания, фирмите-участници в този процес трябва да включват в своите стратегии и задължителното условие, че създаваните от тях иновативни технологии ще бъдат не само разпространявани но съответно и имитирани от други участници и/или конкуренти.

5. ОБОБЩЕНИЯ И ИЗВОДИ

5.1. Анализирани са главните особености и потенциални възможности на системите за иновации от „затворен“ и „отворен“ тип.

5.2. Представена и съответно анализирана е стратегическата роля на интелектуалната собственост (ИС), управлявана и защитавана чрез ПИС в «отворените» и «затворените» системи за иновации.

5.3. Показан е потенциалът на ПИС като един специфичен (нов) вид фирмени активи, които не само осигуряват допълнителни доходи на фирмите, но също така подкрепят и насърчават разработването и внедряването на иновации във фирмите.

Литература

1. **Манева, В.**, Закрила на правата на интелектуална собственост. Правоприлагане и експертиза. Сиела, 2017 г.
2. **Akiyama, T., et Furukawa, Y.** (2009), "Intellectual Property Rights and Appropriability of Innovation". *Economics Letters*, Vol 103, pp. 138-141.
3. **Chesbrough, H.** (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Cambridge, MA.
4. **Etzkowitz, H. and Webster, A.** (1995), "Science as Intellectual Property," in Sheila Jasanoff et al. *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, SAGE, pp. 480-505.
5. **Franke, N., Von Hippel, E., et Schreier, M.** (2006), "Finding commercially attractive user innovations: a test of lead-user theory". *Journal of Product Innovation Management*, Vol 23, pp. 301-315.
6. **Ganguly, A., Nilchiani, R., et Farr, J.** (2010), «Defining a Set of Metrics to Evaluate the Potential Disruptiveness of a Technology», *Engineering Management Journal*, Vol 22, n°1, pp. 34-44.
7. **Hall, J., Wagner, M.** (2011), "Integrating Sustainability into Firm's Processes: Performance Effects and the Moderating Role of Business Models and Innovation", *Business Strategy and the Environment*.
8. **Kennedy, M., Fiss, P.** (2009), «Institutionalization, framing and the logic of adoption and implementation decisions». *Academy of Management Journal*, Vol 52, pp. 897- 918
9. **Liebowitz, S.** (2002), "Copyright, Privacy and Fair Use in the Networked Age". *Cato Policy Analysis*, pp. 438.
10. **Mokyr, J.** (2009), "Intellectual Property Rights, the Industrial Revolution, and the Beginnings of Modern Economic Growth". *American Economic Review*. Vol 99, n° 2, pp. 349-355.
11. **Morrison, P.D., Roberts, J.H., et Von Hippel, E.** (2000), "Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market". *Management Science*, Vol 46, n°12, pp. 1513-1527.
12. **Scotchmer, S.** (2004), *Innovation and Incentives*, Cambridge (USA), MIT Press.

APPLICATION OF THE INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS (IPR) IN OPEN-TYPE AND CLOSED-TYPE INNOVATION SYSTEMS

Lubomir TAKOV Stefan STEFANOV

PhD Scholl at the Faculty of German Engineering Education and Industrial Management
Technical University – Sofia, Bulgaria
e-mail:llt@tu-sofia.bg e-mail: stefanov@tu-sofia.bg

Abstract: The strategic role of intellectual property (IP) in "open-type" and "closed-type" innovation systems has been analyzed very thoroughly in this paper. Different types of intellectual property rights (IPR) applied in the innovation process have been defined and explored. The development and implementation of IPR in their transformation and transition from a "closed-type" of innovation system to an "open-type of innovation system have been analyzed. The main features and potentialities of "closed" and "open" innovation systems have been defined. The potential of IPR as a specific (a new) type of company assets that not only provide additional income for the companies, but also support and encourage the development and implementation of innovation in companies has been described and analyzed.

Keywords: intellectual property rights (IPR), innovations, „open-type" and "closed-type" innovation systems

ИНОВАТИВЕН РАКУРС ПРИ КОНСТРУИРАНЕТО НА ДИСИПАТИВНА ЗАЩИТА В ЕДРОПАНЕЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ

Николай ВЪЖАРОВ

Национална Асоциация за Саниране на Панелни Сгради - София, България
e-mail: vazharov@gmail.com

Резюме: В настоящата публикация е представена необходимостта от създаване на лесно приложимо и ефикасно средство за погасяване и разсейване на енергията постъпваща в конструкциите на масови (в случая едропанелни) жилищни сгради при земетресения с разрушителен характер. Разгледани са някои особено интересни конструктивни анализи на български инженери, които дефинират нова парадигма в разбирането за сеизмичното поведение на панелните сгради. Анализирани са особеностите на подходящите устройства за дисипативна защита. Подчертан е недостигът на помощни и нормативни средства за прилагане на такава защита. Представен е идеен вариант на конструиран от автора евтин фрикционен антисеизмичен амортизатор, който поради различната гледна точка позволява икономично постигане на антисеизмична защита в нови и в реновиращи се сгради. Акцентира се върху възможността за прилагане на устройството без пълно освобождаване на обработваните помещения от обитателите. Оаяртана е насоката за последващи теоретични изследвания на различни типологии в панелното строителство с цел създаване на гама от практически приложими демперни системи.

Ключови думи: дисипативна защита, демпер, фрикционен амортизатор, иновация.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Едропанелните сгради имат позитивна репутация с доказано доброто си сеизмично поведение през последните 50 г. Разбира се, за радост нито едно от земетресенията, случили се в периода от създаването на първата панелна сграда до настоящия момент, не съответства на заложените в съвременните противоземетръсни норми критични максимални стойности.

Как биха се държали съществуващите ЕПЖ-сгради при евентуална реализация на екстремните теоретични обстоятелства?

Във връзка с обсеждания извършени по повод на едно от най-неприятните земетресения от последните 10 години – случилото се в Перник през 2012 г., няколко напредничави български инженери [1],[2],[3] търсят отговор на този въпрос. Всеки един от тях по различен път, но като общо – в рамките на съвременните противосеизмични кодове и с помощта на модерен софтуер, моделират и анализират поведението на различни панелни структури.

Резултатите са изключително любопитни, защото показват как прилагането на по-съвременни изследователски методи е в съ-

стояние да промени в дълбочина дългогодишни инженерни заблуди.

До изводите от тези изследвания, най-разпространена и общоприета беше теорията, че сградите могат да бъдат застрашени най-вече от недостатъците на хоризонталните и вертикалните дюбелни връзки между отделните панели. Приемаше се, едва ли не по подразбиране, че всички панели, но особено вътрешните – надлъжни и напречни, както и подовите, имат достатъчно голяма собствена коравина и носимоспособност, като всеки един от тях е своеобразна „шайба“ (диафрагма), надеждно противостоеща на влизащите в тях усилия от земетръсното въздействие. Теоретични модели бяха създавани предимно с оглед изчисляване и проверка на носимоспособността във връзките между панелите.

Новите анализи на едропанелни конструкции, изготвени като необходими допълнения от съвременните инженери, отчитат ефективно присъствието и поведението на стенните панели, заедно с техните материални характеристики за бетон и армировка, съответни на най-масовите панелни типологии. Използвани са например фиброви макромоделни [2] за стенните панели, които дават възможност да се разглеждат гранични критерии като напукване и смачкване на

бетона, пластифициране и скъсване на преминаваща армировка и срязване на самата стена.

На всяка от типовите панелни конструкции е направен адаптивен инкрементален анализ (Adaptive Pushover Analysis), за да се проследят формите на разрушение и последователността на достигане на заложените гранични критерии.

Изводите показват, че с увеличаване на приложеното натоварване коравината на конструкцията спада, а периодът на собствени трептения се увеличава. Увеличаването на собствения период е породено от нелинейната работа на макроелементите приети за стенни панели, което се обяснява с появата на хоризонтални пукнатини [2]. [3].

При всички аналитични модели се наблюдава срязване на стенен панел в ниските етажи преди достигане до друг граничен критерий.

8-етажна единична панелна конструкция: показва слабо дуктилно поведение, дължащо се на напукването и огъването на стенните панели в основата. Ако носещата способност на срязване на стенните панели се повиши (с усиление), тогава първо ще пластифицира преминаващата армировка в съединението и ще се получи пластична ротация или отлепване (rocking). Именно такъв механизъм се наблюдава при предишни изследвания на модел с приети за корави, т.е. формално неподатливи на сеизмичното въздействие, панелни стени.

4-етажна единична и 8-етажна сдвояна панелна конструкция: анализираното повишаване на носещата способност на стенните панели не води до подобро дуктилно поведение. При такова усиление се достига единствено до срязване на съединенията в основата. Дуктилно поведение в моделите е постижимо евентуално при преконфигуриране на панелните стени в конструкцията.

Подложени на въздействие от синтетично генерирани акселерограми, моделите отчитащи материалните характеристики на стенните панели достигат първи граничен критерий „срязване на стенния панел“ в основата или на втория етаж, независимо от вида на акселерограмата. В някои случаи се появява опън в част от съединенията към основата, но стойностите не са меродавни, защото са далеч от границата на пластифициране.

Първият период на собствено трептене на теоретичния 8-етажен сдвоен модел, е много сходен с експериментално установения от П.Сотиров [4] за една конкретна номенклатура - БС-69-Сф.

„В разглежданите аналитични модели със стенни панели съединенията не са слабите места на конструкциите. Те работят в еластичен стадий, когато се достига носещата способност на срязване на стенните панели. Няма дисипирана енергия и изчисленият коефициент на поведение е $q=1$, като срязване в някои от разглежданите конструкции се достига при мащабни фактори по-малки или равни от 1.0. Това е показател за ниския капацитет за поемане на напречни сили на изследваните аналитични модели.“ (Орлинов, 2015) [2]

В светлината на изложените факти, се оказва, че прилагането на подходяща дисипативна защита при реновиране на панелни сгради може да подпомогне в голяма степен и така неложното им поведение при земетресения. Всяко сравнително евтино, но добре конструирано устройство или по-скоро изчислена система от устройства [5], предполага достъпен вариант за поглъщане и разсейване на сеизмична енергия в ЕПЖС до толкова, че да бъде предотвратено настъпващото срязване във всички критично натоварени стени. А същевременно се постига прилична обща дуктилност на сградите.

Очертаващата се възможност „панелките“ да имат нов приемливо дълъг експлоатационен период, след енергоспестяващ ремонт и с ефикасна дисипативна защита, изглежда не само перспективно инженерно, но и важно стопанско предизвикателство.

2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

2.1. В ЕС: В последните години в Европа са изпълнени поредица от проекти и интензивни изследвания върху методите за укрепване на панелни сгради [6], а също и върху системи предназначени да поемат в максимална степен или да неутрализират критични сеизмични въздействия върху различни конструкции [7].

За разработените и анализирани дисипативни системи в проектите е характерно, че не са предвидени за приложение към ЕПЖС или сгради с подобен характер на обитаване. По правило те

са насочени към други структури – обикновено от метал или рамкови стоманобетонни.

Очевидно е, че въпреки явната необходимост дефинирана дори в доклад на Световна банка [8], енергопоглъщащи системи изобщо не се изследват и използват за най-интензивно населените жилищни сгради особено характерни за част от европейските държави.

Еврокодовете засега не предлагат практически указания за проектиране на такива защити [9], поради което твърде ограничен брой проектантите биха имали подготовката и самочувствието да прилагат изцяло на своя отговорност подобни устройства. Нобходими са усилия за нови изследвания, проектиране, производство и особено от нормиране и стандартизиране на дисипативни съоръжения за приложение в жилищните сгради.

Съществуват производители на устройства от Дания [11], Германия [12] и Англия [13], които предлагат варианти приложими за сгради от висок клас, за индустриални обекти, мостове и други съоръжения, но обикновено ценовите нива обезсмислят масовото им приложение.

2.2. Извън Европа: различни антисеизмични енергопоглъщащи системи се произвеждат в САЩ, Канада, Япония, Китай, Иран и др. Все още в нито един регион на света не е наложена масовата им употреба в жилищния сектор [14].

Най-достъпни за анализ поради подходящо представените каталожни данни са продуктите на някои канадски и американски компании, но

въпросът с цената и тук е от критично значение [10].

3. ПРИЛОЖИМОСТ НА ДИСИПАТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ЕПЖС

Изчислимото триене между фрикционни повърхности е един от най-ефективните методи за улавяне и разсейване на сеизмичната енергия [15].

Има ли такива достатъчно евтини устройства, които да се използват както за затихване на собствените трептения на сградите по време на земетресение, така и за разсейване на постъпваща в тях енергия?

Дали изобщо се предлагат икономически достъпни рециклируеми фрикционни амортизери с просто устройство и лесен монтаж?

Отговорът не може да бъде еднозначен.

Да, така конструирани устройства има (Фиг.1) и не – производителите, които ги предлагат не са в състояние да постигнат такава цена и евтин монтаж, които да осмислят масираното им прилагане в регионите, където са особено важни и най-необходими, а именно в Румъния и България.

Съществуването на изделие с въпросните показатели би осигурило значителни икономии при пълна рехабилитация на ЕПЖС, тъй като укрепителните мерки могат да бъдат сведени до минимум и оптимизирани, така че общите разходи да останат приемливи.

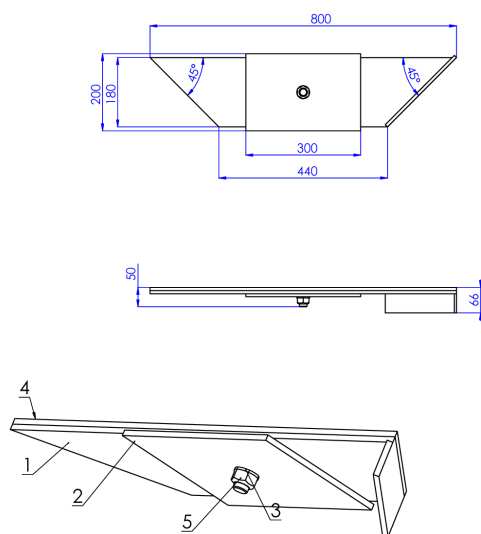


фиг.1 Фрикционен демпер (Pall Dampers)

От гледна точка на работно поведение, характеристиките на търсените амортизери са ясни и постижими. Изискванията за монтаж в условията на обитавани сгради, както и ценовите претенции, всъщност ги правят остро дефицитни.

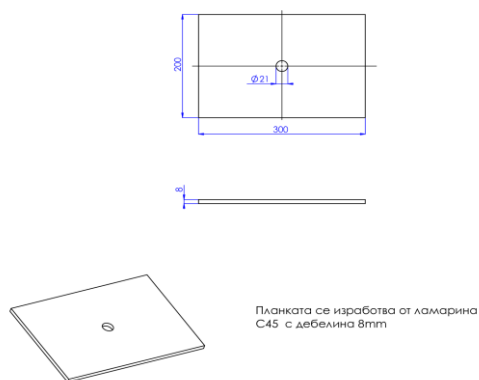
4. ОПРОСТЕН ИНОВАТИВЕН ДЕМПЕР ЗА ЕПЖС (ОД 1)

Тук е мястото да бъде разгледано едно иновативно предложение на автора, разработено в идейна фаза.



фиг.2 Конструкция на ОД 1

Самата конструкция на устройството не е изненада, освен че предполага изключително евтин и базов материал и изработка.

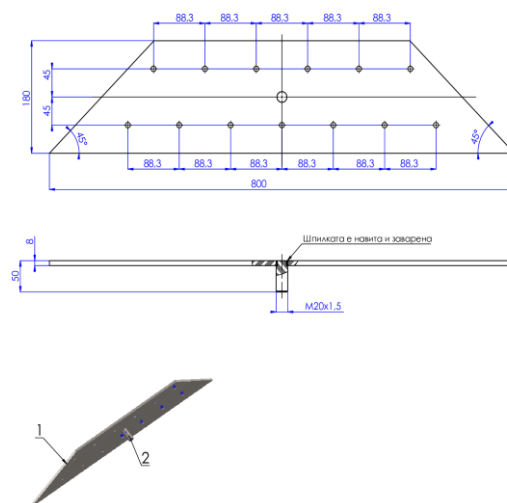


фиг.3 Фрикционна планка

Представеният модел с една шпилка (ОД1) е основа за първоначален анализ. Крайните работни изделия трябва да имат една или повече такива шпилки за затягане, разположени на дистанция предполагаща минимално застъпващи се зони на фрикция, площта на които е от ключово значение за работата на устройството.

Различието и иновативността всъщност се изразяват повече в конструктивното разполагане на отделните дисипативни устройства и особено в начина на монтаж – опростен и позволяващ ра-

бота в обитаеми помещения без сериозни интериорни намеси.



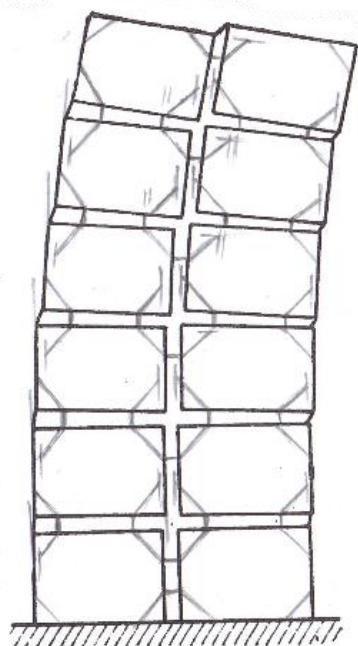
фиг.4 Базова монтажна плоча на ОД 1

Видимите на фиг.4 многобройни отвори с малък размер представят идеята за принципите на монтаж, основаващи се на стандартно химическо анкериране върху по-голяма площ.

Както беше посочено, местоположението на устройствата е важно. То е съществена част от иновативността на предложението. Обичайна практика е монтажът на демперите да се осъществява по направленията на диагоналите на стенните полета. Косото скъсено разполагане на предложеното устройство в ъглите на полетата (фиг.5 и 6) дава някои съществени конструктивни и монтажни предимства.

Натоварването (фиг. 7), което може да поеме фрикционният амортизатор и да го дисипира при приплъзване между компонентите, е основната променлива, със селекцията на която се настройва отговорът на цялата структура и в частност на критичните участъци. Разбира се, без анализ и изчисляване на пространствено моделираната нова или реновиращата се сграда, усилията до които трябва да се настройват демперите не могат да бъдат определени прецизно.

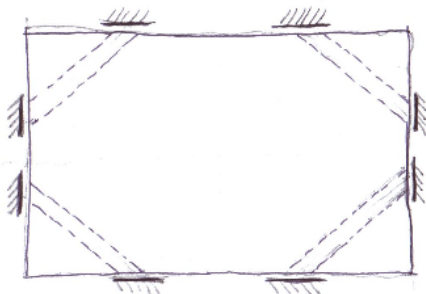
Изводите от предишни анализи на диагонални модели [17] позволяват прилагането по аналогия на достатъчно опростен и удобен метод за типово изчисляване на фрикционните амортизатори.



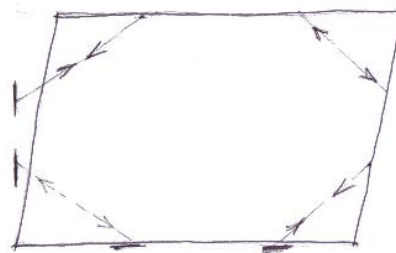
фиг.5 Местоположение на демпери ОД1 в структурата

Хистерезисната примка на енергийното поведение на амортизатора трябва да е максимално близка до правоъгълната линия на идеален еластопластичен материал. Отделената енергия от триене при приплъзване в амортизатора (предвидимото триене между елементите) може да се разглежда като фиктивна съпротивителна сила.

Запазва се едно от сериозните предимства на този тип защити: при мощни въздействия – сеизмични или от друг катастрофичен характер [16], конструкцията на устройството позволява лесно последващо пренастройване и амортизаторът отново ще е готов да изпълнява функциите си.



фиг.6 Местоположение на ОД 1 в стената



фиг.7 Теоретични усилия в ОД 1

5. ОБОБЩЕНИЯ И ИЗВОДИ

Смекчаване на сеизмичното въздействие е осъществимо при всякакви земетресения и за всяка

Остра е необходимостта от усъвършенстване на съществуващите и разработване на нови методи за определяне на ефективното използване на амортизаторите във всякакви конструкции и особено в сгради от масов тип. Разработването, изследването и прилагането на разнообразни иновативни устройства, ще позволят да бъде натрупана критична маса от познание и опит – гаранция за своевременно намиране на най-оптималните решения и нормирането им. Оптималните решения ще направят възможно удължаването на експлоатационната годност на уникално важен сегмент от сградния фонд на няколко европейски държави. Сегмент, който поради твърде големия си размер, в случаите на липсващо защитно решение при мощни земетресения се превръща в заплаха за националната сигурност на същите тези страни.

Литература

1. **Николов А., Орлинов Р., Ганчев О.**, Експериментално изследване на едропанелни съединения, Годишник на УАСГ, София, 2016, том 49, бр. 3, стр. 143.
2. **Орлинов Р.**, Нелинейно поведение на едропанелни конструкции, Дисертация, 2015, УАСГ.
3. **Tzonev, Tz.**, Seismic Retrofit of Precast Panel Buildings in Eastern Europe, 2013, Massachusetts Institute of Technology
4. **Сотиров П.**, Динамично експериментално изследване на ЕПЖС, сп.Строителство, 1988.
5. **Ontiveros-Pérez, S., Miguel, L., Miguel, Lea.**, Optimization of location and forces of friction dampers, REM, Int. Eng. J. vol.70 no.3 Ouro Preto July/Sept. 2017, <http://dx.doi.org/10.1590/0370-44672015700065>, (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-167X2017000300273),

посетен на 10.06.2019 г.)

6. **Ungureanu V., Fülöp L.**, Opportunities and challenges in sustainably retrofitting the large panel concrete building stock, 2014, EDITURA ORIZONTURI UNIVERSITARE TIMIȘOARA, Romania.

7. **Vayas, Y. et al**, Изследователски фонд за въглища и стомана (RFCS), Проект INNOSEIS – RFCS-02-2015, Иновативни противоземетръсни устройства и системи, 2017, ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, ISBN 978-92-9174-138-2, Sersilito, Empresa Grafica Lda.

8. **Световна банка**, Намаляване на риска при земетресения за панелните многофамилни жилищни сгради в България, 2019, ©Световна банка.

(http://kiip-burgas.bg/uploads/Bulgaria_Seismic_Risk_electronic.pdf, посетен 10.06.2019 г.)

9. **Medeot R.**, Application and revision of the Norm EN 15129 on anti-seismic devices, 2014, Second European conference on earthquake engineering and seismology, Istanbul.

10. Pall Dynamics,

http://www.palldynamics.com/P1_usa.htm

посетен на 13.06.2019 г.

11. Damptech,

<https://www.damptech.com/for-buildings-cover>

посетен на 13.06.2019 г.

12. Maurer,

<https://www.maurer.eu/en/products/seismic-devices/seismic-joints/index.html> посетен на 13.06.2019 г.

13. Taylor Devices Inc.,

<http://seismicdampers.taylormachinedsprings.com/>

посетен на 13.06.2019 г.

14. <https://science.howstuffworks.com/innovation/science-questions/10-technologies-that-help-buildings-resist-earthquakes10.htm>

посетен на 13.06.2019 г.

15. <https://static1.squarespace.com/static/559eb433e4b072707d36ae92/t/58b823749de4bbe99bd3c3f8/1488462712002/6-006+FVD+vs+FDD.pdf>

посетен на 13.06.2019 г.

16. <https://dariknews.bg/novini/sviat/vzriv-na-gaz-vze-zher-tvi-i-prichini-chastichno-srutvane-na-zhilishten-blok-v-magnitogorsk-2139726>

посетен на 01.06.2019 г.

17. <http://www.palldynamics.com/DesignWithFrictionDampers.htm> , посетен на 04.07.2019 г.

INNOVATIVE DESIGN FOR CONSTRUCTION OF DISSIPATIVE PROTECTION IN LARGE-PANEL RESIDENTIAL BUILDINGS

Nikolay VAZHAROV

National Association for Retrofitting of Large-panel Buildings

Sofia, Bulgaria

e-mail: vazharov@gmail.com

Abstract: This publication presents the need for creating an easily applicable and efficient device for damping and dissipating the energy flowing in the structure of large panel residential buildings during earthquakes of destructive nature. Particularly interesting structural analyzes of some modern-thinking Bulgarian engineers are considered. They are defining a new paradigm in understanding the seismic behaviour of panel buildings. Appropriate dissipative protection devices are analyzed. The lack of ancillary papers and regulatory codes for implementing such protection is emphasized. A conceptual innovative design of a cheap frictional anti-seismic damper designed by the author is presented. The device, due to the different structural point of view, allows an affordable achievement of antiseismic protection in new and renovated buildings. It is emphasised is the possibility of applying the device without completely emptying the treated premises by the occupants. An intention for additional theoretical studies over various typologies in panel construction is outlined in order to create prefabricated kits for practically applicable damping systems.

Keywords: earthquake protection, dissipation, damper, friction damper, innovation

ОЦЕНЯВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ СИСТЕМИ, ЕКСПЛОАТИРАНИ В НЕОГРАНИЧЕНА КАТЕГОРИЯ

Даниела МИНЧЕВА

катедра „Основи и технически средства за конструиране”, Технически университет - София, България
e-mail: ella.mincheva@gmail.com

Резюме: Изключително бързото развитие на безпилотните летателни системи (БЛС) в последните години и липсата на хармонизирано законодателство в ЕС доведе до разработване и установяване на регулаторна рамка, която да предложи избор на ясни, прозрачни и последователни процедури за оценяване на съответствието на БЛС. БЛС, пуснати на пазара на Съюза, следва да съответстват на приложимото законодателство на ЕС, за да се гарантира висока степен на защита на обществени интереси като здравето и безопасността и защитата на потребителите и на околната среда, и да се гарантира лоялна конкуренция на пазара на Общността. Законодателят определя набор от модули, чиито процедури са пропорционални на степента на риска и необходимото ниво на безопасност, свързани със съответния вид експлоатация с БЛС в неограничена категория. Настоящата статия анализира избраните процедури за оценяване на съответствието на БЛС, опериращи в неограничена категория.

Ключови думи: оценяване на съответствието, модули, безпилотни въздухоплавателни средства

1. УВОД

Въвеждането на новото законодателство, засягащо безпилотните летателни системи (БЛС), а именно Делегиран регламент (ЕС) 2019/945 относно безпилотните летателни системи и операторите от трети държави на безпилотни летателни системи [1] и Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/947 относно правилата и процедурите за експлоатация на безпилотни въздухоплавателни средства [2], цели правилата и процедурите, приложими към експлоатацията БЛС да са пропорционални на естеството и на риска при експлоатацията или дейността и да бъдат адаптирани спрямо оперативните характеристики на съответното безпилотно въздухоплавателно средство (БВС) и характеристиките на зоната на експлоатация, като например гъстотата на населението, характеристиките на повърхността и наличието на сгради.

Съгласно критериите за степента на риска се определят три категории за експлоатация на БЛС: неограничена, специфична и сертифицирана категория. В Делегирания регламент се определя законодателство за хармонизация за налагане на технически изисквания, приложими към БЛС, експлоатирани съгласно правилата за неограничената категория, която е определена в Регламент (ЕС) 2019/947. Оперирането в неограничената категория, която обхваща дейности с най-ниско

ниво на риск, се извършва с БЛС, класифицирани в 5 класа, които са определени в Делегирания регламент.

Експлоатацията на БЛС в неограничената категория е разделена на три подкатегории – А1, А2 и А3, въз основа на експлоатационни ограничения, изисквания за дистанционно управляващия пилот и технически изисквания за БЛС.

- подкатегория А1 – опериране над хора с класове С0 и С1 БВС (маса на БВС до 900гр.)
- подкатегория А2 – опериране близо до хора с клас С2 БВС (маса на БВС до 4кг)
- подкатегория А3 – опериране далеч от хора с класове С2, С3 и С4 БВС (маса на БВС до 25кг)

Въпреки че по силата на Делегирания регламент се предвижда преходен период до 1 юли 2022 г., по време на който ще бъде разрешена експлоатацията на БЛС, които не отговарят на изискванията в неограничената категория, производителите следва да могат да пускат на пазара продукти, съответстващи на изискванията, считано от 1 юли 2020 г.

2. АНАЛИЗ НА ПРОЦЕДУРИТЕ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА БЛС

Решение № 768/2008/ЕО относно обща рамка за предлагането на продукти на пазара [3] въвежда нови разпоредби при изготвяне на законодателство за хармонизиране на продуктите. То

определя процедурите за оценяване на съответствието, които производителят трябва да извърши, за да докаже, че конкретен продукт отговаря на законодателните изисквания, преди да бъде пуснат на пазара. Всъщност Решение № 768/2008 / ЕО предоставя набор от процедури за оценяване на съответствието, наречени „модули“, от които законодателят може да избере най-подходящия начин, за да отговори на специфичните нужди на съответния сектор. Водещ принцип при избора на модули е избягване налагането на такива, които биха били твърде обременяващи, като се вземат предвид вида на продукта и свързаните с него рискове за безопасността, въздействието върху защитата на обществените интереси, икономическата инфраструктура на дадения сектор, методите на производство и т.н., и когато е възможно, трябва да се предоставят избор на модули за проверка, сертифициране и / или осигуряване на качество. Тези процедури за оценяване на съответствието са равностойни една на друга от правна гледна точка, но технически не са идентични по отношение на използваните методи. Прилагането им в секторното законодателство има за цел да осигури високо ниво на доверие по отношение на съответствието на продуктите със съответните съществени изисквания.

Един от основните аспекти, които трябва да бъдат разгледани подробно при изготвянето на законодателство за хармонизиране на нови продукти, е изборът на процедурите, предоставени на икономическите оператори за извършване на оценяване на съответствието на техните продукти. Решение № 768/2008/ЕО определя 8 различни модула и техните варианти, обхващащи проектирането и / или фазата на производство. Комбинациите им осигуряват 16 различни възможни процедури, от които обикновено се избират 3-те, които са най-подходящи за конкретната област на дейност.

Тези процедури варират от обикновена декларация за съответствие, подадена от производителя, до по-подробна проверка на проекта и / или на всеки продукт или прилагане на система за осигуряване на качество, като последните две включват използването на нотифицирани органи.

Неправилно избран набор от модули, които ще се прилагат при оценяване на съответствието на БЛС, може да доведе до редица последствия:

- Системата може да бъде твърде обременяваща (например скъпи проверки или дълги проверки), което би могло да накара някои производители да напуснат пазара, особено малки и средни предприятия, които биха могли да се изправят пред високи първоначални разходи;
- Недостатъчното ниво на безопасност на продукта може да доведе до въздушни рискове (например сблъсъци с пилотирувани ВС поради загуба на контрол) или наземни рискове (например нараняване на неучастващи лица).

В неограничена категория оперативните рискове са намалени чрез комбинация от технически изисквания на БВС, експлоатационните ограничения и компетентността на пилот, например по-голяма маса на БВС се компенсира от по-голямо разстояние между зоната на опериране и хората. Ориентиран към операцията подход, който е използван за анализ на рисковете води до заключението, че всички класове БВС имат доста сходно ниво на рисковете. Въпреки това, когато се вземе предвид възможна злоупотреба с БВС или техническа повреда, това заключение може да бъде променено и трябва да се счита, че БВС от клас C2 и C3 представляват по-висок риск спрямо останалите класове. За това модул А не е предвиден да се прилага за доказване на съответствието на БВС от клас C2 и C3, тъй като тези класове наистина могат да представляват по-висок риск в неограничена категория.

Редица акредитирани и квалифицирани органи с богат опит в изпитването на потребителски продукти подчертават, че опитът показва, че модул А (самодеклариране на съответствието от производителя) често води до нисък процент на съответствие. Те считат, че продуктите с по-висок риск трябва да изискват участието на трета страна в процедурата за оценяване на съответствието и твърдят, че подходът трябва да бъде пропорционален на риска, свързан с различните класове БВС.

При извършено изследване през 2015г. за съответствие на БЛС с Директива 2014/53/ЕС за радиосъоръженията, която позволява използването на процедурата за самодеклариране (модул А), органите за надзор на пазара установяват, че „92% от устройствата не отговарят на всички изисквания“ [4].

Трябва да се вземе под внимание, че предвид техния характер БЛС попадат в обхвата и на други вече установени директиви като Директивата за радиосъоръженията (2014/53/ЕС) [5] и Директивата за ниско напрежение (2014/35/ЕС) [6].

При разработването на Делегирания регламент законодателят е целял да:

- осигури адекватно ниво на безопасност при определяне на модулите;
- създаде пропорционален набор от модули, като се имат предвид потенциалните разходи и ползи.

Основен принцип, който ръководи избора на законодателя, е да се гарантира, че когато е подходящо от гледна точка на защита на обществен интерес, процедурите за оценяване на съответствието, използвани във въпросния сектор, трябва да бъдат отразени в избраните модули. В случая на БЛС, приложимите директиви, по-специално Директивата за радиосъоръженията (2014/53/ЕС) и Директивата за ниско напрежение (2014/35/ЕС), предвиждат следните три процедури: модул А, модул В + С и модул Н. Тези модули ще бъдат основата, върху която ще бъдат изградени различните опции.

Модул А: това представлява най-малко ограничаващата процедура, тъй като предвижда оценяването на съответствието да се извърши чрез самодекларация относно съответствието на проекта с изискванията, както и на продукта. Това не изисква участието на независима трета страна или акредитиран орган за оценяване на съответствието.

Модул В: в тази опция нотифициран орган извършват проверка на техническия проект на даден продукт, за да провери дали той отговаря на приложимите изисквания. Въз основа на проверка на техническата документация и образец, предоставен от производителя, нотифицираният орган издава сертификат за ЕС изследване на типа. Тъй като модул В се отнася само за фазата на проектиране, той трябва да бъде последван от модул, който обхваща фазата на производство и осигурява оценяване на съответствието по отношение на типа, описан в сертификата за ЕС изследване на типа (т.е. подкрепя за декларацията на производителя за съответствие на типа).

Модул С: това е аналог на модул А, но обхваща само фазата на производство. Използва се, когато проектът на продукта вече е бил подложен на проверка (т.е. модул В).

Модул Н: в тази опция нотифицираният орган оценява системата за качество на производителя, за да определи дали е подходяща да гарантира спазването на изискванията както за фазите на проектиране, така и за производство. След като получи положителна оценка, производителят има право да декларира, че съответните продукти отговарят на изискванията. По този начин се предоставя алтернатива на проверката /изпитването на продукти от трети страни, като се изисква периодично наблюдение.

Изборът на модулите отчита и следните аспекти:

1) Нивото на свързания риск: сложността на модулите трябва да е пропорционална на риска и сложността на изискванията. При анализиране на рисковете, свързани с различните класове, трябва да се използва ориентиран към операцията подход. Такъв анализ води до отчитане на сходно ниво на рискове за всички класове в неограничена категория, тъй като по-високата маса на БВС се компенсира с по-строги изисквания за БВС, експлоатационни ограничения и компетентността на пилота. Този подход обаче не адресира достатъчно възможни злоупотреби или отказ на БВС. Следователно, за избора на модулите се вземат предвид следните нива на риска:

- Клас С3 може да има висока маса, но по принцип трябва да се управлява далеч от неучастващи лица. Въпреки това може да се случи злоупотреба или повреда на продукта. В резултат на това се счита, че клас С3 представлява висок риск.

- Клас С2 комбинира както висока маса (0,9 кг до 4 кг), така и възможност за летене близо до хората. Счита се, че това представлява най-висок риск в неограничена категория.

- Клас С1 (поради по-малката маса на БВС) и клас С4 (поради факта, че те са авиомодели и трябва да се експлоатират далеч от неучастващи лица), се считат за представляващи по-ниски рискове.

- Клас С0 (поради много малката си маса) се счита за най-нисък риск.

2) Сложността на изискванията: техническите изисквания се различават в зависимост от класа. Като цяло клас C2 е този, който включва повече изисквания (напр. управление на изгубена връзка, избираем предел на височина, режим на ниска скорост, чупливост и намаляване на нараняванията в случай на удар с човек), а клас C4 почти няма технически изисквания.

3) Големината на участващите производители, например малки и средни предприятия.

4) Сложността на модула и свързаните с него разходи.

5) Продължителността на проверките, които биха могли да повлияят на времето за пускане на пазара.

6) Участие на трета страна, т.е. нотифициран орган. От 1 юли 2020 г. единствено органи за оценяване на съответствието, които са нотифицирани съгласно Делегирания регламент, ще бъдат оправомощени да изпълняват процедурите за оценяване на съответствието, предвидени в посочения регламент.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като се вземе предвид гореизложеното се приема следното:

- Модул А не е разрешен за БЛС в класове C2 и C3.
- За класове C0, C1 и C4 производителите могат да прилагат всеки от следните три модула: А, В + С или Н, предоставени от другите приложения директиви.
- Модул А ще се прилага, ако са налични стандарти или за клас C0, ако продуктите отговарят на Директивата за безопасността на детските играчки [7].
- За БЛС в класове C2 и C3 са приложими само модули В + С или Н.

В тази ситуация е необходимо участието на нотифициран орган за БЛС в клас C2 и C3, чиято експлоатация представлява по-високо ниво на риск, и се очаква положително въздействие върху безопасността.

Подробните проверки на шумовите емисии на БЛС включени в процеса на оценяване на съответствието допринасят благополучно за минимизиране на въздействието върху околната среда,

като се гарантира, че са изпълнени изискванията за шум.

Литература

1. Делегиран регламент (ЕС) 2019/945 на Комисията от 12 март 2019 година относно безпилотните летателни системи и операторите от трети държави на безпилотни летателни системи, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0945&from=EN>, посетен на 27.09.2019г.
2. Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/947 на Комисията от 24 май 2019 г. относно правилата и процедурите за експлоатация на безпилотни въздухоплавателни средства, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0947&from=EN>, посетен на 27.09.2019г.
3. Решение № 768/2008/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 9 юли 2008 година относно обща рамка за предлагането на пазара на продукти и за отмяна на Решение 93/465/ЕИО, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-BG/TXT/?uri=CELEX:32008D0768&from=EN>, посетен на 27.09.2019г.
4. Report on the 7th JOINT Cross-Border R&TTE Market Surveillance Campaign, Remotely Piloted Aircraft System, 2015, <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/13343/attachments/1/translations/en/renditions/native>, посетен на 27.09.2019г.
5. Директива 2014/53/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 16 април 2014 г. за хармонизирането на законодателствата на държавите членки във връзка с предоставянето на пазара на радиосъоръжения и за отмяна на Директива 1999/5/ЕО, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0053&from=en>, посетен на 27.09.2019г.
6. Директива 2014/35/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 26 февруари 2014 година за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0035&from=en>, посетен на 27.09.2019г.
7. Директива 2009/48/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 18 юни 2009 г. относно безопасността на детските играчки, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX:32009L0048>, посетен на 27.09.2019г.

CONFORMITY ASSESSMENT OF UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM IN OPEN CATEGORY

Daniela MINCHEVA

Fundamentals and Technical Means of Design department, Technical University-Sofia, Bulgaria

e-mail: ella.mincheva@gmail.com

Abstract: The extremely rapid development of the UAS in recent years and the lack of harmonized legislation in the EU have led to the development and establishment of a regulatory framework that offers a choice of clear, transparent and consistent conformity assessment procedures of UAS. UASs that are placed on the Union market should comply with the relevant applicable EU legislation, so as to ensure a high level of protection of public interests, such as health and safety, and the protection of consumers and of the environment, and to guarantee fair competition on the Union market. The legislator defines a set of modules whose procedures are proportional to the level of risk involved and the level of safety required related to the respective type of UAS operation. This article analyzes the conformity assessment procedures for UASs, operating in open category.

Keywords: conformity assessment, UAS, modules

АВТОМАТИЧНА НАСТРОЙКА И КАЛИБРИРАНЕ НА ПНЕВМО-ЕЛЕКТРОННИ ИЗМЕРВАТЕЛНИ СРЕДСТВА

Мирослав ХРИСТОВ¹ Велizar ВАСИЛЕВ²

¹катедра „Прецизна техника и уредостроене”, Технически университет - София, България

e-mail: miro.hr@abv.bg

²катедра „Прецизна техника и уредостроене”, Технически университет - София, България

e-mail: vassilev_v@tu-sofia.bg

Резюме: Съвременните пневмо-електронни измервателни средства (ПЕИС) са пряко обвързани с развитието на електрониката и компютрите. Това води до някои предимства свързани с тяхната експлоатация. В сравнение с конвенционалните пневматични уреди при тях имаме опростена настройка на измервателната екипировка. Въпреки това този тип настройка, има своите недостатъци свързани със субективният фактор, който намалява надеждността на контрола и може да доведе до намаляване на точността на измервателното средство.[1,3]. За подобряване на метрологичните и експлоатационни характеристики на ПЕИС е необходимо да се опрости методиката за настройка и калибриране. За тази цел може да се използва софтуерна компенсация на резултатите. За опростяване методиката на настройка на ПЕИС е възможно въвеждането на успореден клон за настройка, в който са въвеждат известни стойности/налягания, които се използват като референтни елементи, чрез които се извършва софтуерна компенсация. След първоначално калибриране на уреда за работа с избраната инструментална екипировка, оператора няма влияние върху процеса на измерване и върху процесите за поднастройване.

Ключови думи: пневмо-електронни измервателни средства, настройка, калибриране

1. ОПИСАНИЕ НА СХЕМАТА ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ НА АВТОМАТИЧНО КАЛИБРИРАНЕ НА ПЕИС

За реализирането на схема за автоматично калибриране (Фиг. 1) е необходимо използването на диференциална схема с два успоредни клона - B_1 (Измервателен клон) и B_2 (Клон за автоматична настройка).

След избор на измервателна екипировка, тя се включва към измервателен клон (B_1). Системата се захранва с пречистен въздух, който се стабилизира от регулатор на налягане. Налягането на пречистеният и стабилизираният въздух H се измерва от дигитален манометър (M). Измервателният сигнал от M се конвертира чрез аналого-цифров преобразувател (АЦП) и се изпраща към обработващият информацията и въвеждащ софтуерна компенсация компютър (PC) посредством интерфейсен кабел (USB/RS232).

За настройка на нелинейността на преобразувателната характеристика и коригиране изменението на захранващото налягане H [2], използваме последователно свързан електронно

управляем дросел с променливо сечение на дюзата d_1 .

Диаметъра на дюзата (d_1) на дроселът променяме чрез серво мотор (S), който управляваме посредством PLC, което получава информация от PC.

ПЕИС е включен в диференциална схема, към клона за автоматично калибриране B_2 . Входната дюза на ПЕИС е с постоянно сечение. Пневматичният измервателен сигнал (ИС) отразяващ разликата в наляганията на двата (B_1) и (B_2), се преобразува от пиезорезистивен преобразувател (P/U) на налягане в напрежение $U(\Delta h)$. Полученият електрически сигнал се подава на високочувствителен аналогово-цифров преобразувател (АЦП) и от там на микропроцесора (МП), който изпраща измервателния сигнал към PC посредством интерфейсен кабел (USB/RS232).

Обработената от PC информация може да бъде визуализирана чрез аналоговата индикация (цифров дисплей (ЦД)/монитор), а дискретната чрез TO (Tolerance output) и посредством интерфейс RS232 в светлинен сигнал. Изходните електрически сигнали са дискретни (BCD) за директно управление на промишлен контролер.[6]

Клона за автоматично калибриране (B_2) се състои от шестпозиционен пилотен електро управляем регулатор на налягане $R[4]$, който може да запомни до 6 референтни стойности(позиции) на налягане и се управлява от компютър чрез PLC

2. АЛГОРИТЪМ ЗА КАЛИБРИРАНЕ НА ИЗМЕРВАТЕЛНАТА СИСТЕМА С ИЗБРАНАТА ИЗМЕРВАТЕЛНА ЕКИПИРОВКА

За осъществяването на настройка на системата за самокалибриране е необходимо да поставим измервателната екипировка и да използваме 3 референтни стойности ($G_1 = G_{min}, G_2 = G_{max}$ и G_3). Тези стойности са избрани така че G_{min} и G_{max} да обхващат ~80% от допусковото поле на контролираният размер, а G_3 се избира съгласно формула 1 [2]

$$G_2 = (G_{max} - G_{min})/2 \quad (1)$$

$$\Delta G = G_{max} - G_{min} \quad (2)$$

Първоначалната настройка преминава през следните етапи:

1. При започване на настройка на системата използваме три референтни стойности (Еталона)- G_1, G_2 и G_3 . Първоначално диаметъра на входната дюза $d_1 = const$. Размерът на сечението на входната дюза се контролира чрез серво мотор S , чиято позиция се отчита в момента на започване на процедурата и се записва като нулева позиция в паметта на PC . [6]

Чрез дигиталният манометър [5] отчитаме входното налягане $P_m = P_r$, което приемаме за константа. Стойността P_r записваме в паметта на PC . Последователно поставяме една след друга G_1, G_2 и G_3 и отчитаме съответстващите им стойности X_1, X_2 и X_3 измерени чрез ПЕИС. Измерените стойности записваме в паметта на PC . Чрез тях извършваме регресионни анализи за да получим линейна функция на преобразуване:

$$Y_1 = a_1 X + b_1 \quad (3)$$

В паметта на PC записваме коефициентите на регресия a_1 и b_1 .

Това ни дава възможност да оценим и намалим грешката от нелинейност на преобразувателната характеристика.

2. За да оценим влиянието на промяната на входното налягане на системата променяме сечението на входната дюза и получаваме $P_{m1} \neq P_m = const$ чрез регулатора на налягане.

$$\Delta P = P_m - P_{m1} \quad (4)$$

Промяната на входното налягане е в границите $-0.025 < \Delta P_m \leq +0.025 MPa$. Моментната стойност на входното налягане P_{mi} отчитаме чрез дигиталният манометър M и записваме в паметта на PC .

Повтаряме процедурата от т.1 и получаваме нова линейна функция на преобразувателната характеристика:

$$Y_2 = a_2 X + b_2 \quad (5)$$

В паметта на PC записваме коефициентите на регресия a_2 и b_2

С така получените регресионни уравнения Y_1 и Y_2 получаваме функцията на изменение на коефициентите на регресия под влиянието на промяната на входното налягане P_m :

$$\varphi(a, b) = f(\Delta P_m) \quad (6)$$

3. При входно налягане $P_{m2} = P_{m1} = const$ променяме сечението на входната дюза $D \neq d_1 = const$ чрез серво мотора S . Една стъпка на сервомотора предизвиква изменение на сечението (Δd_1) на входната дюза с δd , т.е.:

$$D = d_1 \pm k \cdot \delta d, \quad (7)$$

където k е броят стъпки на серво мотора, които са зададени чрез PLC и са отчетени и записани в паметта на PC

Промяната сечението на входната дюза е:

$$\Delta d_1 = d_1 - D = d_1 - k \cdot \delta d \quad (8)$$

Повтаряме процедурата от т.1 и получаваме нова линейна функция на преобразувателната характеристика:

$$Y_3 = a_3 X + b_3 \quad (9)$$

В паметта на PC записваме коефициентите на регресия a_3 и b_3

С така получените регресионни уравнения Y_2 и Y_3 получаваме функцията на изменение на коефициентите на регресия под влиянието на промяната на сечението на входната дюза при k стъпки на S :

$$\psi(a, b) = f(\Delta d_1) \quad (10)$$

Същевременно отчитаме зависимостта между коефициента k и промяната на входната величина $X = f(k)$

4. При $P_m = P_r = const$ и $d_1 = const$ поставяме R в позиция 2, т.е. $R_i = R_2$. След това поставяме G_2 на

измервателна позиция. Настройваме налягането R_{P2} на регулатора R до получаване на равновесие между двата диференциални клона на системата (B_1 и B_2), т.е. стойността X отчетена от ПЕИС е равна на нула ($X=0$). В паметта на PC запомняме стойността на налягането P_2 . В паметта на R записваме стойността на R_{P2} .

Стойността на налягането записана в PC и стойността на налягането записана в R са равни ($P_i=R_{pi}$)

5. Поставяме G_1 на измервателна позиция и отчитаме стойността на X , която записваме в PC като референтна стойност E_1 . Превключваме регулатора R в позиция 1 ($R_i=R_1$). Настройваме налягането R_{P1} на R до получаване на равновесие между B_1 и B_2 , т.е. $X=0$. Записваме стойностите P_1 и R_{P1} .

6. Поставяме G_3 на измервателна позиция и превключваме регулатора $R_i=R_2$. Отчитаме стойността на X , която записваме в PC като референтна стойност E_3 . Превключваме регулатора $R_i=R_3$. Настройваме налягането R_{P3} на R до получаване на равновесие между B_1 и B_2 . Записваме стойностите P_3 и R_{P3} .

7. Чрез запомнените в паметта на PC стойности E_1 и E_3 софтуера на ПЕИС прекарва апроксимираща права.

8. Поставяме G_2 на измервателна позиция и превключваме регулатора $R_i=R_2$. Отчитаме стойността на ПЕИС. Ако $X=0$ имаме минимална нелинейност на преобразуващата характеристика. Ако $X \neq 0$ подаваме управляващ сигнал на S чрез PLC за промяна на сечението на входната дюза:

8.1. При $X < 0$, намаляваме сечението на входната дюза с $k \cdot \delta d$ стъпки на S , до получаване на $X=0$.

8.2. При $X > 0$, увеличаваме сечението на входната дюза с $k \cdot \delta d$ стъпки на S , до получаване на $X=0$.

9. Повтаряме т.5 и т.6 и въвеждаме преизчислени стойности E_1 и E_3 в паметта на PC .

10. Повтаряме т.8. При $X=0$ преминаваме към т.11, ако $X \neq 0$ повтаряме т.9

11. При $d_i = const$ отчитаме текущата стойност на M . Ако $P_m \neq P_r$ настройваме регулатора на налягане до $P_m = P_r$. Поставяме G_2 и превключваме $R_i=R_2$ и налягането R_{P2} , следователно $X=0$. Махаме G_3 от измервателна позиция, т.е. $X \rightarrow +\infty$.

12. Превключваме $R_i=R_5$ и настройваме налягането R_{P5} на R до получаване на равновесие между B_1 и B_2 . Записваме стойностите P_5 и R_{P5} .

Изчисляваме разликата в налягането:

$$\Delta P = P_5 - P_2 \quad (11)$$

В паметта на PC запомняме стойността на налягането ΔP

13. Превключваме $R_i=R_4$. Изчисляваме налягането $P_4 = P_1 - \Delta P$ и го запомняме в паметта на PC . В паметта на R записваме стойността на R_{P5} .

14. Превключваме $R_i=R_6$. Изчисляваме налягането $P_6 = P_3 - \Delta P$ и го запомняме в паметта на PC . В паметта на R записваме стойността на R_{P6} .

3. РЕЖИМ НА ИЗМЕРВАНЕ СЪС СИСТЕМАТА ЗА АВТОМАТИЧНО КАЛИБРИРАНЕ НА ПЕИС

За измерване със системата е необходимо прекалибриране през определен период от време (τ), който е предварително определен и въведен в PC .

При настъпване на τ на дисплея излиза съобщение за калибриране, като оператора трябва да следва инструкциите:

1. Поставяне на измервателната екипировка в свободна зона, т.е. $X \rightarrow +\infty$. При $P_m = P_r$ Превключваме $R_i=R_5$ и проверяваме стойността на X .

2. Ако $X=0$ процедурата по прекалибриране приключва

3. Ако $X \neq 0$ софтуера извършва самостоятелно пълно прекалибриране:

3.1. Превключва $R_i=R_4$ и отчитаме стойността на $X \approx -\Delta G/2$, която записваме в PC като референтна стойност E_1 .

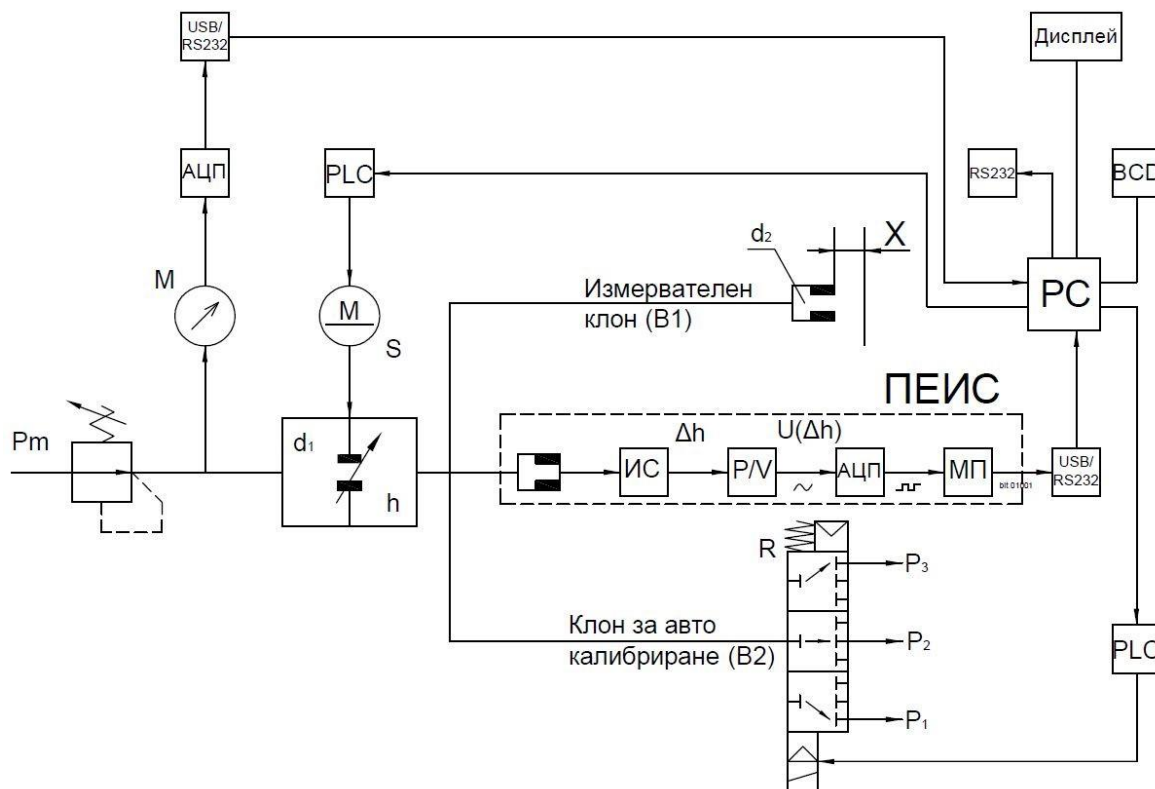
3.2. Превключваме $R_i=R_6$ и отчитаме стойността на $X \approx +\Delta G/2$, която записваме в PC като референтна стойност E_3 .

3.3. Чрез запомнените в паметта на PC стойности E_1 и E_3 софтуера на ПЕИС прекарва апроксимираща права.[3]

4. Превключваме $R_i=R_5$ и отчитаме стойността на ПЕИС. Ако $X=0$ калибрирането завършва.

4.1 Ако $X \neq 0$ подаваме управляващ сигнал на S чрез PLC за промяна на сечението на входната дюза:

4.3. При $X>0$, то увеличаваме сечението на входната дюза с $k.\delta d$ стъпки на S , до получаване на $X=0$



фиг.1 Схема за реализация на автоматично калибриране на ПЕИС

5. Превключва $R_i=R_4$ и отчитаме стойността на X , която записваме в РС като референтна стойност E_1 .

6. Превключва $R_i=R_6$ и отчитаме стойността на X , която записваме в PC като референтна стойност E_3 .

7. Ако $X=0$ калибрирането завършва

8. Ако $X \neq 0$ софтуера погвтаља процедурага от т.4 до т.7.

Необходимост от калибриране на системата може да възникне и при промяна на входното налягане $\delta P_m > 0.001 \text{ MPa}$. При тези условия софтуера извежда съобщение за нужда от

калибриране на дисплея и се задейства процедура по самокалибриране от т.1 до т. 8

4. РЕЖИМ НА КОНТРОЛ СЪС СИСТЕМАТА ЗА АВТОМАТИЧНО КАЛИБРИРАНЕ НА ПЕИС

За калибриране със системата е необходимо прекалибриране през определен период от време (t), който е предварително определен и въведен в PC .

При настъпване на t на дисплея излиза съобщение за калибриране, като оператора трябва да следва инструкциите:

1. Поставяне на измервателната екипировка в свободна зона, т.е. $X \rightarrow +\infty$. При $P_m = P_r$

2. Превключва $R_i = R_4$ и отчитаме стойността на X , която записваме в PC като референтна стойност E_1 .

3. Превключваме $R_i = R_6$ и отчитаме стойността на X , която записваме в PC като референтна стойност E_3 .

4. Чрез запомнените в паметта на PC стойности E_1 и E_3 софтуера на ПЕИС прекарва апроксимираща права.[3]

5. На дисплея излиза съобщение, че калибрирането е завършено.

Необходимост от калибриране на системата може да възникне и при промяна на входното налягане $\delta P_m > 0.001 \text{ MPa}$. При тези условия софтуера извежда съобщение за нужда от калибриране на дисплея и се задейства процедура по самокалибриране от т.1 до т. 4

5.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За подобряване процеса на калибриране са разработени алгоритъм и принципна схема за

реализация на автоматично настройване. След първоначално калибриране на уреда за работа с избраната инструментална екипировка, оператора няма влияние върху процеса на измерване и върху процесите за поднастройване.

Литература

1. Дюкенджиев Г., Р.Йорданов. Пневматична система за контрол на линейни размери. Сборник с доклади от Национален Симпозиум с Международно участие "Метрология и Метрологично Осигуряване '99" (Созопол. 14-16 Септември 1999), ТУ - София, България 1999, с.110-114.
2. Семерджиев А., Автоматизация на контрола в машиностроенето, С.Техника 1990
3. Семерджиев А., Тодоров Д. Ръководство за лабораторни упражнения по устройства за автоматичен контрол – София, Техника 1997 г.
4. Digital Pressure Switch, SMC CAT.EUS100-75A-UK - Adobe PDF Version – 04.07.2016
5. Pressure Sensor Controller PSE300 Series, Operation Manual, SMC - Adobe PDF Version – 04.08.2016
6. https://ibr.com/IBR_E.htm Посетен на 13.04.2017*

AUTOMATIC ADJUSTMENT AND CALIBRATION OF AIR-ELECTRONIC GAUGES

Miroslav HRISTOV¹ Valizar Vassilev²

¹ Precision Engineering and Measurement Instruments, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: miro.hr@abv.bg

² Precision Engineering and Measurement Instruments, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: vassilev_v@tu-sofia.bg

Abstract: Modern Air-electronic gauges (AEG) are directly linked to the development of electronics and computers. This leads to some advantages associated with their operation. Compared to conventional pneumatic devices, they have a simplified adjustment of the measuring equipment. However, this type of adjustment has its disadvantages related to the subjective factor, which reduces the reliability of the control and can lead to a decrease in the accuracy of the measuring tool. In order to improve the metrological and operational characteristics of the AEGs, it is necessary to simplify the setup and calibration methodology. Software compensation for the results may be used for this purpose. In order to simplify the AEG setup methodology, it is possible to introduce a parallel setup clone, which introduces known values / pressures, which are used as reference elements through which software compensation is made. After the initial calibration of the instrument to work with the selected tooling, the operator has no influence on the measurement process and the adjustment processes

Keywords: Air-electronic gauges, adjustment, calibration

МЕТОДИКА ЗА КАЛИБРИРАНЕ НА СРЕДСТВА ЗА ЛИНЕЙНИ ИЗМЕРВАНИЯ

Велизар ВАСИЛЕВ

катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Технически университет - София, България

e-mail: vassilev_v@tu-sofia.bg

Резюме: В настоящият доклад се разглеждат основните моменти при разработване на методика за калибриране на средства за линейни измервания. Разгледана е същността на метода калибриране, както и условията, при които трябва то трябва да се извършва. Тези условия дават изискванията към еталоните и средствата за измерване от една страна, и от друга страна към условията за провеждане на калибрирането, включващи температурата и влажността. В доклада са описани мерките за безопасност, подготовката, както и самият процес на калибриране. Подготовката включва оглед на външния вид, почистване на измервателното средство, проверка на неговата функционалност, както и temperирането на уредите. Направен е математически модел на измерването, както и на комбинираната и разширената неопределеност. Докладът завършва с представянето на резултатите от измерването, в съответствие с международните нормативни документи.

Ключови думи: измервателни средства, калибриране, неопределеност, бюджет на неопределеността.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В т. 7.1.5.2. на ISO 9001 се съдържа изискване отнасящо се до измервателните средства – с цел проследимост на измерването, те трябва да бъдат калибрирани и/или проверявани през определени интервали или преди използването спрямо еталони за измерването, проследими до международни или национални еталони. [5]

Калибрирането на средствата за измерване, които не подлежат на задължителен метрологичен контрол, може да се извърши както от измервателната лаборатория, така и от акредитирани лаборатории или държавен независим орган.

Най-икономически изгодно е калибрирането на средствата за измерване да се извършва от измервателната лаборатория. За тази цел трябва да се използва съответна методика.

Настоящият доклад отразява основните моменти при създаването на методика за калибриране на средства за измерване за линейни размери.

2. СЪЩНОСТ НА МЕТОДА ЗА КАЛИБРИРАНЕ

При калибрирането се изследва грешката на показанието на измервателното средство. Калибрирането се извършва чрез пряко сравняване на стойността на величината, реализирана от

еталонна мярка с тази отчетена от калибрирания уред.

3. УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА КАЛИБРИРАНЕТО

При калибриране на средства за линейни измервания в повечето случаи се използват плоско-паралелни краищни мерки (ППКМ). Те трябва да бъдат клас 2 по БДС EN ISO 3650:2002. [4]

Температурата в помещението, в което се извършва калибрирането трябва да бъде в границите на $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Желателно е да се поддържа температура $20 \pm 2^\circ\text{C}$, изменението ѝ в течение на един час не трябва да превишава 0.5°C .

Относителната влажност на въздуха при температура $20 \pm 2^\circ\text{C}$ трябва да е в границите от 55% до 75%. Тя не влияе върху резултатите от калибрирането и е свързана с експлоатационните изисквания към уредите.

За измерване на температурата и влажността са необходими термометър с обхват на измерване от 0°C до 60°C със стойност на деление не по-голяма от 0.1°C , както и влагомер с обхват на измерване от 10% до 99%.

4. МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОПЕРАТОРИТЕ

При калибрирането трябва да се спазват изискванията на инструкцията за безопасност на работа в лабораторията и изискванията за безопасност, съгласно техническото описание и инструкция за експлоатация (ТОИЕ) на еталона, спомагателното оборудване и калибрирания уред. За провеждането на калибриране се допускат оператори:

- Отговарящи на изискванията на длъжностната характеристика;
- Успешно преминали съответен курс на обучение и квалификация;
- Заемащи длъжността метролог;
- С високо ниво на познание на настоящата методика;
- С квалификационна степен по техника на безопасност III.

5. ПРОВЕЖДАНЕ НА КАЛИБРИРАНЕТО

5.1 Подготовка на уреда за калибриране

При провеждане на калибрирането се установява:

- Комплектността на средствата за измерване в съответствие с документацията;
- Наличие на документация – паспорт, инструкции за експлоатация и др.
- Наличие на знаци за идентификация (заводски номер, тип и др.).

При външния оглед трябва да се установи, че по работните повърхнини на измервателното средство няма побитости, драскотини, следи от корозия и други дефекти, влияещи на експлоатационните му качества. Скалните знаци трябва да бъдат ясни, добре видими.

Преди калибрирането измервателните средства и еталонните мерки се почистват с безводен и безкиселинен разтворител и се изтриват с чиста памучна кърпа.

Почистеното измервателно средство и еталонните мерки (ППКМ) трябва да престоят в работното помещение върху проверовъчна плоча в продължение на 1 час или на работното място за калибриране – не по-малко от 3 часа.

5.2 Последователност на операциите на калибриране

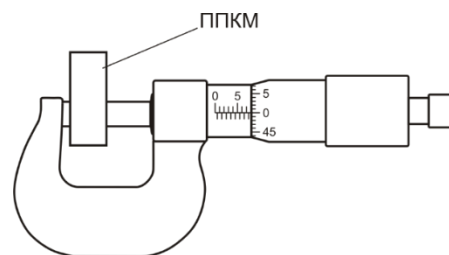
Принципът на измерване при процеса на калибриране е измерване на дължина, т.е. сравняване с известна дължина.

Калибрирането се извършва като се измерват на-малко пет равномерно разположени в измервателния обхват еталонни мерки със съответни дължини приблизително на еднакви разстояния (например 0 mm; 50 mm; 100 mm; 150 mm; 200 mm). Допуска се калибриране и в други точки по препоръка и предложение на производителя и съответни за тях еталони.

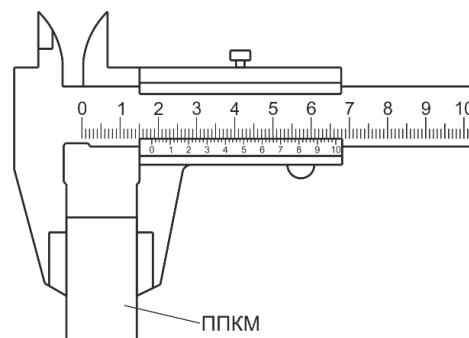
Измервателната процедура се състои в сравнение на отчетената с помощта на измервателното средство дължина и дължината на използваната ППКМ.

Правят се пет измервания за всяка еталонна мярка. Грешката на показанието е: Грешка = средноаритметичното на стойностите от петте измервания минус дължината на крайната мярка.

Примерни схеми на измерване при калибриране са показани на фиг. 1 и фиг. 2, съответно за микрометър и за шублер.



фиг.1 Схема на измерване при калибриране на микрометър



фиг.2 Схема на измерване при калибриране на шублер

6. ОБРАБОТКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ КАЛИБРИРАНЕТО

Обработката на резултатите от калибрирането се извършва съгласно изискванията на документ ЕА4/02 „Изразяване на неопределеността на измерването при калибриране“ на Европейското сътрудничество по акредитация (ЕА).

6.1 Модел на измерване

Моделната функция има вида:

$$\Delta \bar{L}_j = \bar{L}_{исj} - L_{кмj} + \delta L_{кмj} + \delta L_M + \delta L_{TDj} + \delta L_{TAj} \quad (1)$$

където $\bar{L}_{исj}$ – оценка на показанието на измервателното средство в j -тата точка от скалата, определено като средноаритметично от n брой наблюдения; $L_{кмj}$ – номинална стойност на крайната мярка (зададена стойност); $\delta L_{кмj}$ – поправка, свързана с дължината на крайната мярка; $\delta L_{ис}$ – поправка, свързана с разделителната способност на измервателното средство; δL_{TDj} – поправка, свързана с разликата между температурата на крайната мярка и измервателното средство; δL_{TAj} – поправка, свързана с отклонението на температурата в мястото на калибриране от нормалната температура 20°C;

6.2 Оценяване на комбинираната и разширената неопределеност

Приема се, че не съществува корелация между съставките на неопределеността.

При линейния модел на измерване коефициентите на влияние на всяка една от съставляващите е единица.

Комбинираната неопределеност се определя по формулата:

$$u_c = \sqrt{u_{км}^2 + \max(u_{ис}^2, u_{ис}^2) + u_{TD}^2 + u_{TA}^2} \quad (2)$$

където $u_{км}$ е неопределеност, свързана с дължината на крайната мярка; $u_{ис}$ – неопределеност, свързана с разсейването на показанията при n последователни измервания (оценяване тип А); $u_{ис}$ – неопределеност, свързана с разделителната способност на измервателното средство (оценяване

тип В); u_{TD} – неопределеност, свързана с температурната разлика между крайната мярка и измервателното средство (оценяване тип В); u_{TA} – неопределеност, свързана с температурната разлика от нормалната температура 20°C (оценяване тип В). Разширената неопределеност U на грешката на показанието на микрометъра се определя по формулата:

$$U_j = k \cdot u_c(\Delta \bar{L})_j, \quad (3)$$

където $k=2$ е множител на покриване съгласно ЕА-4/02 при прието нормално разпределение.

Разширената неопределеност U се определя за всяка изследвана точка от обхвата на микрометъра, като се допуска за U_j да се приеме най-голямата неопределеност от изследваните точки в обхвата.

6.3 Бюджет на неопределеността

Бюджетът включва оценките на средноквадратичните неопределености, свързани с входните величини, коефициентите на чувствителност, приносите им в комбинираната неопределеност и е представен в табличен вид (табл. 1).

7. ПРЕДСТАВЯНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ КАЛИБРИРАНЕТО

Информацията от процеса на калибриране се записва в протокол, формата и съдържанието на който трябва да отговарят на изискванията на БДС EN ISO 17025:2018 и на инструкцията за отчетните документи за калибриране на средства за измерване на конкретната измервателна лаборатория.

В случаите когато измервателните средства отговарят на изискванията на методиката за калибриране се издава свидетелство за калибриране.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разглежданата методика съдържа основните елементи на процеса на калибриране и може да бъде използвана при калибриране на аналогични средства за измерване.

табл.1 Бюджет на неопределеността

Съставки на неопределеността	Тип оценяване	Тип разпределение	Брой измервания n	Граница на разсейване a'	Граница на разсейване a [μm]	Коефициент на корелация	Коефициент на разпределение	Коефициент на влияние	Съставляваща на неопределеността u_{xx}
u_{KM}	B	Правоъгълно				0	0.6	1	
u_{ICS}	A		n			0		1	По-голямото от двете
u_{IS}	B	Правоъгълно				0	0.6	1	
u_{TD}	B	U-образно				0	0.7	1	
u_{TA}	B	U-образно				0	0.7	1	
Комбинирана неопределеност u_c									
Разширена неопределеност $U = ku_c$									
a – граница на измерване в дименсия на измерваната величина									
a' – граница на измерване в дименсии на влияещите величини.									

Литература

1. Радев Хр. и др. Метрология и измервателна техника, том I, С., Софттрейд, Второ издание, 2012, ISBN: 978-954-334-077-4
2. Радев Хр. и др. Метрология и измервателна техника, том II, С., Софттрейд, 2010, ISBN: 978-954-334-093-4
3. БДС EN ISO/IEC 17025:2018 Общи изисквания за компетентността на лаборатории за изпитване и калибриране

4. БДС EN ISO 3650:2002 Изисквания към геометрията на продукти (GPS). Еталони за дължина. Мерки за дължина
5. БДС EN ISO 9001:2015 Системи за управление на качеството. Изисквания
6. СД Ръководство 99 на ISO/IEC:2014 Международен речник по метрология. Основни и общи понятия и свързани термини (VIM)
7. EA-4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of Measurement In Calibration

A METHODOLOGY FOR CALIBRATION OF MEASUREMENT INSTRUMENTS FOR LINEAR MEASUREMENTS

Velizar VASSILEV

Department of Precision Engineering and Measurement Instruments, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: ime@tu-sofia.bg

Abstract: This report discusses the main points in developing a methodology for calibrating linear measurement devices. The essentials of the calibration method and the conditions under which it should be performed are considered. These conditions give requirements for standards and measuring instruments on the one hand, and on the other hand for calibration conditions including the temperature and the humidity. The report also describes safety measures, preparation, and the calibration process itself. Preparation includes inspection of the appearance, cleaning of the measuring instrument, checking its functionality, as well as tempering of the devices. Mathematical models of measurement,

combined and extended uncertainty are made. The report concludes with the presentation of the measurement results, in accordance with the international regulations.

Keywords: measurement instruments, calibration, uncertainty, uncertainty budget.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОМПЛЕКСНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА КАЧЕСТВОТО

Росица МИТЕВА

катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Технически университет - София, България

e-mail: rosimiteva@tu-sofia.bg

Резюме: Все по-разширения достъп до световният пазар на стоки и услуги от производители от целия свят, конкурентостта на стоките и услугите зависи от тяхното качество. Оценяването на качеството се извършва чрез провеждане на експертни оценки от обучени екипи експерти. Прилагането на математически модели повишава доверието в точността и достоверността на оценките на равнището на качеството на продукцията и ги поставя на научни основи. Тази стандартизация значително облекчава оценките на показателите на качеството и намалява неопределеността на резултатите от измерване на показателите на качеството. В доклада се разглежда методиката за определяне на комплексните показатели на качеството, като инструмент за управлението на качеството в процеса на производство на продукти и услуги.

Ключови думи: показатели на качеството, контрол, експертна оценка

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Внедряването на системи за управление на качеството, базирани на единни международни стандарти, уеднаквяването на специфичните термини и определения, улеснява международния обмен на стоки, услуги и знания. Решаващ е вече гласът на потребителят при определяне на базовите стойности на показателите за качество, тъй като фирмите се стремят да изпреварят възникващата необходимост от високо качество, като се стремят да откриват новите тенденции в удовлетвореността на клиентите.

Моделите и методите за експертно-аналитична оценка на качеството се прилагат в редица отрасли на икономиката – например при производството на хранителни продукти (сензорен метод), фармацевтичната промишленост, производството от леката промишленост, козметичните продукти, туристическите услуги, застрахователните услуги и мн. др. области на живота.

2. ИЗМЕРВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО

В световната литература се използват редица дефиниции за качеството. Определението според международен стандарт БДС EN ISO 9000:2015 „качеството на продуктите и услугите на организацията зависи от способността им да удовлетворяват клиентите, но също и от тяхното предви-

дено и непредвидено въздействие върху съответните заинтересовани страни. Качеството на продуктите и услугите включва не само тяхната предвидена функция и характеристики, но и тяхната възприемана стойност и ползите за клиента“ [7,8]. От дефиницията може да се направи следното заключение:

- качеството не е абсолютно;
- характеристиките на продуктите и изискванията на клиентите към тях се изменят във времето.

Процесите са в основата на създаване на продуктите и се регулират от системите за управление на качеството. Може да говорим за ефективно управление на качеството, само ако процесите се оценяват и анализират. За да подлежи на оценка, всеки процес трябва да бъде измерим. Съвременният подход за оценката на качеството на продукта изискват изследване и получаване на обратна връзка от потребителите за измерване на тяхната удовлетвореност [1,2].

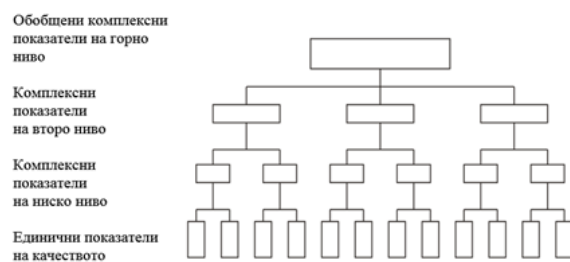
Реализиране на методите за измерване и квантификация на показателите за качество се извършва чрез квалитетна оценка на показателите на качеството. Спазват се определени методологични принципи: избора на определящите показатели за оценка на качеството на продукти зависи от потребителя; квалитетната оценка на качеството на продуктите не може да бъде получена без наличие на еталон за сравнение – без базови значения на показателите определящи свойствата

на продуктите и качество им като цяло; при използване на методите за комплексна оценка на качеството на продуктите, всички разноразмерни показатели на свойствата на продуктите трябва да бъдат преобразувани и представени в една размерност или да бъдат изразени в безразмерни величини; при определяне на комплексен показател на качеството всеки показател на отделно свойство трябва да бъде коригиран с коефициента на неговата значимост и др.

За да може да бъде извършено експертното оценяване на качеството е необходимо да се формулират неговите цели и задачи, както и да бъдат сформирани работна и експертна група. Качеството на получените оценки на показателите зависи от подбора на специалистите, участващи в експертната група.

2.1. Показатели на качеството

Показателите на качеството могат да се разглеждат като аналози на физичните величини. Стойностите им могат да бъдат размерни и безразмерни, абсолютни и относителни. Двете понятия отразяват количественото измерение на свойствата на обектите. И ако физичната величина отразява обективно свойство в природата, то показателят на качеството отразява обществена потребност в конкретни условия [5,6]. Класификацията на показателите на качеството в квалиметрията е показана на фиг. 1, нарича се също и “дърво на свойствата”.



фиг.1 Многостепенна структура на показателите на качеството [5]

Комплексните показатели са свързани с единичните показатели с:

- функционални зависимости, отразяващи обективните закони на природата;
- или комбинация от единични показатели.

Оценката на комплексния показател чрез единичните с помощта на обективна функционална зависимост в много случаи от практиката е затруднено. Тогава се използва субективен начин за образуване на комплексен показател чрез средни претеглени стойности на показателите Q . Стойностите на средните претеглени се определят чрез усредняване на съвкупността от единични показатели q_i с коефициенти на значимост g_i .

Коефициентът на значимост отчита важността на единичните показатели, определя се чрез експертните методи при изпълнено условие (1)

$$\sum_{i=1}^n g_i = 1 \quad (1)$$

2.2. Оценка на комплексните показатели

Оценка на комплексните показатели се използва, когато е необходимо точно да се оцени качеството на сложни продукти. Необходимостта от групиране на всички индивидуални показатели на оценяваните свойства, с цел получаване на един сложен показател, се определя от практическата невъзможност да бъдат изразени с помощта на функционална зависимост.

За целта на експертното оценяване на показателите на качество е необходимо групата експерти да избере по субективен начин вида на пресмятането на комплексните показатели в зависимост от характера на единичните показатели [3,4,5]:

1) пресмятане на комплексните показатели по средноаритметично претеглени стойности на показателите (2) – когато комплексният показател обединява еднородни единични показатели и разсейването между тях не е голямо.

$$K_a = \sum_{i=1}^n k_i = \sum_{i=1}^n g_i \cdot q_i \quad (2)$$

където g_i е коефициентът на значимост на i -тия параметър (свойство); q_i – безразмерно значение на i -тия параметър; n – броят на разглежданите параметър.

Равнището на качеството ще се изчисли по формула (3)

$$Q_{k.a} = \frac{K_{a.оп}}{K_{a.б}} \quad (3)$$

където $K_{a.оп}$ равнище на качеството на оценявания продукт; $K_{a.б}$ – равнище на качеството на базовия продукт.

2) пресмятане на комплексните показатели по средногеометрично претеглени стойности на показателите (4) – използва се при нееднородни единични показатели на качеството, в това число на

разнородни, съответстващи на различни условия на използване и имащи значително разсейване

$$K_r = \prod_{i=1}^n (q_i)^{g_i} = \sqrt[b_1]{q_1} \cdot \sqrt[b_2]{q_2} \dots \sqrt[b_n]{q_n} \quad (4)$$

където g_i е коефициент на значимост на i -тия параметър, $g_i = 1/b_i$; b_i – знаменател на коефициента на значимост на i -ия параметър; q_i – безразмерно значение на i -тия параметър; n – броят на разглежданите параметри.

Равнището на качеството на продуктите по средногеометрично претегленото на съвкупността на единичните показатели ще се изчисли по формула (5)

$$Q_{k.r} = \frac{K_{r.op}}{K_{r.b}} \quad (5)$$

където $K_{r.op}$ – геометричен показател на оценявания продукт; $K_{r.b}$ – геометричен показател на базовия образец.

3) пресмятане на комплексните показатели по средно хармонично претеглено (6) – използва се, когато разсейването между събираемите е значително.

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{g_i}{q_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{g_i}{q_i}} \quad (6)$$

4) пресмятане на комплексните показатели по средноквадратично претеглено (7) – използва се при метода на най-малките квадрати, широко използван в квалиметрията

$$Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot q_i}{\sum_{i=1}^n g_i}} \quad (7)$$

В комплексните показатели на качеството ниските стойности на едни единични показатели могат да се компенсират с високи стойности на други. Например високите стойности на естетични показатели в определени случаи могат да компенсират ниски стойности на показатели като дълготрайност (продукти повлияни от модни тенденции). В последно време тази тенденция, широко използвана в производството на стоки от леката промишленост и модната индустрия, се забелязва и в производството на продукти и в други отрасли (утвърдени марки производители на телефони, автомобили и др.). Не е приемливо да намаляват стойностите на показателите качеството, независимо от промяната на характеристиките на продуктите и изискванията на клиентите към тях във времето, предвид необходимостта от измерване на удовлетвореността им.

Не е препоръчително да се допуска компенсирането на ниските стойности на по-важни показатели на качеството с високи стойности на второстепенни показатели. За изключване на такава възможност комплексният показател се умножава с “коефициент вето” $\varphi(X_i)$, който се превръща в нула при излизане на по-важните единични показатели извън определени граници и е равен на единица при всички останали случаи.

Изчисляването на комплексният показател се получава по следната формула (8)

$$Q_\varphi = Q \cdot \varphi(X_i) \quad (8)$$

където $\varphi(X_i)$ е коефициент вето; Q – комплексният показател; X_i – значение на най-важния единичен показател.

Все по-често се налага оценяване на техническото равнище и качество на сложни и многофункционални технически продукти, те имат разнообразни единични показатели на качеството, а анализът на стойностите на всеки параметър е труден, което прави невъзможно да се направи обобщен извод за качеството и техническото равнище на продуктите. Тук може да се препоръча използване на смесен метод, основан на комбинираното използване на диференциални и интегрални методи за оценка.

Експертният екип извършващ оценяването трябва да подготви процедурата, като комбинира в групи всички или част от единичните показатели на качеството, за които се определя комплексен показател. Най-значимите и характерни единични показатели не се включват в групата, а се оценяват отделно. Числените значения на получените комплексни показатели и самостоятелно оценените значими единични показатели се съпоставят със съответни базови показатели. От особена важност е подбора на експертите в групата, от тяхната компетентност и познаване на произвежданата продукция и нейните характеристики, зависи правилното определяне на оценяваните показатели.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изборът и прилагането на конкретен модел за оценяване на комплексните показатели на качеството зависи от множество фактори, но определящ е опита на експертите оценяващи равнището на

качеството. Тяхната подготовка и опит в определяне на функционалните зависимости, отразяващи физическата същност на оценявания продукт са от съществена важност за достоверната оценка на равнището на качеството.

Литература

1. Дюкенджиев Г., Йорданов Р., Контрол и управление на качеството, Софттрейд, София, 2002, ISBN 978-954-334-067-5.
2. Железаров, И. С. Оценяване на системите за управление на качеството на висшите училища. "Качество на висшето образование в България – Проблеми и перспективи 2009". Русе. 2009.

3. Железаров, И. С. Модели и методи за анализ на системи за управление на качеството. Университетско издателство "Васил Априлов". Габрово. 2019 г., 120 с. ISBN: 978-954-683-599-4.
4. Подольская М.Н. Квалиметрия и управление качеством ч. 1, Тамбов, Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011.
5. Радев Хр., колектив, МИТ т. 1, Софттрейд, София, 2012, ISBN 978-954-334-077-4.
6. Шишкин И. Ф., Метрология, стандартизация и управление качеством, М., Издательство стандартов, 1990.
7. БДС EN ISO 9000:2015 Системи за управление на качеството. Основни принципи и речник.
8. БДС EN ISO 9001:2015 Системи за управление на качеството. Изисквания..

DETERMINATION OF COMPLEX QUALITY INDICATORS

Rositsa MITEVA

Precision engineering and measurement instruments department, Technical University-Sofia, Bulgaria

Abstract: Increasing access to the global market for goods and services from manufacturers around the world, the competitiveness of goods and services depends on their quality. Quality assessment is carried out by conducting expert evaluations by trained teams of experts. The application of mathematical models increases the confidence in the accuracy and reliability of estimates at the level of product quality and sets them on a scientific basis. This standardization greatly facilitates the evaluation of the quality indicators and reduces the uncertainty of the results of the measurement of the quality indicators. The report examines the methodology for defining complex quality indicators as a tool for quality management in the production of products and services.

Keywords: indicators of quality, control, expert assessment

ТЕНДЕНЦИИ ПРИ КОНСТРУИРАНЕТО НА АКУСТИЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ, ПРОУЧВАНЕ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИНОВАТИВЕН ПРОДУКТ

Теодора ПЕШЕВА

¹катедра „Инженерен дизайн“, Технически университет - София, България
e-mail: teodora11art@gmail.com

Резюме Шумът е сред множеството фактори, които влияят на работната среда независимо дали става въпрос за работници от индустрията или за среда, свързана с образование, или офис пространства. От момента, в който се изследват влиянията на звуците върху човека и неговата работа, започва да се работи за намаляването на вредните нива на шум и се изследват и предлагат различни решения в тази област. Създават се различни акустични тела, с разнообразно предназначение. Различни лаборатории се занимават с изследването на материали, подходящи за конструирането на такива съоръжения. Използват се разнообразни и иновативни материали. Употребата на естествени и рециклируеми материали ще доведе до нова вълна на екологичната им адаптация. Естетическите качества на акустичните съоръжения също са от голяма значешие. Въпреки множеството форми, размери, цвят и изображения в тази област все още има много големи възможности за иновация в сферата на дизайна.

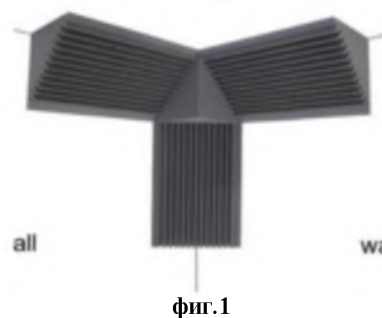
Ключови думи: дизайн, акустика, акустични панели, материали, абсорбция, звук, шум, естетика.

1.ВИДОВЕ АКУСТИЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ В ИНТЕРИОРА

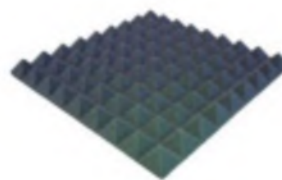
Акустични съоръжения се употребяват и поставят и в интериорната, и в екстериорна среда. Автомобилният трафик е един от силните източници на силен шум. Поради преминаването на натоварени пътни артерии през населени места се търси решение с изолирането на пътищата от околната среда. При скоростни отсечки се налага и обезопасяването на платната чрез ограждане поради честото преминаване на животни и птици. Тези проблеми налагат проектирането на транспортни шумоизолиращи екрани. Те покриват функционалността, която е свързана с шумоизолация и обезопасяване. (фиг.33)

Домът е мястото, където очакваме да почиваме на тишина или да се забавляваме, гледайки филм. За да се случва това, без да безпокоим околните и те нас, съответно се налага звукова обработка на помещенията в дома. Бас-траповете намаляват нискочестотната енергия в помещението, създадена от стайните резонанси, познати като стайни моди. По принцип бас-траповете се поставят в ъглите на помещението, където звуковото налягане е най-високо. Могат да имат кръгла, триъгълна, правоъгълна или друга форма в зависимост от интериора.(фиг.1). Човешкият слух има тенденцията да не разпознава пробле-

мите при средните и ниските честоти, но положително оценява тяхното отсъствие.



Нискочестотните абсорбатори могат да бъдат вградени в различни шкафове или самите шкафове и мебели да бъдат проектирани с акустични свойства. (фиг.2).



Това са именно акустичните мебели. При добро проектиране и изпълнение мебелите няма да приличат на акустични елементи, но акустич-

ните елементи ще имат вид и функционалност на мебели. Това е особено полезно при неподходящата акустична среда може да бъде процентно подобрена, без домът ни да заприлича на звукозаписно студио. Акустични елементи могат да бъдат естетически вписани в съвременна дизайнерска линия, в стилизирани форми, в лампи, шкафове, секции, пана и много други. Говорим за бъдещето на проектираните с акустична мисъл съвременни домове.

Дифузорите също са много важна част от акустичния интериор. (фиг.3) При тях въображението може да достигне своите върхни точки. Стена от дялани камъни или тухли с различна изпъкналост или просто библиотека с дифузно подредени книги, лампи, елементи от метал и стъкло, заоблени и нестандартни форми. Изборът наистина е голям, но трябва и да се следват някои акустични принципи.



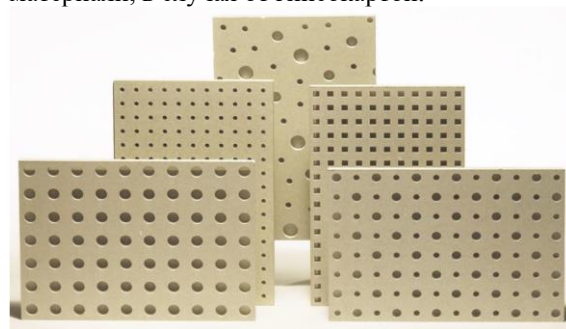
фиг.3

Красив гипсов орнамент може да причини много главоболия на обитатели, търсещи тишина и спокойствие. Има елементи, които предизвикват виене и бумтене в помещението, които звукоизолацията няма да премахне. Съществува набор от параметри, наречени критерии за разбираемост" Когато критериите за разбираемост на една стая не са добри, човешкият мозък увеличава своите усилия по декодирането на приеманата информация, независимо дали слуша новини, филм или музика. Така почивката от домашното мултимедийно удоволствие може да има точно обратния ефект на умора и напрежение.

Конкретно погледнато, основният проблем е в избора на материал, който да създава и/или прикрива акустичната обработка на помещението. Често се използват дървени и текстилни материали, но е възможно при правилно планиране и консултация със специалист акустик да се

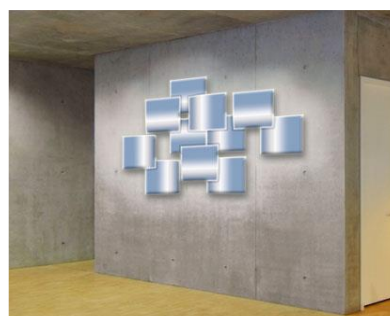
употреби метал, камък, тухла, гипсови и стъклоподобни елементи, пластмаси и др. Разбира се, с последните не трябва да се прекалява.

На фиг.4 са представени резонансни абсорбатори, те са изработени от различни твърди материали, в случая от гипсокартон.



фиг.4

Обръщайки се към естетическата и дизайнерска страна на тези продукти, представител на иновативен визуален подход са немската фирма MOVIS. Техните продукти са с ексцентричен дизайн. Номинирани за дизайн на годината в Германия, те представят няколко серии за акустични модули за стенно окачване (фиг. 5) LightBoxes съчетават три качества: дизайнерско разнообразие, светлина и функционалност под формата на свойствата на звукопоглъщане. Всяка LightBox може да се завърта в четири посоки и да се монтира на две различни разстояния от стената. Това позволява припокриване и блокиране, което осигурява захранване с три измерения.



фиг.5

Материал: Nitona

Размери: 330 x 330 x 10 мм

Точките носят динамика в пространството. Моделите се чувстват леки, сякаш са плаващи, а

специалната им форма увеличава тяхната акустична ефективност. Взаимодействието между техните многоцветни предни повърхности и едноцветен гръб означава промени в монтажа на MOVIS Dots в зависимост от ъгъла, но винаги е живо и разнообразно. Тези панели се предлагат в различни цветове и големина (фиг. 6)



фиг.6

Материал: Акрилно стъкло

Размери: 330 x 330 x 10 мм

Други интересни продукти на фирмата са отново поставящи се на стана панели с формата на кубове, листа и други обеми, представени на фиг. 7.



фиг.7

Друга фирма, която предлага оригинална и разпознаваема визия на акустични панели, е STUA. Сателитът е декоративна акустична панелна система за стената, създадена с цел абсорбиране на шума. Сателитните панели са закрепени към стената на две различни дълбочини, за да играят с

фигурите и да ги прикриват един под друг. Това позволява по-нататъшно творчество при организиране на конфигурацията на панела на стената. Акустичните панели са изработени от шуморедукционна пяна, облицована върху дървена дъска и покрита с тъкани от колекцията STUA. Задната част на панелите също е тапицирана за по-добро шумово поведение. Сателитните панели помагат да се абсорбират звуците и да се намали шумът в помещението. Комбинацията от панели и форми позволява на дизайнерите на интериора голяма свобода да създават множество конфигурации. И има още повече възможности с широка гама от материали и цветове – от мек до бляскав. Сателитните панели са снабдени с лесна система за окачване, която също така позволява на панелите да се завъртат, след като бъдат фиксирани. Това улеснява създаването на интересни конфигурации. Сателитните панели се продават в комплекти от 4 единици, всеки от които е с размер малък, среден, голям и много голям, в една и съща тъкан (фиг. 8).



фиг.8

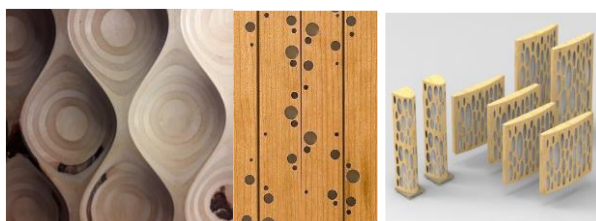
Акустичните панели, които имат претенция да са повлияни от изкуството, обичайно са декорирани с принтове на картини или фотографии. Те са плоскостни и са покрити с декоративни шампи. Пълни са с абсорбиращи материали като акустичен дунапрен. Според изображението панелите са определен брой или са единични. Най-стандартните, срещани в офиси и домове, са от типа триптих. (фиг.9)

Дървените акустични продукти имат разнообразни форми (фиг.10). Те са ползвани предимно за разпръскване на звука, а не за неговата абсорбация. В повечето случаи върху плоскост са изградени различни по вид и височина форми. Друг

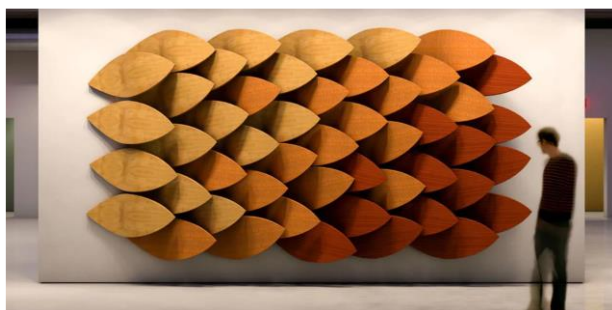
вид са плоски и с различни пробиви през плочата. С тези продукти се обличат големи площи и цели стени.(фиг.11)



фиг.9



фиг.10



фиг.11

Акустичните продукти на шведската компания Abstracta са подходящи особено в случаите на просторни помещения в нови сгради или във високи тавани, където необходимостта от инсталиране на амортизатори се увеличава. Нашето състояние е повлияно от всички сетива, така че досадните шумове могат да имат отрицателно въздействие върху здравето и творческите процеси. Акустичните погълчатели не само осигуряват ефективна работна среда и релаксиращ климат в стаята, но също така внасят стил и индивидуалност (фиг. 12).



фиг.12

Идеален начин да се възползвате от ефективността на абсорбцията на азотната пяна е тази модулна завеса, която се инсталира към тавана (фиг. 13).



фиг.13

Още продукти за звукопоглъщане, които са подходящи не само за офиси, но и за частни жилищни помещения. Системите от модули Aircone и Airflake, които са изработени от формован полиестерен филц, са особено очарователни. Индивидуалните модули могат да се комбинират в различни модели и се предлагат в различни цветове. Идеални за защита на открито пространство и ефективно поглъщане на звука, тези окачени разделители могат лесно да се закрепят към стената и тавана с алуминиева релса (фиг. 14).



фиг.14

Освен от пенообразни, влакнести материали и дърво се срещат и съоръжения от материали като метал и стъкло. Те имат функцията да разсейват звука. Популярната форма, с която са предлагани, е диск с пробив в центъра. Формата наподобява поничка и поради тази причина са познати като акустични понички. В обзора по-напред бяха споменати вариантите от стъкло, които са използвани и в операта в Сидни. Следващите представени са от метал и част от тях са снабдени с допълнителна функционалност под формата на осветително тяло (фиг.15)



фиг.15

Разделителните стени със звукопоглъщащи свойства са особено гъвкаво решение за големи площи и могат да се използват поотделно или с няколко свързани блока. Те се състоят главно от масивна дървена или алуминиева рамка и звукопоглъщащ мек акустичен пълнеж. Ако търсите наистина функционален абсорбатор на звука,

погледнете "Window" - модулна панел за списания със звукопоглъщащи свойства (фиг. 16).



фиг.16

На много мебелни изложения се популяризира производството на мебели с акустични характеристики. Те са насочени към изолация на човека, докато почива от околната среда и най-вече от шума (фиг. 17).



фиг.17

Последните тенденции, свързани с разработките на материали за акустични съоръжения, са насочени към екологични материали от природен и растителен произход. Екологично чистите материали от вторични продукти от растителен произход са от стърготини, влакна или друга тип текстура.

Част от производителите избягват употребата на акустична пяна (акустичен дунапрен) поради намалената ѝ абсорбационна характеристика на ниските честоти.

Липсват акустични продукти от предимно естествени материали с изключение на дърво.

Няма на разположение данни за звукоабсорбиращите качества на сурова вълна, плъстена чрез иглонабиване вълна, тъкани с памучен състав, като например чаршафи и дънков плат.

Отсъстват от пазара акустични панели с високи художествени качества, близки до произведения на изкуството, от сорта на текстилни пана.

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ВЪЗ ОСНОВА НА ОБЗОРА

Акустичните интериорни съоръжения се ползват във все по-широко направление в интериорите на:

- Студиа
- Офиси
- Учебни заведения
- Конферентни зали
- Домашни кина
- Ресторанти
- Домове и др.

По-голямата част от тях имат следните конструктивни характеристики:

- Минерална вата с висока плътност и текстилно покритие, с прав или скосен ръб
- Акустични носещи конструкции с минерална вата с различна плътност и текстилно покритие
- Резонаторни акустични конструкции (Хелмхолцов резонатор)
- Дифузионни акустични конструкции (акустична пяна)
- Перфорирани акустични конструкции (гипсокартон)

❖ Част от производителите избягват употребата на акустична пяна (акустичен дунапрен)

поради намалената ѝ абсорбционна характеристика на ниските честоти.

❖ Липсват акустични продукти от предимно естествени материали с изключение на дърво.

❖ Отсъстват от пазара на акустични панели с високи художествени качества, близки до произведения на изкуството, от сорта на текстилни пана.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА АКУСТИЧНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ

Представената таблица представя акустични продукти представени по критерии като: дизайн, форма, функционалност, естетически качества, място на монтаж (таван, стена) модулност и форма. Подбраните примери по критериите са представени образци от произволно подбрани продукти на различни производители след обстойно проучване на предлаганите продукти. С „X“ са отбелязани областите, в които има липса на този тип продукти. Наличие на продукти с приблизителни качества може да се открие вероятно, но в настоящото проучване не са открити, одобрени и нанесени продукти по отбелязаните критерии.

Извеждане на естетически критерии, които да породят създаването на концепция за дизайн на иновативна визия. Основано на заключенията от представеното до сега се установи, че въпреки множеството предлагани продукти тяхната визия не е обвързана с художествено-естетически стойности. Често се налага зали или фойетата да играят ролята на място за обществени събития, форуми, семинари и др. В такива случаи въпреки опитите за добро озвучаване чрез аудиосистема отново фоновият шум е в твърде високи нива поради факта, че тези места са недостатъчно обзаведени. Естествено е на тези места да не е съобразена акустичната среда поради базовата ѝ функционалност. Там няма наличие на абсорбиращи звуковите вълни материали и еченето е постоянно, което води до затрудняване при възприемането на говор. След разглеждането и класификацията на представените от много фирми и производители акустични панели се открива ниша, която все още е празна.

табл.1. Класификация на акустични съоръжения

материал	дизайн	функционалност	цел	цел	материал
дърво					
метал					
пластик					
текстил					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					
пластикови					
керамични					
композитни					
стекло					
каменни					
метални					

ране дават отлични звукопоглъщащи свойства. Иновативната визия е подходяща за употреба в определените типове среди.

Литература

1. www.acousticpanel-bg.com посетено на 18.08.2019
2. www.supersound-bg.com посетено на 18.08.2019
3. www.zvukoizolacia.com/difuzo посетено на 18.08.2019
4. www.silcom.com посетено на 18.08.2019
5. store.hilevel.bg/studio/acoustic-panels посетено на 18.08.2019
5. movis-design.com/de/portfolio/akustik/ посетено на 18.08.2019
6. www.archiexpo.com/ посетено на 18.08.2019
7. www.stua.com посетено на 18.08.2019
8. deavita.com/innendesign/design-schallabsorber-trennwande.html
9. www.scie посетено на 18.08.2019
10. ncedirect.com посетено на 18.08.2019
11. www.researchgate.net посетено на 18.08.2019
12. core.ac.uk посетено на 18.08.2019
13. <http://elfinspell.com/England/Andrews/Antiques-Curiosities/AcousticJars.html> посетено на 18.08.2019
14. <https://www.zvukoizolacia.com/> посетено на 18.08.2019
15. <https://materialdistrict.com/material/architextile> посетено на 18.08.2019

ACOUSTIC STRUCTURE DESIGN TRENDS, RESEARCH AND INNOVATIVE OPPORTUNITIES

TEODORA PESHEVA

Engineering Design department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: teodora11art@gmail.com

Abstract: Noise is among the many factors that affect the work environment, whether it is for industry workers or for an education-related environment or office space. From the moment the effects of the sounds on the person and his work are studied, work is started to reduce the harmful noise levels and various solutions in this field are investigated and proposed. Various acoustic bodies are created, with various purposes.

Various laboratories are involved in the study of materials suitable for the construction of such facilities. Various and innovative materials are used. The use of natural and recyclable materials will lead to a new wave of environmental adaptation.

The aesthetic qualities of the acoustic equipment are also very important. Despite the many shapes, sizes, colors and images in this field, there are still many opportunities for innovation in the field of design.

Keywords: design, acoustics, acoustic panels, materials, absorption, sound, noise, aesthetics.

МОДЕЛИРАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСА НА ЗАПЪЛВАНЕ НА ШПРИЦФОРМА С КОНФОРМНА И КОНВЕНЦИОНАЛНА ОХЛАДИТЕЛНА СИСТЕМА В ТЕХНОЛОГИЯТА С МНОГОСЛОЙНО ФОРМООБРАЗУВАНЕ (MULTI-SHOT MOLDING)

Тодор ТОДОРОВ¹ Благвест БАНКОВ²

¹Лаборатория „CAD/CAM/CAE в Индустрията, МТФ, Технически университет - София, България
e-mail: todorov@3clab.com

²катедра „Технология на машиностроенето и металоорежещи машини”, МТФ, Технически университет - София, България
blagovest.bankov@gmail.com

Резюме: В настоящата работа е представен сравнителен анализ между конвенционална и конформна охладителна система с многослойно формообразуване, с помощта на симулация на процеса на запълване, както и акцент върху ползите, съпровождащи внедряването на конформни охладителни канали. Показано е въздействието на различните охладителни системи върху отделните етапи на формообразуване. Дефинирани са основните предимства и възможности за проектиране на такава система. Изследвани са ефектите от геометрична оптимизация на изследвания модел и следствията след симулационно запълване при шприцване. Показан е методологичен подход при подбор на режими на работа, анализ на материалните свойства, избор на контролен параметър и подготвителни симулации.

Ключови думи: CAD моделиране, конвенционална охладителна система, конформна охладителна система, симулация на запълването, адитивни технологии, многослойно формообразуване

1.УВОД

Навлизането на пластмасовите изделия в промишлеността и бита неимоверно променят мисленето и кръгозора на човечеството. Пластмасите имат голяма преднина пред конвенционалните материали с това, че те могат да се модифицират и извличат разнообразни техни качества като твърдост, еластичност, гъвкавост, демпферни способности, устойчивост на агресивни среди и др.

Едни от най-значимите преимущества пред останалите материали са:

- Лесната обработка и възможността за създаване на сложни и дори невъзможни за конвенционалните материали форми, като контактни леци, защитните очила на плувците и др.;
- Ниско тегло - теглото на полимерите е значително по-ниско от това на метала;
- Ниска себестойност на крайния продукт;
- Намаляване броя на компонентите в едно изделие - комбинирането на различни детайли и елементи в едно изделие;
- Премахване на монтаж - изработка на вече сглобена единица;

- Лесното им комбиниране с друг вид материали.

За успешното конкуриране на пазара, производителите се стремят да измислят нови продукти чрез съчетаването на различни по характеристика пластмаси и дори различни по вид материали, като пластмаса с метал за производство на отвертки с диелектрично покритие на ръкохватката и др.

За съкращаване времето на производствения цикъл и редуциране броя бракувани изделия, инженерите се възползват от напредналата изчислителна техника и разработените специализирани софтуери за анализ. По този начин се дава възможност за проследяване на производствените процеси и поведение на готовото изделие в реални условия.

1.1. Конструирание на охлаждащи канали

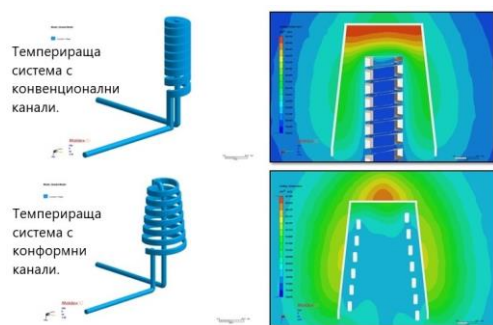
Етапа на конструирание на охлаждащите канали дава потенциал за отстраняване на редица дефекти, които биха могли да се появят по време на шприцване. Целта на инженерите, е да постигнат възможно най-равномерно и балансирано свиване като се запази оригиналната форма на

модела. За тази цел, охладителните канал трябва да обхващат всички горещи точки от формата, с цел да отнемат възможно най-много топлина по цялата повърхност от полимерната стопилка.

Съществуват два метода за конструиране на охладителни канали:

- Конвенционален метод за изграждане на охладителни канали – представляват пробиване на прави отвори с прости сечения, в следствие на което се получава неравномерно отвеждане на топлината от формата. Образуват се горещи локации, които са обект на последващи дефекти и нежелани деформации.

- Конформен метод за изграждане на охладителни канали – с помощта на 3D принтерите и технологията SLM (Selective Laser Melting), се създават канали, следващи формата на детайла и позволяващи по-добро temperиране на системата.



фиг.1 Сравнение на temperиращи системи с конвенционално и конформно охлаждане

1.2. Multi-shot технология за шприцване

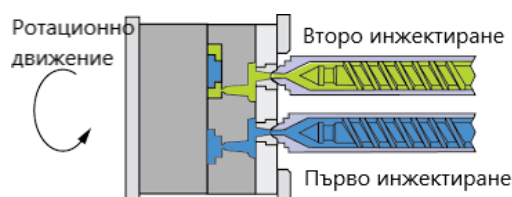
Методите с комбиниране на различни материали в същината си наподобяват технологията за шприцване на еднокомпонентен материал във формообразувателния инструмент.

Multi-shot метода служи за производство на голям набор от изделия формовани от два различни или един и същ но с различен цвят материала. Пример за такива изделия са корпуси на различни по функция изделия (фиг. 2).

Възможността от подобен тип оформяне на изделията идва от промяна на конфигурацията в матричната или поансонна част на формователния инструмент. Разположението на инжекционните дюзи могат да бъдат в различни места осигуряващи безпроблемното завършване на процеса (фиг. 3).



фиг.2 Многократно шприцване (Multi-shot Molding)



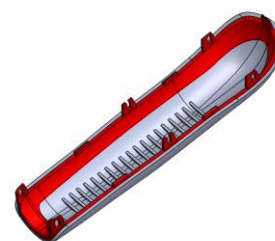
фиг.3 Многократно (двукратно) шприцване със завъртане на инструмента

Цел на разработката

Целта на настоящата работа е да се моделира и изследва процеса на запълване на шприц форма с конформна охладителна система, изградена чрез адитивна технология, сравнен с процеса на запълване на шприц форма с конвенционална охладителна система чрез технологията за многослойно формообразуване (Multi-shot molding).

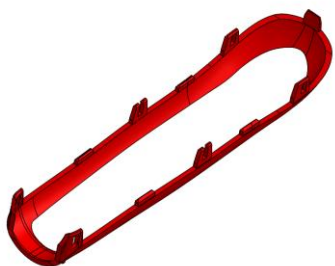
2.МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ПОДБИРАНЕ НА РЕЖИМИ НА РАБОТА И ПРОЕКТИРАНЕ ПРОЦЕСА НА ИЗГРАЖДАНЕ НА ОХЛАДИЕЛНА СИСТЕМА. ОРАЗМЕРЯВАНЕ И ИЗБОР НА МАТЕРИАЛ

Детайла за изследването е част от ръкохватка на електрическа машина и се състои от два елемента (фиг. 4).



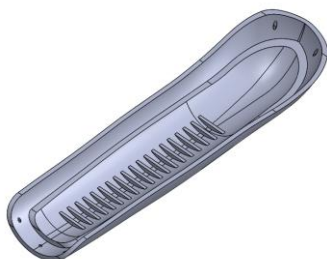
фиг.4 Модел на изследването

Първият фрагмент (фиг. 5) е рамка, която трябва да бъде изработена от твърд материал с цел здравина на продукта. Материала, който е избран за този елемент, е полиамид с пълнител 30% стъклени влакна (PA6GF30).



фиг.5 Рамка на ръкохватката

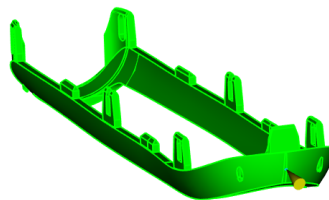
Втората част от изделието (фиг. 6) е обвивката или външният слой на изделието, който трябва да има добри демпферни свойства за обирание на вибрациите и да е приятен на докосване. Материала за тази част е термопластичен еластомер със съполимер стилин (TPE-S), имащ много добра адхезия с полиамида, лесен за обработка и е стабилен към UV лъчения.



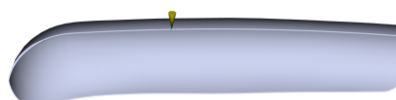
фиг.6 Обвивка

При изработката на продукт с технологията за многокомпонентно формоване (Multi-shot Molding) е необходимо да се изберат правилните параметри за извършване на процеса, последователността на изработваните детайли и контролен параметър за оценка.

Решението за местата, през които ще се влива стопилката в изделията (фиг. 7 и фиг. 8), е взето с помощта на програмата „Moldflow“ и анализа за най-благоприятна локация на втока.



фиг.7 Точка на вливане при модел „рамка“

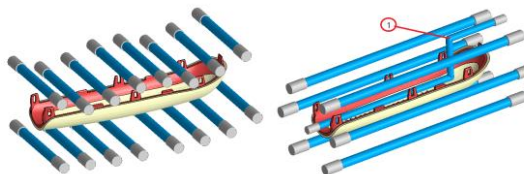


фиг.8 Точка на вливане при модел „обвивка“

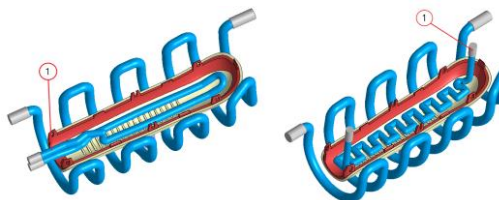
Основен въпрос, който трябва да се реши при конструирането на охладителната система, е правилното ѝ разположение с оглед равномерното охлаждане на поансона и матрицата, което гарантира качество на крайното изделие.

При проектиране на темпериращата система, се съблюдават параметри като диаметър, стъпка между каналите, отстояние от детайла и дължина на канала.

В текущия анализ са разгледани четири вида охладителни системи - две конвенционална (фиг. 9) и две конформни (фиг. 10).



фиг.9 Конвенционална охладителна система: (а) модел „А“, (б) модел „В“



фиг.10 Конформна охладителна система: (а) модел „С“, (б) модел „Д“

Параметрите на темпериращите системи, дадени в табл.1, са съобразени с изискванията и препоръките за конструирането им.

табл.1 Параметри на темпериращата система

Детайл	Ø на канала (mm)	Стъпка (mm)	Отстояние (mm)	Охладителна течност	Темп. на флуида (°C)	Дебит (cm ³ /sec)
Рамка (1)	8	24	16	Вода	60	120
	6	10	7	Вода	60	160
Обвивка (2)	8	24	16	Вода	40	220
	6	10	7	Вода	40	165

За изработката на детайл, съставен от два полимера, е необходимо да се подберат два отделни режима на работа, позволяващи правилното протичане на процесите. След редица симулации, са съчетани най-подходящите режими на работа, които биват фиксирани по време на анализите с цел да не оказват влияние върху резултатите.

табл.2 Работни параметри

Параметър	Първи етап РА6GF30	Втори етап TPE-S
Време за пълнене на формата (сек)	0.28	0.81
Време на задържане (сек)	5	13
Време за охлаждане (сек)	11	30
Време за отваряне на INSTR. (сек)	5	5
Максимално налягане при шприцване (МПа)	124	50
Максимално налягане при задържането (МПа)	124	50
Температура на стопилката (°C)	265	190
Температура на инструмента (°C)	60	40
Температура на въздуха (°C)	25	25

Температура на изваждане от формата (°C)	150	100
Вид охлаждащ течност	Вода	Вода
Температура на охлаждащната течност (°C)	60	40

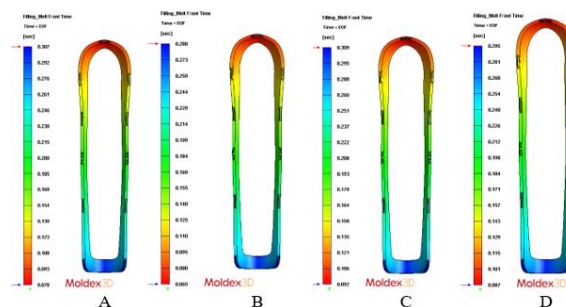
3. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА КОНВЕНЦИОНАЛНО И КОНФОРМНО ОХЛАЖДАНЕ

Анализа за запълване на формата ни дава един от началните критерии, а именно дали потока на стопилката е балансиран и ако не – в коя част на детайла да се търси причината.

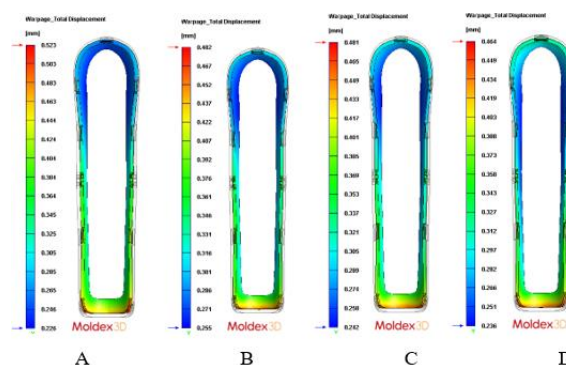
Стените трябва да се запълнят по едно и също време и изцяло.

1.2. Сравнителен анализ на модел „рамка“

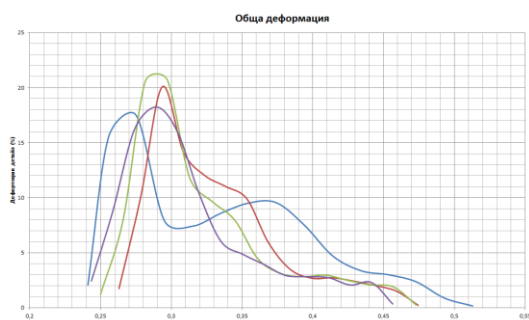
Дефект на недозапълване не е обект на текущия анализ.



фиг.11 Запълване на формата



фиг.12 Измятане в моделите със скалиращ фактор 5

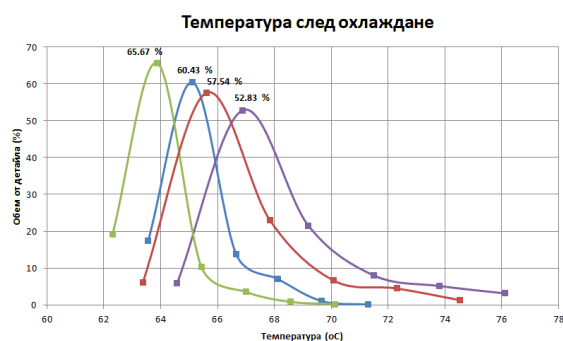


фиг.13 Обща деформация

Следващият, най – важен сравнителен анализ, който дава ясна представа за предимствата на конформните канали над конвенционалните, е симулацията на измятане на детайла.

Разпределението на деформациите в моделите са показани на фиг. 13, където ясно се вижда, че модел „А“ е най-засегнат, докато модел „D“ е с най-ниски стойности.

На фиг. 14 е показана диаграма с температурите на детайла в различните модели след времето за охлаждане.



фиг.14 Диаграми на температурите след охлаждане

Ясно се вижда предимството на конформното охлаждане в модел „С“, което следва изцяло линията на детайла от вътрешната му страна.

Модел „А“ е с ниска температура поради факта, че се преохлажда още от етапа на пълнене.

Модел „В“ поддържа по-висока температура в детайла, което позволява на ориентирани молекули и стъклените влакна да се преориентират (релаксират).

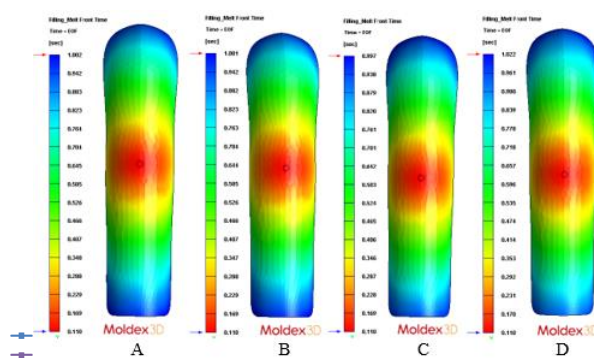
Модел „D“ също поддържа по-висока температура, позволявайки му релаксация на ориенти-

раните молекули и стъклените влакна, както и преориентацията им в детайла.

От извършените анализи става ясно, че конформното охлаждане на модел „С“ има предимства пред другите поради това, че следва точно линията на детайла по вътрешната му страна. Това позволява правилно разпределение на температурите в изделието и достатъчно време за релаксация, позволяваща преориентиране на молекулите и стъклените влакна.

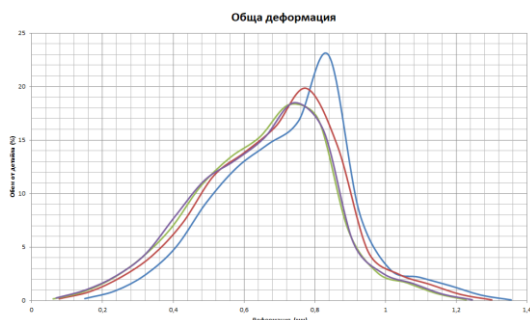
1.3. Сравнителен анализ на модел „обвивка“

На фиг. 15 са показани времената за запълването на моделите при модел „обвивка“. Наблюдава се равномерно запълване на формата, което благоприятства за намаляване на дефектите в изделието.

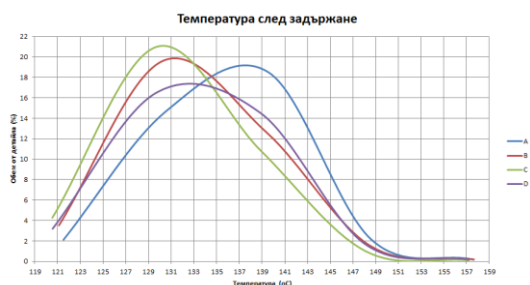


фиг.15 Запълване на формата при второто шприцване

Характера на измятането (фиг. 16) е идентичен и при четирите модела, но стойностите варират.



фиг.16 Обща деформация



фиг.17 Запълване на формата при второто шприцване

На фиг. 17 са показани графики на температурното разпределение след етапа на задържане и само стойностите, които са над границата на втвърдяване на еластомера (119°C).

От направеното второ изследване, отново се вижда предимството на модели „C“ и „D“, които са с конформно охлаждане пред моделите с конвенционално такова („A“ и „B“).

По-доброто разпределение на температурите и по-високият процент обем охладен от конформния вид temperираща система благоприятства за по-ниски стойности на изместването от номиналните размери в крайното изделие, съответно и по-добро качество.

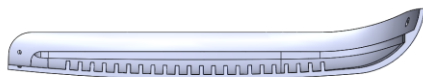
1.4. Оптимизация на модел „обвивка“

С оглед намаляване на изместването, е предприета стъпка за оптимизация на формата, като дебелината на стената на модел „обвивка“, бъде оеднаквена.

За да се придаде по-висока здравина, както и да се запазят демфиращите способности на изделието, се добавят три допълнителни ребра (фиг. 18 и фиг. 19).

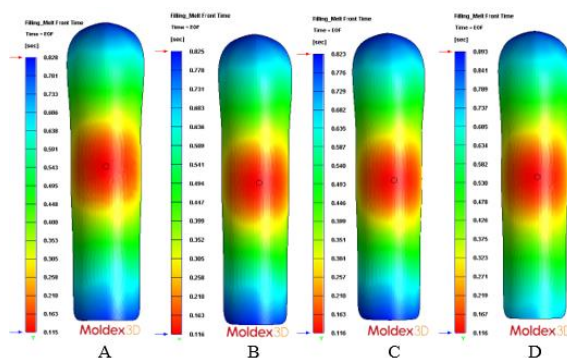


фиг.18 Начален дизайн в разрез



фиг.19 Оптимизиран дизайн в разрез

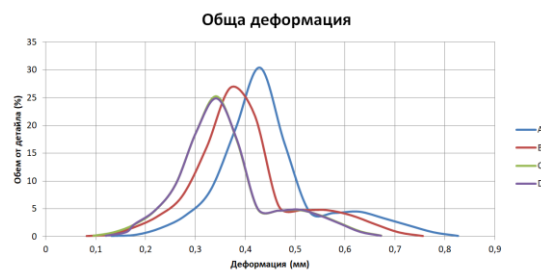
На фиг. 20 е показано запълването на формите след оптимизация.



фиг.20 Запълване на оптимизирани форми

След направените анализи, времето за запълване на формата, се съкращава с приблизително 0.2 секунди на всички модели.

Сравнение между общите деформации на вече оптимизирани модели са показани на фиг. 21.



фиг.21 Общи деформации на оптимизирани модели

С извършената оптимизация на модел „обвивка“, стойностите на изместване са с ~50% по-ниски, което благоприятства за правилната форма на изделието, както и предотвратяване на силно напрегнатото състояние в областта присъединяване.

ИЗВОДИ

В извършените по-горе изследвания и анализирани резултати, може ясно да се заключи, че:

- При зададени едни и същи параметри, геометрията на охлаждащите канали е способна значително да ограничи възникването на дефекти и нежелани деформации;
- В конкретното изследване, чрез използването на конформни охладителни канали, времето

за шприцване се съкращава, както и изместването на детайла от номиналните размери, се съкращават с близо 50%;

- Чрез оптимизация на геометрията, подходяща за шприцване, могат да се постигнат чувствително по – добри резултати;

- Конформните охлаждателни канали са изключително добра инвестиция за едросерийно производство, която би могла както да скъси времената за шприцване, увеличавайки продуктивността и качеството на крайното изделие.

Благодарности

Настоящите изследвания са осъществени с помощта на Европейски фонд за регионално развитие и Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020“ под проекта „Национален

център по мехатроника и чисти технологии“ BG05M2OP001-1.001-0008-C01.

Литература

1. **Тодоров Г., Камберов К.** Виртуално инженерство. CAD/CAM/CAE&PLM Технологии.
2. **Тодоров Г., Николчева Г.** Компютърно проектиране на сложни формообразуващи повърхнини (Rapid Tooling), изд. ТУ-София, София 2011.
3. **Събев, П., Вангелов, Б.** Шприцформи и пресформи. „Техника“, София 1989.
4. **Събев, П.,** „Пластмасови изделия и шприцформи. Материали, конструкции, симулации.“, 2018, Пловдив
5. **Wang, M. Y., R. Y. Chang, Ch. H. Hsu,** „Molding Simulation: Theory and Practice“, 2018.
6. **Zhou, H.,** „Computer Modeling For Injection Molding. Simulation, Optimization, and Control“, 2013.

DESIGN AND SIMULATION OF MOULD TOOLS WITH CONFORMAL COOLING SYSTEM BASED ON MULTI-SHOT MOULDING TECHNOLOGY

Todor TODOROV¹ Blagovest BANKOV²

¹Laboratory “CAD/CAM/CAE in Industry, FIT, Technical University-Sofia, Bulgaria

ttodorov@3clab.com

²Department of Technology of Machine Building and Metal Cutting Machines, FIT, Technical University-Sofia, Bulgaria

blagovest.bankov@gmail.com

Abstract: The work presented is a comparative analysis between conventional and conformal cooling systems based on multi-shot moulding technology. The paper shows the effects and of different cooling systems on each of the stages of injection moulding. The main benefits and uses of implementing conformal cooling systems are clearly defined. The effects of geometric optimization of the tested model and the effects of simulated filling process are explained and analyzed for the purpose of the paper. Furthermore, a methodological approach is presented, showing the process of selecting rates of operation, an analysis of the properties of the materials, the establishment of a control parameter and preemptive simulations.

Keywords: CAD modeling, conventional cooling system, conformal cooling system, mould filling simulation, additive technologies, multi-shot moulding

РЕАЛИЗИРАНЕ НА РЕФЕРЕНТНА ОПТИЧНА РАВНИНА ПРИ ИЗМЕРВАНЕ НА ГОЛЯМОГАБАРИТНИ ОБЕКТИ И СЪОРЪЖЕНИЯ

Христиана НИКОЛОВА

катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Технически университет - София, България

e-mail: hristqna@abv.bg

Резюме: В настоящият доклад са разгледани схеми за реализиране на системи за измерване на голямогабаритни плоски повърхнини с реализиране на референтен оптичен елемент. Основен елемент при тях е реализирането на референтна равнина на база енергетичната ос на лазерен сноп, спрямо която се определя разстоянието на точки от повърхността на изследвания обект. Тези системи са ориентирани към решаване на проблемите по измерване на отклоненията от равнинност (праволинейност, успоредност и перпендикулярност) на голямогабаритни отговорни повърхнини, към които са предявени изисквания, трудноизмерими посредством познатите средства за измерване.

Ключови думи: референтна оптична равнина, голямогабаритни обекти, измерване, лазерни системи

ВЪВЕДЕНИЕ

При измерване на отговорни голямогабаритни детайли, в много от случаите със сложна геометрия и високи точностни изисквания към формата и взаимното разположение на отделните повърхнини и оси, са налице редица затруднения при постигане на висока точност на измерването [1,2]. Основен проблем се явява невъзможността за транспортирането на този тип детайли до специализирани лаборатории с високоточни статични координатно- измервателни машини. От друга страна при използване на преносими координатно-измервателни системи в повечето случаи се налага пребазиране на измервателната система (смяна положението на координатната система) с цел осигуряване на достатъчен измервателен обхват и обхващане на всички повърхнини, което увеличава значително грешките при измерване и може да доведе до невъзможност за осигуряване на необходимата точност.

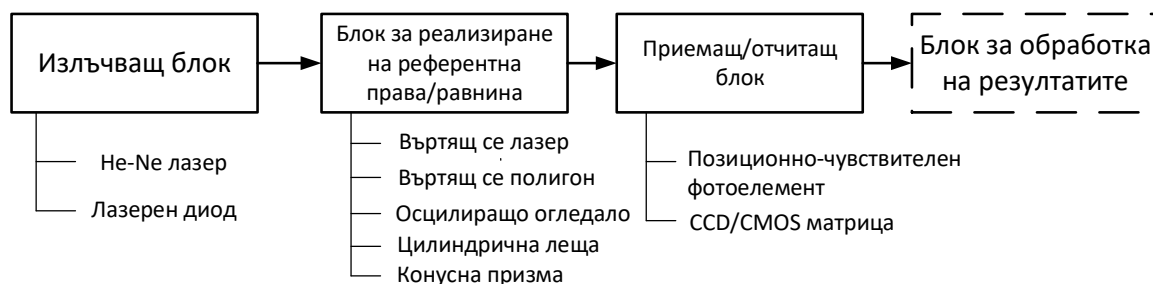
Типични представители на подобни системи и съоръжения с високи метрологични изисквания са механичните системите на изгражданите линейни и кръгови ускорители по различни международни проекти – проект NICA на Обединения институт за ядрени изследвания, гр. Дубна, Русия; проект XFEL, на Deutsches Elektronen Synchrotron, гр. Хамбург, Германия; проект SPIRAL2 на Grand Accélérateur National d'Ions Lourds, гр. Кан, Франция. Едни от средствата за

измерване на сложно профилни и голямогабаритни детайли и съоръжения с висока точност се явяват различните типове лазерни измервателни системи [3]. Основен елемент при тях е реализирането на референтна равнина на база енергетичната ос на лазерен сноп, спрямо която се определя разстоянието на точки от повърхността на изследвания обект [3,6,9,10]. При отразяване на положението на конкретната точка се използва позиционно-чувствителен фотоелемент (ПЧФ). Измерването се извършва спрямо базова координатна система XYZ, в която базовата равнина, образувана при сканирането се задава като равнината XZ. При попадане на лазерния сноп върху чувствителния елемент на ПЧФ на изхода му се получават сигнали, пропорционални на координатите на моментния енергетичен център на лазерното петно спрямо базовата координатна система.

Лазерните сканиращи системи са ориентирани към решаване на проблемите по измерване на отклоненията от равнинност (праволинейност, успоредност и перпендикулярност) на голямогабаритни отговорни повърхнини, към които са предявени изисквания, трудноизмерими посредством познатите средства за измерване [10]. Съществуват различни схеми на измерване [8], базирани на реализацията на референтна базова равнина спрямо която да се определят местните отклонения на характерни и/или предварително избрани точки от топографията на изследваната повърхнина. Блок схемата на лазерна сканираща система с механична реализация на референтна равнина е

представена на фиг. 1. Основните модули на системата са излъчващ блок, блок за реализиране на референтна равнина/права и приемаш/отчитащ блок. Блокът за обработка на информацията в по-

вечето случаи се явява във вид на програмно осигуряване, позволяващо визуализация на крайния резултат директно в компютър, но може да бъде и независим отделен уред.



фиг.1 Блок схема на лазерна сканираща система с механична реализация на референтна равнина

Като излъчващ блок най-често се използва стабилизирания He-Ne лазер или лазерен диод. Блокът за реализиране на референтна права или равнина най-често използва оптичен елемент, осъществяващ точно осцилиращо или ротиращо движение, при което се генерира референтния елемент. За опростяване на схемата се използват и цилиндрични лещи и конусни призми с помощта на които лазерният сноп от излъчващия блок се разлага на оптична равнина.

Приемачният блок, използван при реализация на схемите на представлява позиционно-чувствителен фотодетектор, с помощта на който се отчитат моментни стойности на височините на характерни, предварително определени точки от профила на изследвания обект. ПЧФ са измервателни преобразуватели, в които информацията за линейните координати на енергетичния център на падналия върху чувствителната площадка лазерен сноп, т.е. центъра на тежестта на разпределението на осветеността по чувствителната площадка на ПЧФ, се преобразува в параметър на сигнала I_x и I_y , получаван на изходите на приемника. Зависимостите $I_x = I_x(X)$ и $I_y = I_y(Y)$, се наричат функции на преобразуване, а отношенията $G_X^I = \frac{I_x}{X}$ и $G_Y^I = \frac{I_y}{Y}$ позиционни чувствителности.

При измерване е желателно да се използват преобразуватели с линейни функции на преобразуване, за които позиционните чувствителности остават постоянни в целия диапазон на измер-

ване. Най-често срещаните и използвани в практиката ПЧФ се състоят от четири дискретни елемента (квадранти) с обща „р“ основа и отделен активен изход от всеки елемент, но също така могат да бъдат използвани сегментни позиционно-чувствителни фотодетектори или CCD/CMOS матрици.

СХЕМИ НА ИЗМЕРВАНЕ НА ОТКЛОНЕНИЕ ОТ РАВНИННОСТ ЧРЕЗ РЕАЛИЗИРАНЕ НА РЕФЕРЕНТНА ОПТИЧНА РАВНИНА

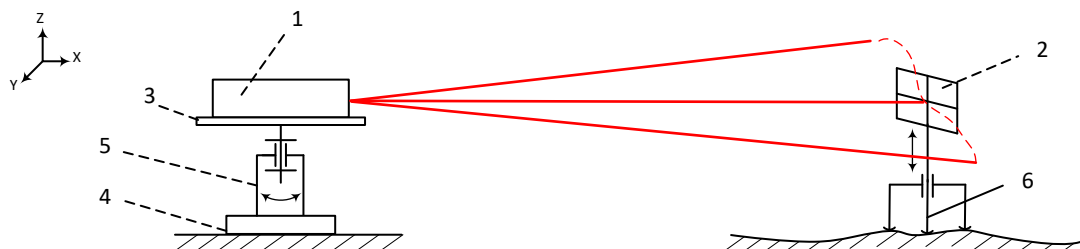
Основните схеми на реализация на референтна оптична равнина, използвани при измерване на голямогабаритни обекти са: чрез директно развъртане на лазерен източник; с използване на осцилиращо огледало; с развъртане на оптичен полигон и с помощта на пента призма.

Реализацията на схемата на измерване на отклонение от равнинност чрез директно развъртане на лазерен източник (фиг.2) включва ротационен модул 4 със голяма стабилност на оста на ротация, върху подвижната (ротиращата) платформа на която е закрепен лазерният източник 1. При завъртане на ротационния модул лазерният сноп създава референтна базова равнина 5, чиито равнинен ъгъл зависи от ъгъла на завъртане на модула.

Върху изследваната плоска повърхнина напечно на референтната лазерна равнина се разполага ПЧФ 2, регистриращ координатите z на проектираната върху чувствителната му площадка

линия. Измерването се извършва в определени точки от изследваната повърхнина, като в съответната точка се поставя измервателния крайник на приемника 2 (фиг. 2), крачетата на който

позволяват стабилно установяване в хоризонтално положение върху измерваната повърхнина.



фиг.2 Схема на измерване на отклонение от равнинност чрез директно развъртане на лазерен източник

При промяна в z координатите на изследваната точка от повърхнината, осезателя 6 предава движение към неподвижно закрепения към оста фотодетектор, регистриращ моментното положение на осезателя спрямо референтната лазерна равнина. На база събраната измервателна информация за точки от изследвания профил, се изчислява отклонението от равнинност на повърхнината по съответен алгоритъм и спрямо зададен апроксимиращ елемент [8].

При тази схема на измерване основните източници на грешки са: неперпендикулярност между лазерния сноп и оста на ротация; пространствената нестабилност на лазерния източник; наличието на въртящ се модул, респ. пространственото непостоянство на оста на ротация, грешките от базиране върху изследваната повърхнина (неперпендикулярност на чувствителната площадка на ПЧФ спрямо референтната равнина), грешката на ПЧФ. За изключване на грешката от базиране е необходимо предварително осигуряване на взаимноперпендикулярно разположение на чувствителната площадка на ПЧФ и оста на осезателя [4,5].

С цел повишаване на стабилността на референтна базова равнина се би могло да се поставят три допълнителни, реперни ПЧФ, сигналите от които да внасят компенсация при отчитане на Z координатите на измерваната точка спрямо референтната базова равнина.

При реализиране на референтна равнина с помощта на осцилиращо огледало (фиг. 3) генерирания от неподвижно установения върху основата 4 лазерен източник 1 лазерен сноп попада върху отразителната повърхност на плоското огледало 3.

Ротационният модул 5, осъществява осцилиращо движение в границите $\pm\phi$, при което отразения от повърхността на плоското огледало лазерен сноп образува референтна равнина с граници, равни на удвоения ъгъл на осцилиране $\pm 2\phi$.

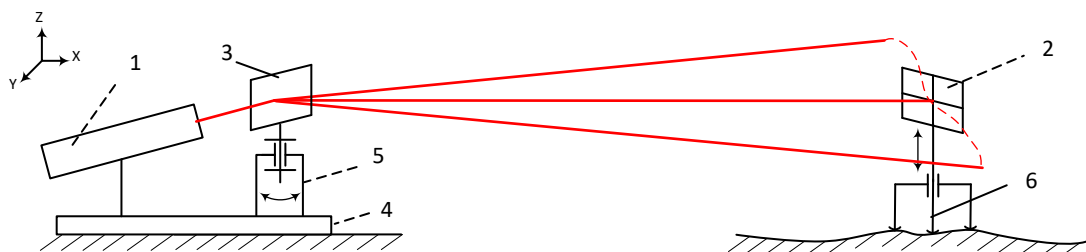
По аналогичен начин като при предходната схема на измерване на отклонение от равнинност чрез директно развъртане на лазерен източник с помощта на ПЧФ 2 се отчитат координатите на центъра на енергетичната ос на лазерния сноп и се определя местното отклонение. На база събраната измервателна информация се определя и отклонението от равнинност на изследваната повърхнина.

Сумарната грешка на измерване по разглежданата схемата включва следните основни съставки: неперпендикулярност между лазерния сноп и оста на ротация, ъгловата нестабилност на оста на ротация при осцилиращото движение, грешките от базиране върху изследваната повърхнина, грешката на ПЧФ, грешката от нестабилност на енергетичната ос на лазера. При наличие на отклонение от перпендикулярност между падащия върху чувствителната площадка на ПЧФ сноп и равнината на огледалото, то би породило наклон на референтната равнина, спрямо която се извършва измерването. За избягване на този недостатък е необходимо настройка на положението на лазерния сноп (три координатно позициониране) с която да се осигури необходимото взаимно разположение.

Аналогично на схемата с осцилиращо огледало, при реализиране на референтна равнина с

помощта на развъртане на оптичен полигон, генериран лазерен сноп от лазерният източник 1,

разположен върху основата 4, попада върху отражателните повърхности на огледалния полигон 3, ротиращ на 360° (фиг. 4).

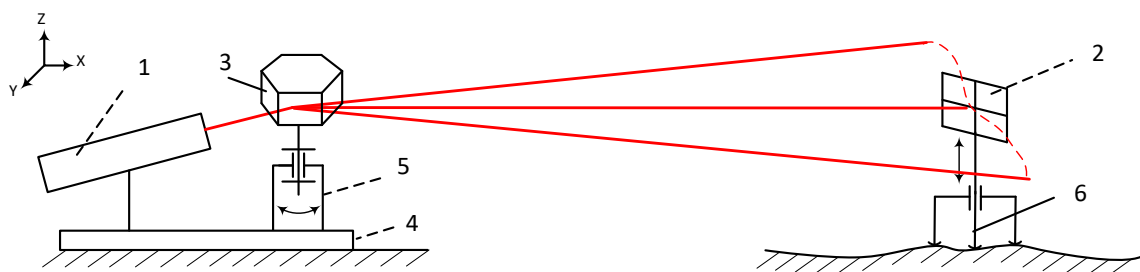


фиг.3 Схема на измерване на отклонение от равнинност чрез осцилиране на отражателна повърхност на огледало

При това развъртане отразения от повърхността на единичната плоска огледална повърхност на полигона лазерен сноп образува референтна равнина с ъгъл, определен от броя отражателни повърхнини, образуващи полигона.

Координатите на центъра на енергетичната ос на лазерния сноп се отчитат по начин аналогичен на предходните схеми с помощта на ПЧФ 2. На база събраната измервателна информация се определя и отклонението от равнинност на изследваната повърхнина.

Характерно за оптичните полигони е, че отделните насрещни огледални повърхнини са успоредни помежду си, а съседните една на друга огледални повърхнини се разположени на фиксиран ъгъл, определен от броя на страните на полигона. От съществено значение при реализиране на референтна равнина посредством развъртане на оптичен полигон е качеството на отделните повърхнини на полигона, както и геометричната точност (форма и разположение) на елементите на полигона.



фиг.4 Схема на измерване на отклонение от равнинност чрез ротация на оптичен полигон

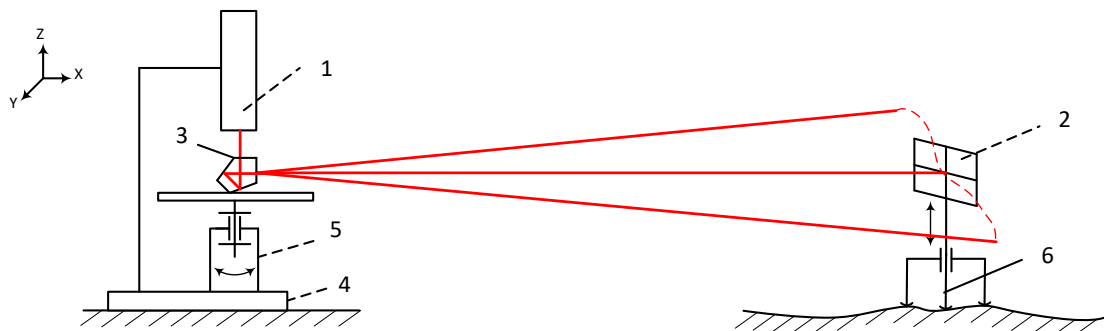
От друга страна върху точността при измерване със системата влияние оказват и геометричните размери на полигона. При много малки размери на отделните страни на полигона значително се затруднява установяването и настройката на системата.

Грешките от измерване по схемата включват всички гореизброени, като допълнителни грешки се внасят и от неточности на изработката на оп-

тичния полигон (грешка от неуспоредност на насрещните страни на полигона, грешка от перпендикулярност на оста на полигона и повърхнината, върху която се установява полигона, отклонение от равнинност на отделните отражателни повърхнини на полигона и др.). И тук основен източник на грешки е перпендикулярността на между генерираният лазерният сноп и оста на ротация. При реализиране на референтна равнина с помощта на пента призма (фиг.5), аналогично на

предходните две схеми, генерирания лазерен сноп от лазерният източник 1, установен неподвижно към основата 4, попада върху пента призмата 3,

установена върху работната повърхност на ротационният модул 5, осъществяващ ротация на 360° . При това движение пречупеният от призмата лазерен сноп образува референтна равнина



фиг.5 Схема на измерване на отклонение от равнинност чрез ротация на пентапризма

И при тази схема отчитането на координатите на центъра на енергетичната ос на лазерният сноп се осъществява с помощта на ПЧФ 2.

Основно предимство на системата е постоянството на ъгъла, който пентапризмата осигурява между излъчения и отразения сноп. Като грешки на измерване се включват грешката от изработка на пентапризмата, но за сметка на това се намаляват грешките, възникващи от неточностите при монтажа и установяването на ротиращите елементи, разгледани при схемите на реализиране на референтна равнина с осцилиращо огледало и въртящ се огледален полигон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените схеми на реализацията на референтна базова равнина, за определяне местните отклонения на характерни и/или предварително избрани точки от топографията на изследваната повърхнина позволяват значително увеличаване на измервателния обхват при запазване на точността на измерването в граници, на практика непостижими при използване на конвенционални измервателни средства.

Лазерните сканиращи системи дават възможност за решаване на проблемите при измерване на отклоненията от равнинност, праволинейност, ус-

поредност и в редица случаи неперпендикулярност при голямогабаритни отговорни повърхнини на сложни системи и съоръжения с високи метрологични изисквания към формата и взаимното разположение на техните повърхнини и оси.

При реализиране на конкретна схема на измерване е необходимо предварителна оценка на влияещите върху точността на реализиране на референтната равнина фактори.

Литература

1. Дяков Д. Измерване на отклоненията на формата и разположението на повърхнините и осите на голямогабаритни детайли. "Стандартизация, метрология и сертификация", кн. 4, 1994. (с.26-29), ISBN 1310-0831
2. Дяков Д. Относно оценяването на отклоненията на формата и ориентацията. Сб. доклади от 10-ти Национален Научен Симпозиум с межд.участие "Метрология и метрологично осигуряване'2000", Созопол, 14-17 септември 2000 г., (с. 87-92), ISBN 954-438-229-3
3. Дяков Д., И. Калиманова, „Лазерни системи за измерване геометрични параметри на плоски повърхнини на голямогабаритни обекти и съоръжения“, София, 2019, Софттрейд, ISBN 978-954-334-217-4, (330 стр.).
4. Дяков Д., И. Калиманова, В. Богев, Г. Касабова. Система за измерване на отклонението от праволинейност. 12-ти Национален Научен Сборник доклади от 12-ти Национален Научен Симпозиум с межд. участие "Метрология и метрологично осигуряване'2002" (Созопол, 18-21 септември 2002 г.), с. 147-152, ISBN 954-438-229-5.

5. **Калиманова И., Д. Дяков.** Изследване на характеристиката на лазерна система LMS 100 за измерване на отклонения от праволинейност. Сборник доклади от XII-ти Национален Научен Симпозиум с межд. участие "Метрология и метрологично осигуряване'2002" (Созопол, 18-21 септември 2002 г.), с. 153-157, ISBN 954-438-229-5.
6. **Митева Р., Д. Дичев, Д. Дяков.** Модел за реализиране на виртуална еталонна база за координатни измервания. XXIV Национален научен симпозиум с международно участие „Метрология и метрологично осигуряване 2014“, Созопол, стр. 420-426. ISSN 1313-9126
7. **Николова Хр.** Измерване на отклоненията на формата и разположението на равнинни повърхнини на голямогабаритни обекти по метода на опорната равнина, 2019 г., Софттрейд, ISBN 978-954-334-214-3
8. **Радев Хр. и колектив,** Метрология и измервателна техника, том 2, ISBN 9789543340934, 988 стр.
9. **D. Dichev D., F. Kogia, Hr. Koev and D. Diakov** Method of analysis and correction of the error from nonlinearity of the measurement instruments, JOURNAL OF Engineering Science and Technology Review Volume 9, Number 6, 2016 ISSN: 1791-2377, p.116-121
10. **Nikolova H. N., D. I. Diakov, V. A. Vassilev,** Form Deviations Measurement of Planar Surfaces by Overlapping Measuring Positions Using Reference Plane Method, XXVIII International Scientific Symposium "METROLOGY AND METROLOGY ASSURANCE 2018" September 10-14th, 2018, Sozopol, Bulgaria, ISSN 1313-9126 p.65-69

MEASUREMENT OF LARGE SCALED OBJECTS AND SYSTEMS BY MEANS OF OPTICAL REFERENCE PLANE REALIZATION

Hristiana NIKOLOVA

Precise engineering and Techniques department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: hristqna@abv.bg

Abstract: This paper represents schemes for implementing systems for measuring large-scaled flat surfaces with the implementation of a reference optical element. The main topic in them is the realization of a reference datum plane based on the energy axis of a laser beam, according to which the distance of points from the surface of the studied object is determined. These systems are oriented towards solving the problems of measuring the deviations from flatness (straightness, parallelism and perpendicularity) of large-scaled important surfaces, to which requirements are difficult to be measured by conventional measuring instruments.

Keywords: reference optical plane, large objects, measurement, laser systems

АБСТРАКЦИЯ, ОБРАЗНОСТ И ПИСМЕНОСТ. КОНКРЕТНО-ОБРАЗНО И ОТВЛЕЧЕНО-АБСТРАКТНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ОБРАЗА

Огнян ГЕОРГИЕВ

катедра „Инженерен дизайн“, Технически университет - София, България

e-mail: ogitogeo@abv.bg

Резюме: Съвременните букви са абстрактни по своя характер писмени знаци, които са чужди за детето, за неговото синкретично съзнание, конкретно-образно мислене, силно подчертано емоционално и действено отношение към света. Необходимостта от преодоляването на тази абстрактност налага разглеждането на същността и особеностите на абстрактния образ. Това е направено и в по-общ, и в по-конкретен план, изяснявайки изразните възможности на абстракцията в информативно-интелектуален и емоционално-художествен план. Тя е разгледана и по-общо, и като явление в изкуството, също и във връзка с мисленето и изразяването при детето

Ключови думи: абстракция, изкуство, букви, писменост, деца, образност

АБСТРАКЦИЯТА КАТО ЗРИТЕЛНО ВЪЗПРИЯТИЕ

Усвояването на писмените знаци е важен етап в живота на човека. Това става преобладаващо в детска възраст и дизайнът на писмените знаци трябва да бъде съобразен с особеностите на детското съзнание, на детското мислене, възприемане и изразяване. Съвременните букви са абстрактни по своя характер писмени знаци, които са чужди за детето, за неговото синкретично съзнание, конкретно-образно мислене, силно подчертано емоционално и действено отношение към света. Тяхното пряко, механично и точно възпроизвеждане (такива, каквито ги познаваме и ползваме днес, на този етап от тяхната еволюция) се оказва не просто нежелателно, а дори вредно в редица отношения.

Имайки предвид по-дълбоките процеси, които протичат у детето, Р. Щайнер качествява директно поднесената, абстрактна по форма буква като чужда, натрапена и я нарича „демон за детето“. Бъдещият резултат от внасянето на нещо чуждо, несъответстващо на детската природа той изразява чрез сравнението: „Все едно, че още съвсем рано привикваме детето да носи много тесни дрехи, които не му стават и които след това разрушават неговия организъм“ /13, 72/. Според Пиаже е необходимо понятията, включително за буква и за звук, да се поднасят на децата „в конкретен, а не в абстрактен план, тъй като абстрактното не може да се осъзнае от тях“ /10, 62/. Ал. Кондратов, позовавайки се на съвременни

изследвания споделя, че „за децата е по-лесно да запомнят японски йероглифи, отколкото латинските букви. Буквите им се струват прекалено абстрактни, отвлечени и приличащи си една на друга.“ (8, 6).

Нашата азбука, като и близката на нея латиница, се отнасят към фонетичните писмености, претърпели дълъг път на развитие, в който са загубили връзката си с образите, от които принципно са произлезли.



Извеждане на
буква „F“ от
„fish“ (риба)

Чрез подходящ дизайн, включващ образна интерпретация на писмените знаци, те могат да придобиват конкретно-образен характер, при което се възприемат много по-успешно, интригуващо, трайно и ползотворно от децата. С това се връща и образната логика, развива се образното мислене и се формира положително отношение както към буквите, така и към текстовете, които те изграждат, към писмеността изобщо.

Във връзка с този проблем трябва да хвърлим повече светлина върху значението на думата „абстрактно“ и да изясним какви са особеностите на абстрактния образ с неговите преимущества, недостатъци и приложения. Има различни видове абстракция, но ние ще говорим най-вече за тази, която има отношение към визията.

За абстракция се говори, когато имаме нещо отвлечено, иррационално, неконкретно (на латински *abstractio* - отвлечен). Колкото по-абстрактно е нещо, толкова по-малка връзка има то с действителността, която ние познаваме. Абстрактното понятие е трудно за формулиране, за дефиниране. Понякога поради своята многообхватност.

На практика дали нещо е абстрактно или не зависи от нашето съзнание, от това доколко го осъзнаваме, доколко има нещо общо с нашия опит – рационален, емоционален или двигателен. Ако в даден абстрактен образ (или друго, не визуално възприятие) открием нещо общо с това, което вече познаваме, той престава да бъде абстрактен. Поне в известна степен. И обратно - ако даден познат обект се гледа от съвсем необичайна гледна точка (пак става дума за липса на връзка с нашия визуален опит, но по отношение на ракурса), той ще изглежда за нас необичайно, ще бъде дори неразпознаваем. Има такива фотографии на силуети на човешко тяло, които ако не знаем, не бихме свързали с човешката фигура, дори с нищо конкретно.

Различната, силно увеличена или скъсена дистанция, също може да води до възприятия, които за нас са абстрактни. Микро- и макрофотографията дават множество примери в това отношение.

Има текстури, които за някои специалисти са разбираем източник на конкретна информация, но за болшинството от хората те са абстрактни, неясни, неопределими, не са свързани с нещо конкретно и познато. И това се отнася дори за обекти, които иначе са ни съвсем близки, свързани с нашето ежедневие: части от слънчогледовата пита, повърхности на платове, метали, дърво, мазилка... Ако не може да се възприеме като част от познато цялото, дадената част може да изглежда различно, непонятно, абстрактно. Когато обаче я опознаем и разберем връзката ѝ с цялостния, познат обект, тя вече не е така непонятна и чужда. Непознатото впечатление от една изолирана, многократно уголемена негова част, за нас вече става конкретно, близко, като част от обогатения вече досегашен опит, свързан с познатото отпреди цяло.

Същото важи и за прекомерното увеличаване на дистанцията. Например при снимки от само-

лет. Кадрирани части от терена с пътища, полета, ниви с различни насаждения, архитектурни обекти се превръщат в абстрактни композиции, в които не винаги лесно може да бъдат разпознати конкретните съставни части. В случая иначе познати, разпознаваеми части, при непривичната дистанция не можем да разпознаем и възприемем. Липсва ни такъв опит. Те са често от цяло, което също ни е непознато. В случая скъсяването на дистанцията, която става по-близка до нашия визуален опит, води до разпознаването на частите, благодарение на което разбираме и какво представлява цялото.

Подобна роля може да играе и осветлението. Неща, с които си служим или общуваме ежедневно, може да не разпознаем при особено, непривично осветление – като контраст, посока, цвят и т.н.

В тесен смисъл думата „йероглифи“ има отношение към вид писменост, но тя е и синоним на нещо непонятно, което не може да бъде разчетено, разбрано, нещо абстрактно. След като Шамполион разгадава написаното на Розетския камък, египетските йероглифи престават да бъдат за учените (а в някаква степен и в някакъв смисъл и за повечето хора) толкова неразбираеми, загадъчни, мистични. Запознаването с връзката, която те имат с конкретните им първообрази ги прави близки, внася нещо живително в усещането за тях, съответно и в състоянието на запознатите при тяхното възприемане. Художествените им качества, начина, закономерностите, съвършенството при тяхното изписване допълнително обогатяват представите за тях, допринасят и за проявата и развитието на естетическите чувства. Така при възприемането им вече може да се говори не само и не просто за проучване и придобиване на информация, а за по-богато изживяване.

Източните йероглифи престават да бъдат нещо много сложно и трудно разбираемо, когато се свържат с конкретни образи, дори и тези образи да нямат общо с тяхната реална история. Важното е да се свържат с нашия опит, с нашето съзнание, да се превърнат в част от нашата еволюция. Вникването във вложения в тях смисъл и философия им придават по-голяма дълбочина и богатство на значението. И когато към това добавим очарованието от калиграфските умения, впечатляващите и вдъхновяващите им художествени

качества, те се превръщат в значими и многопластови произведения на изкуството, които вълнуват и сами по себе си.

И така образите сами по себе си не са абстрактни – това зависи от нашето разбиране и познавателен опит и именно чрез промяната на този опит, чрез съответно преосъзнаване, се променя и нашето усещане и отношение спрямо тях. Може да се каже и чрез съотнасянето на обекта към нашите представи или класифициращи системи.

Според Лекторски „възприятието на обекта се осъществява в резултат на сложен процес на съпоставяне на сензорната информация с обективните еталони, записани в паметта...“ (4,150) Вместо „класификация“, т.е. съотнасяне на обекта към някой от класовете зрителни впечатления, с който той има сходни черти, в психологията, по-често се говори за „проекция“. Т.е. проектираме позната форма в образната конфигурация, която възприемаме. Развитието на мисленето е в тясна връзка с развитието на класифициращите системи. За да разберем, респективно да възприемем нещо непознато, трябва да го свържем, съпоставим, сравним с друго, което е познато.

В тази връзка Роршах уточнява, „че между обикновеното възприятие, т.е. мисленото класифициране на сетивните впечатления и тълкуването чрез „проектиране“ има само степенна разлика. Когато съзнаваме процеса на класификация, казваме, че „тълкуваме“ или „интерпретираме“, иначе казваме просто че „виждаме“. (4, 165)

В книгата си „Изкуство и илюзия“ Ернст Гомбрих изследва въпросите на възприятието от различни гледни точки, най-вече свързани с изобразителното изкуство. Относно горното той пише:

„Какво всъщност прави живописецът, когато изобразява планина – наподобява ли конкретна планина, индивидуален член на класа „планина“, както прави художникът-топограф или се домогва до една „по-висша“ истина, опитвайки се да наподобява идеята, универсалната същност на планината?

Знаем, че това е привидна дилема. От нас зависи как ще дефинираме планината. По наше усмотрение можем да включим в тази дефиниция и къртиничната или изкуственото възвишение, което сме накарали да ни издигне градинарят. Представата, че в действителността съществуват

такива неща като планини, абсолютни и неизменни, и че ако гледаме една подир друга достатъчно много планини, почваме бавно да се учим да обобщаваме и накрая формираме понятието или абстрактната идея за планина – тази осветена от времето представа почива на заблуда и днес се отхвърля както от философията, така и от психологията. Ние не се учим да обобщаваме нито в мисленето, нито във възприятието. Напротив, учим се да обособяваме, да учленяваме, да разграничаваме там, където по-рано е имало само недиференциран хаос.“

АБСТРАКЦИЯТА В ИЗОБРАЗИТЕЛНОТО ИЗКУСТВО

Някои възрастни, било то художници-абстракционисти или привърженици на абстракционизма, вярвайки в това, че абстрактното изкуство е най-висшата област на творчество, не могат да приемат, че това най-добре за тях – абстрактното, не е подходящо, близко и желано и за децата. Това и крайното отхвърляне на фигуративността, която има важно отношение към настоящото изследване, е сред причините да бъде разгледана абстракцията като същност и явление в изобразителното изкуство. Така представата за отношението конкретно-абстрактно получава по-голяма яснота.



Може да се определят най-общо две тенденции в изобразяването, коренно противоположни една на друга. Едната е свързана със стремението да се изобразяват нещата максимално точно, пълно, близо до видимата реалност („реалистично“). Като крайна проява на този стремеж може да се посочи хиперреализма. Другата има за цел максимално откъсване, освобождаване от реалността. Краен резултат от нея е възникването на абстракционизма, абстракцията като висша цел и резултат. Абсолютно пълното постигане на крайната цел и при двете обаче се оказва утопия.

Видимата действителност непрекъснато се изменя във времето (нещо, за което говори още Леонардо за Винчи). Не можем да я изобразим

абсолютно точно, защото тя никога не е абсолютно една и съща. Нямаме абсолютен еталон, с който да сравним резултата от изобразяването. Както стана дума по-горе, първообразът ще бъде различен при всяка промяна на дистанцията, ракурса, осветлението. Също и на състоянието на възприемащия. Една поговорка гласи: „На страха очите са големи“. Усещането за голямо-малко, светло-тъмно, цвят, сложност, зависи от контекста – както от външния, от средата (например при зрителните илюзии), така и от вътрешния – нашето състояние.

По отношение на зримата действителност абстрактното изкуство се определя още като „модернистично направление в изкуството, което се отличава с отказа си да изобразява предметите и събитията и с откъснатостта си от фигуративния подход към действителността“ (21). Наричат го още „нефигуративно“.

Обаче абстракцията, колкото и крайна да е, се състои от някакви фигури, които при добре развито въображение може да се оприличават – като обща композиция или по отношение на детайлите, на нещо конкретно. Тези фигури може да са геометрични или неопределени петна. В този смисъл терминът „нефигуративно“ е условен и има нужда от уточнение. Макар и абстрактни, геометричните фигури (например при геометричната абстракция) също може да се оприличат на нещо от действителността. Също и по-неопределените петна и линии. В тях също може да се открие все нещо общо с видимата действителност. На това е основан всъщност тестът на Роршах, при който на пациента се показват такива неопределени петна и в зависимост от това на какво се уподобяват, се прави диагностиката за психическото му състояние. Следователно стремежът да се скъса с действителността, да се игнорира, изхвърли всичко, свързано с нея, е относително възможен и може да говорим за степен на абстрахиране, но не и за пълна, „чиста“ абстракция. И всичко това зависи от човека, от начина, по който той възприема, по който той вижда.

Акварелът, определян като първа творба на абстрактното изкуство, Василий Кандински рисува „нарочно потискайки всякакво позоваване към външния свят“ (Брюил, Жан-Филип, 1990).

За основоположниците на абстракционизма (Кандински, Мондриан, Малевич) абстрактното рисуване нито е нещо безсмислено, нито е самоцел. Те приемат, че „проблемите на изкуството са тясно свързани с проблемите на човечеството като цяло“ и със своите творби – плод на неслучайни търсения и експерименти, искат „да допринесат за развитието на цивилизацията – материално и духовно“ (22). Те се повлияват от различни философии, учения и изкуства (поезия, музика, театър), търсят и влагат дълбок смисъл в това, което правят. Имат някаква висока идея и съответна цел, колкото и обща да е тя понякога.

Кандински например се влияе от романтичeskата теория за цвета на Гьоте и Филип Рунге, от „югендстил“ и от антропософията на Рудолф Щайнер, от Анри Бергсон („Evolution créatrice“). Пит Мондриан се увлича от теософията на Елена Блаватска. Картини на Казимир Малевич като „Черен квадрат на бял фон“ (1913) Суперматизъм, (1915-16), творби от серията му „Бяло върху бяло“, може да бъдат разбрани ако се запознаем с идеите, които са ги вдъхновили. Творчеството му „не е подчинено на лични творчески търсения, а на концепции в крак с цялостното развитие на науката, техниката и дори космологията“. „Черен квадрат на бял фон“ (1913) е краен израз на тези разбирания – той не препраща към нищо, освен към самия себе си. Много от направленията в изкуството от това време „не са подчинени на лични творчески търсения, а на концепции в крак с цялостното развитие на науката, техниката и дори космологията“ (Попова, Л.).

Изобщо при възрастните абстрактните образи са свързани със стремежи за поглед навътре, за преосмисляне и игнориране на външната действителност такава, каквато я възприемаме чрез сетивата за сметка на максимално чисто изразяване на вътрешното, несъзнаваното. Изтъква се наличието и стремежът към една „друга реалност“, възприемана като по-висша. Художниците изхождат от рационализации, сложни теории и разсъждения, много далечни и непривични за децата. При децата стремежът е насочен именно към опознаването на тази външна действителност. Въпреки, че това става от позициите на личните им разбирания, усещания и (все още малък) практически опит. Силата при тях е в

чувствителността, непосредствеността, необременеността с прекомерна информация, което спомага за по-свободно осъществяване на връзки между обекти и явления, намиране на неочаквани аналогии и образно-пластически решения.

Всичко това не означава, че чувствата са чужди на абстракционистите. Понякога те допълват философията им, съпътствана от интуитивни действия. Картините на Джаксън Полък не само впечатляват с особената си техника и визуален блясък, но и изразяват дълбоки емоции. Но тук става дума за стремеж към отърсване от действителността, докато децата тепърва и то с цялото си същество я опознават, асимилират и превръщат в нещо свое, в част от себе си. Те са склонни да очовечават и одухотворяват всичко в действителността, приемайки за естествено то да има качества като на човек или друго познато същество.

За децата думите например носят някои от характеристиките на обектите, които означават (Бертоуд). Детето обяснява: „Ягода е дума, защото можеш да я видиш“. Те (4-5 годишните) не правят понятийна разлика между думи и неща. Като пример за дълга дума посочват „влак“, за голяма – „слон“, а като пример за трудна – „някой, който плете“. По-късно (7-8 години) децата определят думите като „имена“ на различни предмети и явления (10, 24-25).

Имайки предвид горното, естествено е и писмените обозначения на думите или на звуковете, които се извеждат от тях (най-вече първите) да са „сродни“, да имат нещо общо с тях; „да изобразяват някое качество на обекта, към който се отнасят, а не на думата сама по себе си“ (10, 28).

Ако разгледаме процесите от далечната и по-близка история на изкуството ще видим как махалото на тенденциите се движи между двете крайности, следвайки спиралата на еволюцията.

Всеки художник изминава своя път до разбирането за нуждата от абстрактно изкуство и начина за неговото осъществяване, но при всички този път започва от видимата действителност - с фигуративни композиции, принадлежащи към различни художествени направления, с различен подход и различна степен на интерпретация. Движението по този път се осъществява не само поради следване на тенденциите в пътя на общата

еволюция, но и в съгласие с особеностите на личното творческо развитие. Няма да е пресилено да се каже и на развитието на образното мислене изобщо.

Първоначално Василий Кандински се обръща към берлинския сецесион, после рисува в стила на късния импресионизъм, а по-късно под влияние на Мариане фон Веревкин и Алексей фон Явленски се стреми не просто да пресъздава природата, а вместо това „да се абстрахира от видимото и да му придава „екстракт“.

В началото на своето развитие холандският художник Пит Мондриан рисува пейзажи от родната си страна в духа на импресионизма и постимпресионизма. После изпитва силното влияние на кубизма. Работейки в тази посока заедно с Тео ван Дьосбург основават движението „Де Стил“, слагайки начало на ново направление, наречено „неопластицизъм“. Въпреки, че представителите на обществото „Де Стил“ се стремят към „абсолютно премахване на традицията“, първоначално неговите основатели се учат именно от традиционното изкуство. (27)

Първите работи на Казимир Малевич имат импресионистичен характер. Участва в изложбите на "Бубновы валет" (1901), "Ослиный хвост" (1912), "Мишень" (1913) и др., опитвайки се да съвмести принципите на кубизма и футуризма. В стремежа му към суха геометризация на формите пространството постепенно изчезва, а обемът се разлага „на елементарни форми – кръг и правоъгълник в духа на аналитичния кубизъм“. През 1913 г. създава свое направление в абстрактната живопис, което нарича „динамичен супрематизъм“, основан на разбирането за „безпредметността на изкуството“ и необходимостта от пълно освобождаване на изкуството от предметността и елементи от реалността.

Видният представител на абстрактния експресионизъм Джаксън Полък в началото изпитва влиянието на мексиканските художници Диего Ривера, Хосе Ороско и Давид Сикейрос.

Когато говорят за абстрактните произведения, изкуствоведите често използват конкретни сравнения, за да изразят по-точно, конкретно, ясно своите разбирания за произведението и вложените в него идеи, т.е. своите философски интерпретации: „Композиция IX“ е картина със силно контрастиращи диагонали, чийто основен мотив

напомня ембрион в утробата на майка. Малките цветни квадрати и ленти в „Композиция Х“ изпъкват на черния фон като звезди ...“ (22).

Всеки творец от споменатите извървява своя път от конкретното до абстрактното. Но отричането от конкретно-образното нито е абсолютно, нито е непременно завинаги.

ЗАВРЪЩАНЕ КЪМ ФИГУРАТИВНОСТТА

Абстрактното изкуство се приема като връх в творческите търсения на някои художници, но предметността, образността продължава да има своето място и значение – в съзнанието и творчеството им – било то като алтернатива, като връзка (макар и далечна) с действителността или просто като корените и почвата, въз основа на които възниква и се развива тяхното абстрактно мислене.

След като отдавна е създал първата абстрактна картина (акварела „Без име“, 1910), след като теоретически е обосновал своите позиции в книгата „За духовното в изкуството“ и години наред рисува значими чисто абстрактни произведения, в смутните години на революцията (в Русия) Кандински се колебае, експериментира в областите на полуабстракцията, импресионистичния пейзаж и романтичните фантазии. В картините му, свързани с последните години в Баухауз, се открива „лекота и странен хумор“.

Малевич към края на творческия си път се отдръпва от позициите за пълното освобождаване на изкуството от кубофутуризма и супрематизма, от предмета и реалността и се връща към фигуративната живопис („Девойка с червена пръчка“, „Девойка с гребенче“).

Особено показателен е случаят с българския художник Алцек Мишев, определян като един от 30-те най-значими (модерни) европейски художници днес, който дори определя модерността като „разрушителна“ (28).

След 1951 г. Полък рисува само в черно, повлиян от драматична криза, която изживява в този период. От тези полусимволични композиции изплуват отломъци от образи. Разкривени лица, плаващи гърди, изтерзано противопоставяне на мъжки и женски тела – тези картини разказват за ужасяващата криза в живота му.

Полък никога не е изоставял смислените образи, дори и в наглед най-абстрактните проявления. (26)

Интересен за това изследване е случаят с Пит Мондриан – създателя на неопластицизма, който се стреми към „пределна съзнателност в предаването на обобщената красота и истина с помощта на най-аскетични средства, с основни, първични цветове, линии и форми“ (25). Художникът-интелектуалец, който използва само вертикални и хоризонтални линии и правоъгълници, само трите основни цвята освен черно и бяло, е силно впечатлен и очарован от първия пълнометражен анимационен филм „Снежанка и седемте джуджета“ на Уолт Дисни, който гледа с брат си в Париж. Когато заминава за Лондон, започва да праща на брат си картички, украсени с изрезки от рекламни филми и надписи „в маниера на джуджетата от „Снежанка“. (19) Събужда се детското в него. Въодушевен е от нещо, чиито образи нямат нищо общо с това, което прави и отстоява в картините си. И през ум не му минава да опита или поне да препоръча да се направи подобен филм за деца изцяло или предимно с правоъгълници сред хоризонтални и вертикални линии. Висшите сфери и постижения в областта на изкуството на възрастните са нещо различно от това, което е подходящо и вдъхновяващо за децата.

ДЕЦАТА И АБСТРАКЦИЯТА

Ранните детски рисунки от т.нар. доизобразителен период имат неопределен характер и за нас изглеждат като абстрактни. Те имат процесуален характер, плод са на несъзнавани движения, провокирани според някои автори от архетипи на/в съзнанието. Но дори и в тези неопределени драскулки детето припознава реални неща. И по този начин ги осмисля, приобщава ги към своя опит, към своя свят. Рисувайки, детето се изразява чрез образи, обозначава, като според възможностите си се стреми да постигне „достатъчна“ за разпознаването прилика.

АБСТРАКЦИЯ И КОМУНИКАЦИЯ

И така при всички абстракционисти става дума за нов пластично-визуален език. Чрез него

се изразяват състояния, идеи, отстояват се позиции, плод на теоретични философски размишления, реализират се формални експерименти с композицията, формата, цвета – плод на съзнателни усилия и/или на интуитивни прозрения. Това съответства на промени в съзнанието на авторите, до които всеки е стигнал по свой собствен път. Липсата на такава еволюция при зрителите донякъде може да бъде компенсирана от синтезираните теоретични произведения с декларативни и аотиращи функции. Но простото поднасяне, излагане на разглежданите по-горе произведения на абстрактното изкуство разбираемо води до неразбиране, отчужденост, до реакции от безразличие до раздразнение и гневно отхвърляне. Това се превръща в един вид натрапване на нещо чуждо, което има претенциите да бъде върховно, значимо постижение (и често в съзнанието на тези, които се стремят към това, то е такова), в което неподготвения зрител не вижда нищо смислено. По подобен начин стоят нещата и с писмените знаци, значението на които се запаметява, но формата им си остава абстрактна, случайна и неодушевена, несвързана органично с останалата част от действителността, а механично вкарана в нея.

Това е принципно е усетил и пресъздал Балзак с дълбоко разбиране и проникновение в новелата си „Неизвестният шедьовър“. Само че по отношение на живописа. Смята се, че в нея той е предусетил, прозрял е появата на бъдещото модерно изкуство – колкото и сложно и разтегливо понятие да е това. Възрастният художник Френхофер, който е с невероятни възможности и дълбоки разбирания за живописата, гениален и като художник, и като мислител, рисува дълги години една картина, която не показва на никого. Тя непрекъснато се променя, заедно с еволюцията на неговите възгледи и разбирания. Когато след много време склонява да позволи на двама колеги да я видят, те не откриват в нея нищо понятно и разпознаваемо. Френхофер е извървял сам дълъг път, свързан с различни начини да се представя действителността. На колегите му този опит липсва.

За да преодолеят (поне донякъде) подобно разминаване и да приобщиат други към техния микрокосмос, за да бъдат разбрани, абстракционистите пишат теоретични произведения, в които

изясняват и обосновават своите търсения и резултати.

Другият начин, чрез който неподготвеният зрител би могъл да възприеме по-пълноценно абстрактно-неопределеното произведение, е чрез препратка, един вид „жoker“, някаква конкретна асоциация. Такава в неизвестния шедьовър се оказва „крайчеца на разголен крак, открояващ се сред някаква неоформена мъглявина — хаос от багри, тонове, неопределени оттенъци“, който е наистина „прелестен“, „като жив“. Той дава основание на Порбюс да възкликне „Под всичко това (абстрактната композиция – б.м.) има жена!“.

Важно е да се отбележи, че колкото по-неопределена е формата, толкова по-свободно и различно може да се тълкува тя. Може да се оприличава на най-различни неща, т.е. има по-голяма разноточност. Така за различните индивиди, които я възприемат и тълкуват – всеки по свой начин, възприеманото значение и емоционално въздействие може да бъде коренно различно. Както за автора, така и зрителя; както за този, който прави, предава посланието, така и за този, който го приема. При това положение никой не може да разчита на това да бъде максимално точно и правилно разбран

Като илюстрация може да послужи следният анекдот: Срећнали се двама адепти със своите ученици. Единият бил бял, другият черен. Както повелявала традицията, се поздравили без думи. Белият вдигнал един пръст, черният отсреща по-казал два вдигнати пръста. Разминали се мълчаливо. Малко след това ученикът на белия адепт го попитал: „Какво си казахте с тези поздрави?“ Белият адепт отвърнал: „С вдигнатия пръст аз му казах: „Бог е един“. А той ми отвърна „Аз и Бог – едно сме“. Ученикът на черния адепт също попитал какво са си казали. Неговият учител отвърнал: „Той ми каза „Ще ти извадя едното око“. На това с двата пръста отвърнах: „А аз ще ти извадя и двете.“

Малкият принц на Екзюпери, както и всяко дете, без проблеми разпознава, че това, което възрастните възприемат като нарисувана шапка, всъщност е боа, глътнала слон. А най-добрата рисунка на овца, която летецът успява да направи е тази, в която овца не се вижда, а е нарисуван само сандъка, в който би трябвало да се намира

тя. Т.е. тази, в която въображението на възприемащия е свободна да си я представи точно така, както му се иска.

Един факт във връзка с това: Картината на Дж. Полък „Сини полоси“ е преименувана по-късно като „№11“, защото при първото име зрителят се съсредоточава прекомерно върху полосите и така пропуска много други детайли, което пречи на пълноценното ѝ възприемане. (Лазаров, Ю., 2018)

И така възможността абстрактната форма да бъде различно, свободно тълкувана според особеностите и нуждите на всеки индивид, е важно предимство, когато има нужда от творческа свобода. Но едновременно с това тя е и съществен недостатък, когато тарябва да се разчита на конкретно и точно послание.

Когато има нужда да се предава максимално точно и еднозначно информация, за избягването на недоразуменията допринася както предварителното договаряне между общуващите, така и единната традиция, общото развитие, при които значенията се конкретизират естествено и логично в хода на развитието, на „историята“. Поражда се естествена, постепенно формирана договореност и се формира езикът. „Езикът – това е даден код плюс неговата история“ – определя Юрий Лотман. При кода, изкуствено създадения език, също има договореност кое какво да означава, но там няма корени. Няма връзка с миналия опит, с живота и съзнанието на човека, преобладава случайността, липсва съответствието, логиката, а от там и смисълът на това формата да бъде каквато е. Там има оскъдна вероятност да се открие по-дълбок смисъл, да се получи хармонично вместиане и синхронизиране с колективния и индивидуалния опит на съзнанието. А с това да се направи връзка, да се осъществи естествена и пълноценна симбиоза с другите знания, с другите канали, по които получаваме информация. Всъщност, функциите на различните знаци, които индивидите използват в общуването, спомагат за декодирането на информацията: „Редом с генетично заложените в човека употреби на звуци, жестове и мимики в неговото поведение се откриват телесни стереотипи и стандарти, които варират в различните култури и са научени в годините на ранното детство. Тези стандарти определят какво трябва да се направи в отговор на

всяка проява на определени усещания и чувства в различна социална обстановка.“ (Пеев: 2018: 55)

От казаното дотук може да се обобщи, че абстракцията е нещо относително и зависи от съзнанието на възприемащия. В изкуството тя възниква – повече или по-малко явно, въз основа на конкретната действителност. Тя може да бъде разбрана, почувствана или просто видяна пълноценно, или чрез асоциативна връзка (понякога като такава служи наименованието на произведението) или чрез обяснение, анотация, която принципно има интелектуално-умозрителен характер и не е подходящ за децата. Или чрез проследяване, още по-добре чрез вникването в „историята“ на нейния генезис, макар и представен в кратък вид. Художествено-образният подход при запознаване на децата (а на практика и на възрастните) с буквите връща образния характер на писмените знаци. Самата творческа интерпретация представлява едни вид образна история, чрез която те възникват от конкретни образи. Така формираните асоциативни връзки освен, че значително подпомагат усвояването на буквите, ги правят много по-близки, живи, желани и естествено вписващи се в света на детето.

Литература

1. **Автономова, Н.**, „Василий Кандинский. 150 лет со дня рождения“ // сп. Третяковская галерея, #2 2017 (55)
2. **Алексиева, Е.**, 2000. Рисунките в психологическото изследване на личността. София: Университетско издателство Св. Климент Охридски.
3. **Балзак, О.**, Избрани творби в десет тома. Том 8: Неизвестният шедевър, София: Народна класика, 1985.
4. **Гомбрих, Е.**, 1988. Изкуство и илюзия. София: Български художник.
5. **Гомбрих, Е.**, 1992. Изкуството и неговата история. София: Български художник.
6. **Димчев В.**, 1993. Изобразително изкуство-петодика. София: Просвета.
7. **Василий Кандинский.** О духовном в искусстве, 1910.
8. **Евтимова, М.**, 2015, Синергия и изкуство, Група Цвят – България, С., ИТУС
9. **Кондратов, Ал.**, 1975. Книга о букве, Москва: Советская Россия.
10. **Милenkова-Киен, Р.**, 1999. Увод в семиотиката. София: Санра.
11. **Натина, М.**, 1999. Осъзнаване на езика от детето. София: Даниела Убенова.

12. **Павленко, Н. А.**, 1987. История письма. Минск: Вышэйшая школа.
13. **Пеев, И.** 2018. Невербални аспекти в чуждоезиковото обучение. Екстралингвистичен „4d“ подход към езика, София, изд. Технически университет – София.
14. **Полуянов, Ю. А.**, 1988. Дети рисуют. Москва: Педагогика.
15. **Щайнер Р.**, Основите на духовно-душевните сили на възпитателното изкуство, 5 лекция, изд. на “Ръководството на наследството на Р. Щайнер, Дорнах, 1956;
16. **Arnheim, R.**, 1956. Art and Visual Perception. London: Berkeley.
17. **Breuille, Jean-Philippe** (1990): „Dictionnaire des courants picturaux“. Paris. 15 – 16
18. **Ragon, Michel** (1956): „L'Aventure de l'art abstrait“. Paris. 19 – 27
19. **Parrington Ch., L'Ermitte, S.**, 1982. Arts Plastiques, Edition magnard.
20. **Piaget, J.**, 1952. The Origins of Intelligence in Children. International University Press, New York,;
21. **Аров**, 15 фактов о Пите Мондриане – художнике, оказавшем влияние на компьютерную реальность, <https://kulturologia.ru/blogs/090316/28743/> 2008
22. **Попова Л., Fineluart**, Пластове от монолит – концептуален авторски проект, <https://www.fineluart.com/suprematizam/>
23. **Лазаров, Ю.**, 10-те най-известни картини на Джаксън Полък <https://www.10te.bg/art/10-te-naj-izvestni-kartini-na-dzha-ksan-polak/>, 2018
24. Уикипедия, <https://bg.wikipedia.org/wiki/Абстракционизъм>
25. Уикипедия, https://bg.wikipedia.org/wiki/Василий_Кандински
26. Уикипедия, https://bg.wikipedia.org/wiki/Джаксън_Полък
27. Уикипедия, https://bg.wikipedia.org/wiki/Пийт_Мондриан
28. **Гардиън**, Изкуството на Джаксън Полък – един възхитителен нервен срив <https://www.ploshtadslaveikov.com/izkustvoto-na-dzhaksan-polak-edin-vazhititelen-nerven-sriv/>, 2015
29. **Мэри, М.**, 15 фактов о Пите Мондриане – художнике, оказавшем влияние на компьютерную реальность, <http://marimeri.ru/post419075541/>, 2017
30. **Светославова, М.**, Алтек Мишев: до авангарда и назад <http://kultura.bg/web/алтек-мишев-до-авангарда-и-назад/> 2015
31. **Breuille, Jean-Philippe** (1990): „Dictionnaire des courants picturaux“. Париж. стр. 15 – 16

ABSTRACTION, IMAGERY AND LITERACY. SPECIFIC-IMAGERY AND ABSTRACT CONTENT

Ognyan GEORGIEV

Engineering design department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: ogitogeo@abv.bg

Abstract: Contemporary letters are abstract, written characters that are unfamiliar to the child, to his or her syncretic consciousness, concrete-shaped thinking, strongly emphasized emotional and active attitude to the world. The need to overcome this abstraction necessitates considering the nature and peculiarities of the abstract image. This was done both more generally and more specifically, clarifying the expressive possibilities of abstraction in informative-intellectual and emotional-artistic terms. It is considered more generally and as a phenomenon in art, also in connection with child's thinking and expression.

Keywords: abstraction, art, letters, writing, children, imagery.

ГРАФИЧНОТО ДИЗАЙНЕРСКО ОФОРМЛЕНИЕ НА УЧЕБНИК „БЪЛГАРСКИ ЕЗИК ЗА ПОДГОТВИТЕЛНА УЧЕБНА ГОДИНА. 100 СЪПКИ В БЪЛГАРСКИЯ ЕЗИК“, АВТОР - СТ. ПР. Д-Р ИВАЙЛО ПЕЕВ

Мария ЕВТИМОВА

Катедра „Инженерен дизайн“, МФ, Технически университет – София

e-mail: emdete@abv.bg

Резюме: Учебникът „Български език за подготвителна учебна година. 100 съпки в българския език“ с автор ст. пр. д-р Ивайло Пеев, ДЧЕОПЛ, ТУ – София, е първо учебно пособие, издадено от Издателството на Технически университет – София, предназначено за чуждестранни студенти от подготвително обучение в ТУ. Графичното оформление се отличава с конкретни символични послания и естетически издържан облик. Дизайнерският характер на цялото книжно тяло се отличава с точните попадения на избор на шрифт, колористично оформление и композиционно решение, които са определена положителна съпка в съвременното графично дизайнерско оформление на учебната литература.

Ключови думи: учебник, графично оформление, дизайнерски облик

1. СЪЩНОСТ НА ИЗДАНИЕТО

1.1 Учебникът „Български език за подготвителна учебна година. 100 съпки в българския език“ с автор ст. пр. д-р Ивайло Пеев, ДЧЕОПЛ, ТУ – София, е предназначено за чуждестранни студенти от подготвително обучение в ТУ. Учебниците, предназначени за чуждестранни студенти, писани от преподаватели по език от университета, са по програмите за обучаващите се в първи и втори курс чужденци, преминали курса в подготвително обучение. Трябва да отбележим, че голямата част от учебната литература, предназначена за чужденци от инженерни специалности в ТУ, е писана и отпечатвана преди повече от 25 години, което добавя допълнителна стойност към учебника на Ивайло Пеев.

1.2 Учебникът в основата си представлява практическо пособие, като дава базисни познания по езика и е с приоритетно комуникативна насоченост. Той съдържа 12 урока, които са изградени от общо 100 „съпки“, както авторът е номинирал подурочните единици. Учебното издание покрива пълен хорариума - от 80 учебни часа, но може да се допълва с материали или съответно да се пропускат определени части, в зависимост от броя предвидени часове по дисциплината в учебния план на конкретна обучаем група, което се оценява като предимство на изданието от ре-

цензента на пособието (доц. д-р Анета Динева, Рецензия на учебник „Български език за подготвителна учебна година. 100 съпки в българския език“, автор: ст. пр. д-р Ивайло Пеев, от 06.03.2019 г.).

1.3 Учебното пособие се основава на следните методически принципи, отбелязани в рецензията на изданието: „ясно и достъпно поднесена теоретична информация на български и английски език; балансирано организирана граматика, илюстрирана с примери в диалози; активна работа на обучаемия и дискуссионна основа за диалог с обучаващия; придобиване на знания и умения, необходими както за комуникация в ежедневието, така и в академичната сфера; базисни комуникативни умения в българската езикова среда и познания за културата и манталитета на българите“. Учебникът е съобразен със съвременните методи на преподаване на чужд език със своята практическа насоченост чрез въвеждането на обучаемите в езика през неговата употреба в речта на носителите му, поставени в съвременни комуникативни контексти. Това е постигнато с автентичните диалози, в които са употребени съвременни, често употребявани, лексикални и фразеологични единици. Теоретичният граматически материал е внимателно подбран и съобразен с потребностите и необходимите умения за обучаемите в това начално

ниво. Подредбата на уроците и отделните „стъпки“ в тях е логично и последователно организирано, в което прозира практическият опит на автора в преподаването на български език за чужденци. Създаването и развитието на уменията и микроуменията става едновременно с усвояването на знания от езика, чрез редица задачи и упражнения, в които обучаемият трябва да прояви активност, като например съставянето на свой персонален речник, който всеки обучаем да допълва с думи извън дадените в учебника. Ценни са и историческите бележки, които дават представа за историята и културата на българите, нещо, което често се пропуска при създаването на учебници по български език като чужд, което прави впечатление при направеното от нас проучване на учебници по български за чужденци [1], издавани в последните десет години. В рецензията на изданието е отбелязано също така, че „Лексиката и терминологията са прецизирана, така че да създават и изграждат трайни езиковите познания“.

2. ГРАФИЧНО ОФОРМЛЕНИЕ

2.1 Един важен елемент, на който ще се спрем в настоящата рецензия, е графичното оформление на книжното тяло, което безспорно е важно при създаването на образователен продукт, още повече, че в случая той е предназначен за аудитория от индивиди, които най-често са с формирано отношение, очаквания и дори вкус, каквито са обучаемите чужденци.

2.2 Корици

Оформлението на корицата се придържа към избраното подзаглавие (100 стъпки...) като го визуализира (изоб.1) Фонът е решен в меки тонове, подбрани са две изображения, които се сливат в средата на изобразителното поле. Едното изображение (от горе до средата - изоб.2) е със стъпки върху пясък и развиващи ги морски вълни, второто (изоб.3 - от долу до средата) със следи върху сняг, които постепенно избледняват. Двете фотографии асоциират с лято и зима, двата туристически сезона в България, като стъпките визуализират ключовата дума от заглавието и загатват за пътя, който предстои да изминат обучаемите. Избран е несерифен, лесно четим,

шрифт, изборът на цветове е тъмно синьо за основното заглавие и светлосиньо за подзаглавието, което всъщност разколебава кое е първоранговото заглавие, тъй като светлото подзаглавие привлича първо погледа и се чете преди водещия титул, макар и изписан с по-едър шрифт.

2.3 Символични послания

Интересен елемент, макар и доста експлоатиран от графичните дизайнери при подобен вид издания, е използването на цветовете на триколора – бяло, зелено, червено, в думата „български“, като оригиналният момент е разделянето на думата на срички –бъл/гар/ски, оцветени в съответните три цвята, което добавя атрактивност на корицата, отделяйки думата от цялата композиция, изградена в нюанси на синьото, както отбелязахме по-горе. В долния ъгъл контурно, в тъмно синьо, е изписано издателството и е поставено логото на университета, отново в синьо, като размерът на запазенния знак е прецизиран, едновременно да се откроява, но и да не се натрапва. Задната корица е решена в същата стилистика, двете фонове изображения са огледално позиционирани – стъпките върху снега са отгоре, а вълните и стъпките върху пясък са от долната страна. Заглавието е разположено в горния край на страницата с по-дребен шрифт, а текстовете – анотация на български, на английски и визитка на автора са отделени с по един ред и са решени отново в цветовете на българския национален флаг, което дава завършеност и хармоничност на двете страни на „обвивката“ на книжното тяло.

2.4 Илюстративен материал и методика

За методици и теоретици автори на учебна литература е безспорно, че илюстрацията има особено важна роля в учебниците за предучилищна и началните класове в средното училище: „Водещи изследователи и теоретици в сферата на педагогиката и детската психология подчертават значението на илюстрацията като значима и неразделна част от учебния процес. Илюстрацията в учебниците е основен структурен елемент и органична част от съдържанието, изпълняваща важни и разнообразни функции. Основната ѝ роля е да спомага за формирането на необходимите представи за света и за усвояването на учебния материал от децата, да обогатяват техния

сетивен опит, като допълват изградените от текста образи и ги прави по-нагледни и по-ясни или изгражда качествено нови образи и по този начин благоприятства за развитието на мисленето им. Така илюстрацията, освен че помага за по-трайното усвояване на материала, повишава интереса към него и формира познавателна потребност у учащите се. Не бива да се забравя и естетическата нагласа и вкус, която се изгражда чрез издържаните в художествено отношение илюстрации.“ [2] (Manchev, 2017). Ако се замислим, илюстрацията има важна функция при обучението по чужд език при обучаеми, които нямат никакви познания за изучавания език и от културата на неговите носители. На чисто психологическо ниво в процеса на обучение те се завръщат в безсловесния период от своя живот, с тази разлика, че имат изградени модели на мислене на родния си език, и изучавайки чуждия език, те искат да изкажат много неща, но не притежават инструментариума, за да вербализират и споделят своите мисли и чувства. В началните етапи на обучението илюстративният материал, наред с жестовите и разбираемите интернационални лексеми, проправят пътеката в „запознанството“ с чуждия език. Сходства в началните етапи на обучение могат да бъдат открити и при произнасянето на първите фрази, когато на преподавателя му се налага да бъде и логопед при „наместването“ на артикулацията според новия език.

За вниманието, което се отделя на важността на илюстрацията в учебната литература за средното образование, говори приетата „Наредба № 6 от 30.11.2015 г. за познавателните книжки, учебниците и учебните помагала“ на Министъра на образованието и науката в България. В чл. 31, ал. 1, в която са разписани основните принципи, по които трябва да се създават „всички познавателни книжки, учебници и учебни помагала, независимо от вида им, трябва да отговарят на следните изисквания за графичен дизайн и илюстрации“: „1. Цялостна художествена идея, ясна конструктивна и пространствена композиция, графично и стилово единство на съставните текстови и картинни съобщения в съответствие със съдържанието; 2. Съответствие на художествената форма със спецификата на учебния предмет, модула или образователното направ-

ление, както и с възрастовите особености за възприемане от децата и учениците; 3. Функционалност на графичната комуникация, съответстваща на съдържанието и систематизираща степенуването по важност на текстовете и изображенията; 4. Балансирано цветово комбиниране, осигуряващо визуална хармония за нормалното възприемане на текстовата и на илюстративната информация; 5. Художествената страна на картинните съобщения – илюстрации, рисунки, фотоизображения, схеми, диаграми, чертежи и др., да отговаря на съдържанието на текстовите съобщения и да ги онагледява; 6. Стиллова издържаност и ясна графична концепция, обединяваща оформлението на корицата и книжното тяло.“ [3] (Manchev, 2017).

2.5 Илюстративен материал и учебната литература за деца и възрастни

И ако за училищната литература съвсем естествено се държи сметка за отделните компоненти, какъвто е илюстративният материал, то в учебната литература за възрастни обучаеми нещата се регулират най-вече от законите на книжния пазар, на конкуренцията между издателствата и политиките, които водят, в чиито основи лежи, разбира се, комерсиалният момент и търсената печалба. Ето и няколко принципа, които би било добре да залягат и в работата по създаването на учебна литература по чужд език: „Известно е също, че графичното оформление на текста, илюстрирането и цялостното оформление на урочната единица, както и спазването на здравно-хигиенните норми имат важно значение за по-лесното и качествено възприемане и усвояване на материала.

2.6 Учебна литература за студенти

Тези проблеми са обект не само на пряката дейност на художника и редактора, но и на работата на специален оформител, технически редактор, полиграфист и др.“ Но дори само разточителството за екип от специалисти, работещи заедно, на практика е трудно осъществимо, най-често цялостното графично оформление на продукта е поверено на един специалист, който може и да няма никаква комуникация с автора на текстово съдържание, работейки от вкъщи върху

няколко проекта едновременно, притиснат от срокове за изпълнението им.

Това, което се наблюдава в изданията на университетска литература, за жалост, е липсата на отношение към графичното оформление, най-често поради липса на щатен професионалист към съответните издателства, а графичното оформление и предпечатната подготовка е поверена на автора (изоб.4 и 5). Логиката в този случай е „отговорността си е на автора“, качествата на съдържанието са гарантирани от рецензентите, изискванията към оформлението са само формално-технически (размер на шрифта, междуредие, брой редове на страница, оформяне на таблици, диаграми, схеми, абзаци, брой страници, изписване на заглавие, подзаглавие, последователност при изписването на автор, рецензент, стил редактор, година на издаване и пр.), а естетическите аспекти са изцяло по усмотрение на автора, който съвсем не е длъжен да притежава такива познания и умения. Оттук, в повечето случаи, резултатът – визията на учебното издание, е повече от незадоволителна. Трябва да си дадем сметка за мястото и спецификата на илюстративния материал в учебното пособие, също така трябва да отбележим, че образът, визията, в книжното тяло на учебника има различни функции от образите, с които се сблъскваме в ежедневието и декодирането на информацията и постигането на смисъла посредством образа е различен процес от свойствения на индивида в неговото битово общуване: „Присъствието на образите в ежедневието е неоспорим факт, но обратно на някои схващания, гледането и възприемането на смисъла на това, което се гледа, не е нито естествена, нито очевидна дейност за обучаваните: образът не се декодира непосредствено, а трябва да бъде обект на изследване.“ [4] (Shipchanov, 2013). Така например, казаното е особено валидно за обучаеми чужденци, за които образите и визията, представителни за определен етнически и национален социум, каквито са най-често подбираните в учебниците по език, могат да бъдат съвършено неразбираеми за носителя на чужда култура.

2. АНАЛИЗ НА ТЕКСТОВАТА ЧАСТ И ГРАФИЧНОТО РЕШЕНИЕ

При графичното оформление на текстовете в учебника „Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език“ също е търсена, от една страна, атрактивността, но не като самоцел, а да бъде обвързана със съдържателната, смислова част на отделните текстове, и от друга, да способства възприемането и усвояването на информацията. Отделните компоненти като граматичен материал, примери, диалози, нови думи, задачи за самостоятелна работа са оформени еднотипно в отделните уроци, които са изградени от относително равномерно разпределени „стъпки“ във всеки един урок. Структурата е балансирана – предисловие от автора, въведение „Из историята на българския език“ (на български е английски), 12 урока, послеслов и използвана литература. 100-те, т.нар., стъпки са равномерно разпределени в дванайсетте урока, като всяка стъпка представя определена граматична единица, като се започва с азбуката, следват личните местоимения, спомагателния глагол „съм“, глаголите „имам-нямам“ и пр. След представянето на граматичната материя, следват примери на употребата, диалог/диалози, тематичен речник (не във всички уроци), упражнения, между 5 и 7 в урок, историческа бележка, посветена на важен момент от българската история или личност, и финалната част на всеки урок, озаглавена – „Моят речник“, в която обучаемият записва новите думи от урока и прочетената историческа бележка в таблица, съставена от две колони с по 30 реда, в която да запише думите на български и роден език. Теоретичният материал и примерите са оформени най-често таблично, а когато са във формата на текст са използвани функции на тектообработващата програма за открояване като „болт“, „италик“, „болт-италик“ и „подчертаване“, диалозите са предадени с курсив, като по този начин обучаемите ще усвоят двата типа писмо – печатно и ръкописно. Използвани са на места и фонове, така например, при оформянето на заглавията на „стъпките“ (тъмносив фон с бели букви), за извеждане на важни правила и изключения, при оформянето на тематичните речници, което създава разнообразие и спомага концентрацията с пренастройването на очите за възприемането на информацията.

Илюстративният материал се изчерпва основно със словесен материал, каквито са примерите, диалозите, речниците, същинските илюстрации са само няколко – при представянето на цифрите и свързаните с тях - астрономическо време и времеви графици, при посоките на света, изразите и думите за даване на указания за посока. Ако приемем, че причината за отсъствието на илюстрации и фотографии е ограничението, което налага черно-белият печат, то е възможен подборът на графични, контурни рисунки и достатъчно ясни черно-бели фотографии от страна на автора, което би допълнило изданието по един добър начин и би го направи по-атрактивно и по-функционално от гледна точка на усвояването на теоретичния лингвистичен материал. Илюстрацията, и въобще визуалният материал, имат важна функция в съвремението ни при представянето на информация, още повече, когато тази информация трябва да бъде усвоена от определена аудитория и индивидуално функционализирана, а съвременните младежи имат развити отношение и вкус по отношение на визуализацията, благодарение на техническите средства, които ползват в ежедневието си и визуалната комуникация, която ни залива буквално отвсякъде, което в никакъв случай не трябва да се пренебрегва. Нашата препоръка към автора е да не пренебрегва при списването на следващ учебник визуалния елемент, който би следвало да бъде неизменна част от учебното пособие по език, което е ясно видимо в практиката на автори и издатели от англоезичните страни, например.

IV. БАЛАНС НА СЪДЪРЖАНИЕ И ФОРМА ПРИ ГРАФИЧНОТО РЕШЕНИЕ

Цялостната ни оценка за учебника „Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език“ с автор ст. пр. д-р Ивайло Пеев е много висока. Постигнат е, в голяма степен, онзи **баланс между съдържание и форма**, изданието не е лишено от оригиналност и открояващ се индивидуален почерк, както при подбора и представянето на лингвистичния материал - оригиналните, адекватни на съвременните речеви практики, диалози, така и в графичното оформление, което съдържа консервативната естетика на академичното издание и съ-

щевременно използва елементи от стилистиката на комерсиалното художествено оформление в книгопечатането. И нещо, което също трябва да бъде споменато, макар на пръв поглед да ни се струва маловажно, но което е от значение за потребителя – форматът и обемът на книжното тяло. От практическа гледна точка, формат А5, броят на страниците – 175, е книжно тяло, което лесно може да се използва както в клас, така и в извънучебна среда, при липса на подходящи условия за учене, по време на пътуване, кратка почивка и пр., което отговаря на съвременните динамични условия на живот и ограниченото свободно време на днешните обучаеми и студенти.



фиг. 1 Дизайнерски обусловено графично решение на Ивайло Пеев - учебникът „български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език“



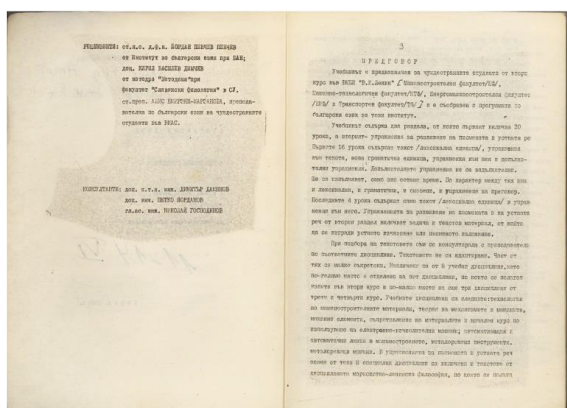
фиг.2



фиг. 3



фиг. 4



фиг. 5 Отношение към визията и ограниченията на полиграфията (4 и 5)

БЕЛЕЖКИ:

1 Вж. напр. Иванов, Д. и Б. Кръстев, Р. Бонева, „Български език за чуждестранни студенти“, София: 1969, изд. „Наука и изкуство“; Антонова, Юлия, Елга Кирякова, Татяна Накова, „Български език, България и българите. Учебник за чуждестранни студенти“, автори:, четвърто издание, София: 1997 г., Институт за чуждестранни студенти; Къндева, Красимира, Виолина Цветкова, „Bulgarian for English Speakers. Български език. Самоучител в диалози“, издателство „ГРАММА“ 2005.

2. Манчев, А. Художникът и редакторът в процес на създаване на илюстрациите в образователните книги за деца в предучилищна възраст. В: Edu&Tech, Education and Technologies. Образование и технологии, Vol. 8/2017.

3. Манчев, А., Пак там.

4. Шипчанов, М. Филмите като автентични документи в чуждоезиковото обучение. В: Чуждоезиковото обучение днес. Юбилеен сборник по повод 65-годишнина на проф. д.ф.н. Мария Грозева-Минкова. София: 2013. Издателство на Нов български университет. с. 97.

Литература

Antonova, Ju. (1997). Bulgarian language. Bulgaria and the Bulgarians. Textbook for foreign students. Sofia: Institute for foreign students [Антонова, Ю., Е. Кирякова, Т. Накова, „Български език, България и българите. Учебник за чуждестранни студенти“, автори:, четвърто издание, София: 1997 г., Институт за чуждестранни студенти].

Doncheva, L., Zagorchev, M., Georgiev, D. (2017). Learn Bulgarian the Easy Way, Skyprint 04 Ltd. 2007 [Learn Bulgarian the Easy Way, автори: Лилия Дончева, Марин Загорчев, Димитър Георгиев, изд. Skyprint 04 Ltd. 2007 г.]

Ivanov, D. (1969). Bulgarian for foreign students. Sofia: Nauka i izkustvo [Иванов, Д. и Б. Кръстев, Р. Бонева, „Български език за чуждестранни студенти“, София: 1969, изд. „Наука и изкуство“].

Kandeva, Kr. (2005). Bulgarian for English Speakers. Sofia: GRAMMA [Къндева, Кр., В. Цветкова, „Bulgarian for English Speakers. Български език. Самоучител в диалози“, издателство „ГРАММА“ 2005].

Peev, Iv. (2019). Bulgarian language for the preparatory school year. 100 steps in the Bulgarian

language. Пеев, Ив. Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език, Издателство на Техническият университет – София 2019.

Manchev, A. (2017). The artist and editor in the process of creating the illustrations in educational books for pre-school children. *Edu&Tech, Education and Technologies. Образование и технологии*, Vol. 8/2017. [Манчев, А., Художникът и редакторът в процес на създаване на илюстрациите в образователните книги за деца в предучилищна възраст. В: *Edu&Tech, Education and Technologies. Образование и технологии*, Vol. 8/2017].

Shipchanov, M. (2013). The films as authentic documents in foreign language teaching. *Foreign language learning today*. Sofia: New Bulgarian University, pp 94-112 [Шипчанов, М., Филмите като автентични документи в чуждоезиковото обучение. В: *Чуждоезиковото обучение днес*.

Юбилеен сборник по повод 65-годишнина на проф. д.ф.н. Мария Грозева-Минкова. София: 2013. Издателство на Нов български университет. с. 94-112].

Slavova, E. (2013). Two studies as a contribution to the development of the theory of the modern language complex. *Foreign language learning today*. Sofia: New Bulgarian University, pp 29-44 [Славова, Е., Две изследвания като принос в развитието на теорията на учебния комплекс по съвременен език. В: *Чуждоезиковото обучение днес*. Юбилеен сборник по повод 65-годишнина на проф. д.ф.н. Мария Грозева-Минкова. София: 2013. Издателство на Нов български университет. с. 29-44].

Yonchev, V. (1972). Contemporary Bulgarian Illustration. Sofia: Nauka I izkustvo [Йончев, В. Съвременната българска илюстрация. София: 1972. Издателство „Наука и изкуство“].

THE GRAPHIC DESIGN OF A BULGARIAN LANGUAGE STUDY BOOK FOR THE PREPARATORY SCHOOL YEAR. 100 STEPS IN THE BULGARIAN LANGUAGE, AUTHOR – Dr. Ivaylo Peev

Maria EVTIMOVA

Department of Engineering Design, MF, Technical University - Sofia
e-mail:emdete@abv.bg

Summary: The textbook "Bulgarian language study book for the preparatory school year. 100 Steps in the Bulgarian Language", written by Dr. Ivaylo Peev, PhD, CEEOPL, TU - Sofia, is the first textbook issued by the Publishing House of the Technical University - Sofia, intended for foreign students from preparatory training at TU. The graphic design is distinguished by specific symbolic messages and aesthetically pleasing appearance. The design character of the whole book body is distinguished by the exact hits of the choice of font, color layout and compositional solution, which are a definite positive step in the contemporary graphic design layout of the educational literature.

Keywords: textbook, graphic design, design appearance

АНАЛИЗ НА ПРОЦЕСИТЕ ПРИ РАБОТА НА СИСТЕМА ЗА АВАРИЙНО СПИРАНЕ ПРИ АСАНСЬОРИТЕ

Калин ЧУЧУГАНОВ¹ Леонид ХАЗДАЙ¹ Мариана МИТОВА²

¹катедра „Инженерна логистика“, Технически университет - София, България

e-mail: chuchuganov@tu-soafia.bg, loni.hazdai@mail.bg

²катедра „ОТСК“, Технически университет - София, България

e-mail: mariana.mitova@abv.bg

Резюме: Системата за аварийно спиране при асансьорите обхваща един комплекс от елементи, които трябва да работят синхронно, за да се осигури безотказната им работа. Целта на настоящата работата е да се изследват процесите, които протичат при задействане на тази система, за да се търсят методи за оптимизация с оглед осигуряване на безотказна работа и комфортни условия за пътниците. Резултатите от изследванията могат да се ползват в работата на проектантите, производителите на асансьори, специалистите по монтажа и експлоатация на асансьорите.

Ключови думи: асансьори, захващащ механизъм, ограничител на скоростта, аварийно спиране, критерий за оптимизация.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Захващащия механизъм съвместно с ограничителя на скоростта са едни от основните предпазни устройства, които имат за задача директно да предпазя падането на кабината на асансьора при наличие на съответните аварийни ситуации.

Независимо от утвърдените в световната наука, принципи и конструкции, в практиката на асансьорите има аварийни ситуации с фатален край, за които основни причини са проблеми при тази система.

2. ИЗМЕРВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО

На фиг.1 е показана принципната кинематична схема на системата за аварийно спиране където:

- 1- кабина на асансьора;
- 2- подемен механизъм;
- 3- неподвижно тяло на ЗМ;
- 4- подвижно тяло на ЗМ (клин или ролка);
- 5- еластичен фиксиращ елемент;
- 6- ограничител на скоростта ОС;
- 7- въже на ОС;
- 8- опъвателна тежест;
- 9- лостова синхронизираща система.
- 10-релса.

При равномерно движение на кабината 1 задвижвана от подемния механизъм 2 чрез лостовата система 9 и подвижните елементи 4, фиксирани неподвижно от пружината система 5, движението се предава на въжето 7 на ОС, а то от своя страна върти шайбата на ОС 6 със номиналната скорост на асансьора..

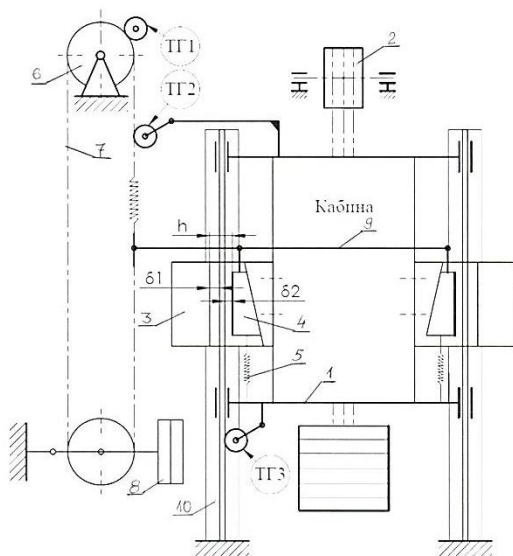
Ако скоростта на кабината се увеличи над настроената скорост на задействане на ОС, в този момент ОС 6 сработва, т.е. шайбата му престава да се върти и въжето 7 чрез триещата сила започва да дърпа подвижните части 4 на ЗМ до обирване на хлабините между ЗМ и релсата 10, като през това време скоростта на асансьора продължава да расте.

След пълно допиране до релсата 10 на двете части 3 и 4 на ЗМ, започва процес на заклиняване (създава се спирачна сила) на 2 етапа:

- първия етап от процеса е заклиняване по принципа на „мигновеното действие“ т.е. спирачна сила расте непрекъснато докато подвижните елементи 4 на ЗМ изминат пълния си предвиден ход (около 30-50мм).

- втория етап от процеса е заклиняване по принципа на „постепенното действие“ т.е. спирачна сила остава постоянна по големина в зависимост от предвидената характеристика и деформация на еластичните елементи (фиг.5). Този процес продължава да пълното спиране на кабината и задържането ѝ към релсите в неподвижно

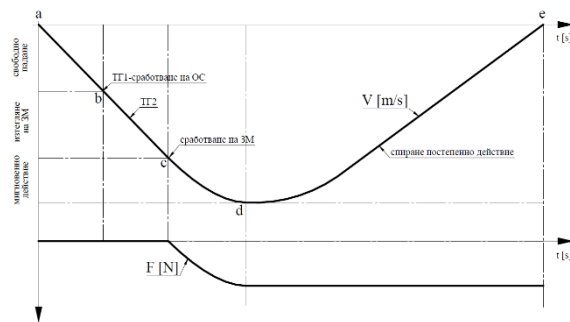
състояние. Основно значение за начина на спиране (спирачен път и закъснение на спиране) се определя от този етап.



фиг.1 Принципната кинематична схема на системата за аварийно спиране

3. ДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМАТА

На фиг.2 е показани принципна схема показваща процесите на изменение на скоростите, силите и времената през различните етапи на движение на кабината от момента на започване на падането до пълното ѝ спиране.



фиг.2 Характеристика на изменение на скоростите и силите при аварийно спиране.

От точка (а) до (b) скоростта на кабината на асансьора започва да нараства по определен закон в зависимост от масата ѝ и съпротивленията в

релсовия път. При постоянна маса m [kg] и съпротивление W [N], кабината ще пада с постоянно ускорение a [m/s²] и линейно нарастваща скорост v [m/s] и изминатия път на падане s [m], т.е. с равнозакъснително движение и линейно нарастваща скорост.

$$a = \frac{(m \cdot g - W)}{m}, \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$v = a \cdot t, \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2}, [m]$$

В точката (b) се достига скоростта на задействане на ОС, при която шайбата на ОС спира да се върти, при което въжето на ОС престава да се движи, но движението на кабината в процеса на падане, издърпва подвижните елементи 4 на ЗМ.

За различните ЗМ този ход има различни стойности. През това време скоростта на кабината продължава да расте по същия закон от точка (b) до точка (c).

табл.1 Ходове на различни ЗМ, при релса с дебелина на челото 16mm

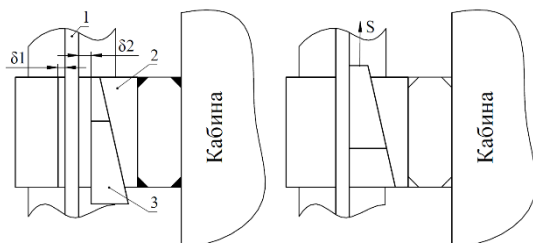
Тип ЗМ	P+Q	Вид захв. елемент	V _н	Ход
№	kg	-	m/s	mm
LCAQ12	3200	клин	2,5	21,90
AQ10	2600	ролка	2,5	10,72
EH2500	2150	ролка	1,6	18,00
M130	2000	ексцентрик	1,6	16,00
AQ10	2500	клин	1,5	19,50

През този период се обират хлабините в ЗМ, δ_1 и δ_2 и елементите на ЗМ се установяват в положение съгласно фиг.3.

От точка (c) започва процеса на заклиняване т.е. подвижните елементи 4 се забиват между неподвижните елементи 3 и релсата 10. През този процес от точка (c) до (d) ЗМ работи по принципа на „мигновеното действие“ т.е. силата на спиране расте непрекъснато, почти пропорционално в зависимост от изминатия ход x [mm] (табл.1) на подвижните клинови елементи, който е ограничен от конструкцията (фиг.4) и деформацията на еластичните елементи y [mm] (фиг.5).

Изминатия път, скорост на движение и времето не може еднозначно да се определи по теоретичен път, тъй като по време на заклиняването силите, които се създават са освен сили от триене

между релсата и клина, но възникват сили от еластични и пластични деформации на елементите на релсата и клина, и сили от рязане от набъбнените части на клина към релсата.



фиг.3

Съгласно проведени експериментални изследвания [8] има данни само за спирачния път през този период, който е около 15-25mm. Ако се приеме, че спирачния път през този период е ограничен, максималното закъснение може да се определи приблизително по формулата:

$$a_{max} = \frac{V^2}{2 \cdot S} \cdot \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

Този период на действие е най-съществен, тъй като от него зависи дали подвижните елементи на ЗМ ще се изтеглят от ОС и дали те ще изминат необходимия ход за да се деформират еластичните елементи и ще се създаде необходимата спирачна сила.

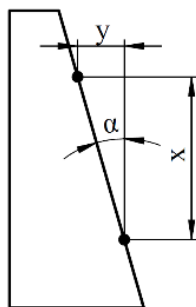
Деформацията на еластичната част у на ЗМ зависи от хода на подвижната част х на ЗМ съгласно фиг.4, където:

$$y = x \cdot \tan \alpha, [mm]$$

Нормалната сила към релсата е:

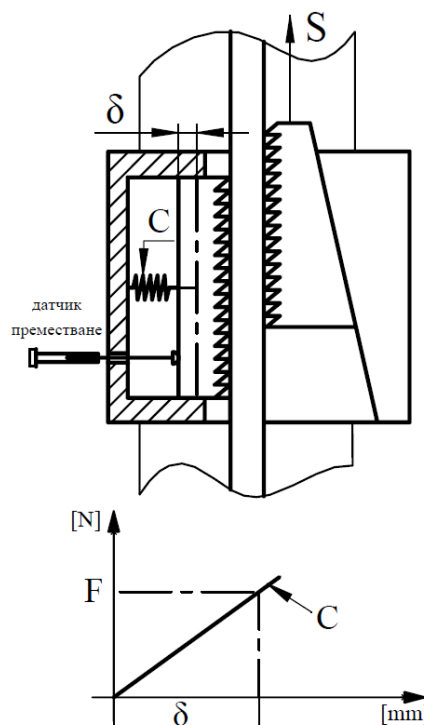
$$N = y \cdot C, [N]$$

при еластична константа $C [N/m]$ на еластичния елемент на ЗМ (фиг.5).



фиг.4

На фиг.5 е показан схемата на действие на еластичния елемент и начина промяна на деформацията и силата на спиране в зависимост от деформацията.



фиг.5

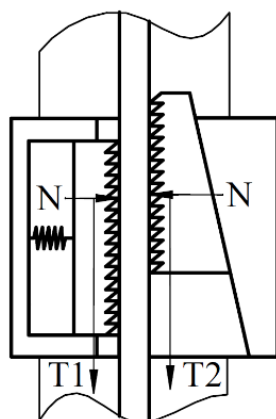
Спирачната сила създавана от ЗМ зависи от нормалната сила, коефициентите на триене на триещите повърхнини и броя на релсите n (фиг.6):

$$F_{сп} = T_1 + T_2 = n \cdot N \cdot (\mu_1 + \mu_2), [N]$$

След достигане на точката (d) спирачната сила $F_{сп}$ остава относително постоянна от теоретична гледна точка, но тъй като този процес е доста продължителен и поради това, че приведените коефициенти на триене μ_1 и μ_2 са резултат от комплекс явления – триене при плъзгане, загряване, смазване на повърхнините на елементите на ЗМ и двете повърхнини на релсата, рязане на повърхнините на релсата от набъбнените повърхнини на елементите на ЗМ т.е. износване, практически се променят по случаен характер.

Тъй като при ЗМ с постепенно действие освен, че трябва да се гарантира безотказната работа на

тази система има изискване закъснението на спиране да бъде в допустимите граници.



фиг.6

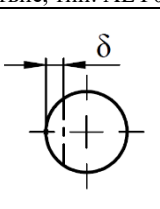
Ако се приеме, че спирачната сила е относително постоянна средното закъснение може да се определи приблизително, но на практика то се променя значително:

$$a_{cp} = \frac{(F_{cp} - m \cdot g)}{m}, \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

При някои видове клинове, след определен брой заклинявания, износването е значително (табл. 2), и при много големи стойности при следващите заклинявания може да се намали надеждността на действието на ЗМ (загуба на ресурс). Изискването на европейските стандарти [2,3] е минималния брой на успешните заклинявания да бъде 3 броя. Погледнато чисто практически при монтирането на един асансьор се провеждат предварителни проверки и вероятността да не сработи успешно тази система се увеличава значително.

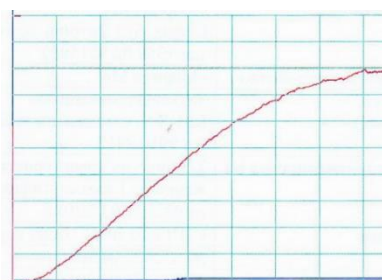
табл.2 Износване на захващащия елемент на ЗМ с ексцентрично действие, тип: ALY04.

Износване	
mm	
3200	
2600	
2150	
2000	
2500	



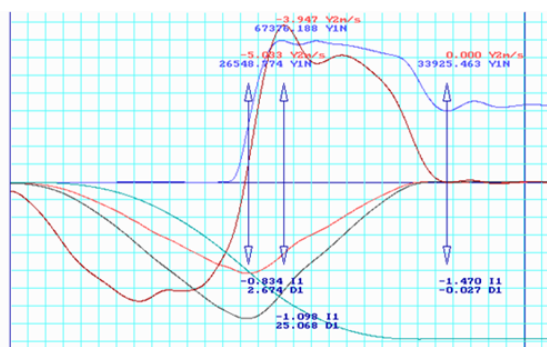
4. ГРАФИЧЕН РЕЗУЛТАТ ОТ ПРОВЕДЕНИ ТЕСТОВЕ НА ЗМ

На фиг.7 е показан резултат от изпитване на ЗМ с мигновени действие, изобразяващ спирачната сила във функция на преместването на подвижния елемент (клин) при врязването му между неподвижната част на ЗМ и релсата. Може да се отбележи, че в по-голямата част от хода функцията е линейна, което означава, че имаме еластична деформация, а в останалата част е комбинация от еластична и пластична деформация.



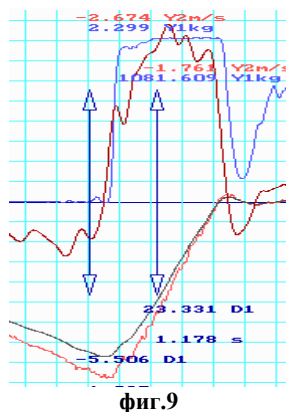
фиг.7

На фиг.8 е показан резултат от изпитване на ЗМ с постепенно действие със свободно падане. Може да се отбележи, че има увеличаване на спирачната сила 26548 N преди достигане на максималната спирачната сила от 47376 N за този ЗМ, което обяснява наличието на режим на работа от тип „мигновено действие“. Освен това по време на етапа на работа в режим „постепенно действие“ спирачната сила не е постоянна, което означава, че в този период триещите сили в релсата са започнали да намаляват поради изменение на триенето.



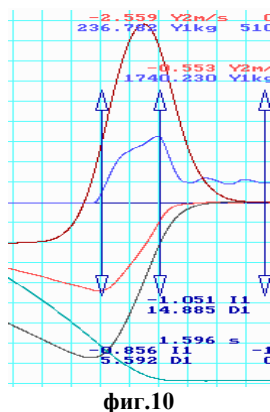
фиг.8

На фиг.9 може да се отбележи, че спирачната сила много бързо е нараснала до максималната си стойност, т.е. процеса дефиниран като „мигновено действие“ е протекъл бързо (клина се врязал до крайното си положение бързо) и по време на процеса „постепенно действие“ спирачната сила е относително постоянна, което е правилното действие на ЗМ.



фиг.9

На фиг.10 се вижда, че в по-голямата си част ЗМ е работил в режим „мигновено действие“, т.е. спирачната сила е нараствала, което създава опасност клина да не може да реализира пълната си възможност или в най-екстремния случай на не задържи кабината.



фиг.10

От показаните графики на реални изпитания на ЗМ с постепенно действие, може да се заключи че, процесите са силно нелинейни, поради неконтролируемостта на изменението на условията на триене – еластични и пластични деформации,

коэффициентите на триене при плъзгане, придружени с процеси на рязане от материала на релсата на-често, но и смачкване на накатките на телата на ЗМ поради големите натискови сили.

Тези процеси не са добре изследвани и гарантирането на правилното им действие е силно затруднено.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кои са основните задачи на производителите и кои параметри трябва да се контролират за да се осигури безотказна работа на тази система за аварийно спиране на асансьора? На практика задачата се оказва доста трудна, изискванията са доста противоречиви.

- търсене на конструкции и методи за настройка, осигуряващи сигурност на процеса на задействане;
- надеждност на сработване на тази аварийна система при различните условия на експлоатация;
- осигуряване на допустимо закъснение на спиране при различните натоварвания на кабината, за да се осигури безопасността на пътниците;
- възможност за лесно разклиняване на системата след задействане, което за някои видове е много трудно изпълнимо;
- създаване на конструкции за предпазване на релсата от нараняване, тъй като наранената релса ще износва плъзгачите, а при повторно задействане в същия участък на релсата може да създаде проблеми на процеса на заклиняване;
- създаване на конструкции с голям ресурс (минимум 3 броя), по-голям брой безотказни задействания на системата, което за някои конструкции ЗМ е почти невъзможно;

Литература

- 1.ДИРЕКТИВА 2014/33/ЕС НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 26 февруари 2014 година за хармонизиране на законодателствата на държавите членки по отношение на асансьори и предпазни устройства за асансьори.
- 2.БДС EN 81 – 20:2014 Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Асансьори за превозване на пътници и товари. Част 20: Пътнически и товарни асансьори.

3.БДС EN 81 – 50:2014 Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Изследвания и изпитвания. Част 50: Правила за проектиране, изчисляване, изследване и изпитване на съставни части на асансьор.

4.НАРЕДБА за съществените изисквания и оценяване на съответствието на асансьорите и на предпазните устройства за асансьори.

5.НАРЕДБА за безопасната експлоатация и техническия надзор на асансьори.

6.Чучуганов К., Хаздай Л., Илиев Г. Елементи за безопасност на логистична техника за транспорт на

хора. Българско списание за инженерно проектиране, бр.34, стр.39-43, окт. 2017г.

7.Mitova M., Chuchuganov K., Hazdai L. Analysis and approach for developing an electronic system for automatically reproducing of documents for conformity assessment of safety components for lifts. “15th International Conference on ‘Standardization, Prototypes, and Quality’, A means of Balkan Collaboration”, 2019, Trakya University, Turkey

8.Чавушян Н. Асансьори и шахтни подедни машини София, Техника, 1987

ANALYSIS OF THE PROCESSES IN OPERATION OF THE LIFT EMERGENCY BRAKE SYSTEM

Kalin CHUCHUGANOV¹ Leonid HAZDAI¹ Mariana MITOVA²

¹Department of Logistics engineering and material handling equipment, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: chuchuganov@tu-sofia.bg

²Department of Fundamentals and technical means of design, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: mariana_mitova@abv.bg

Abstract: The lift emergency braking system comprises a set of elements that must operate synchronously to ensure safety operation. The purpose of this work is to investigate the processes that take place when this system is activated, in order to find an optimization method to ensure safety operation and comfortable conditions for passengers. The results of the research can be used by designers, lift manufacturers and installation specialists.

Keywords: lift, safety gear, overspeed governor, emergency braking, optimization criteria.

ПРОБЛЕМИ ПРИ РАБОТА НА СИСТЕМА ЗА АВАРИЙНО СПИРАНЕ НА КАБИНАТА НА АСАНСЬОРА

Леонид ХАЗДАЙ

катедра „Инженерна логистика“, Технически университет - София, България

e-mail: loni.hazdai@mail.bg

Резюме: При асансьорите едно от основните предпазни устройства предпазващо падането на пътниците е захващащия механизъм. През последните години обаче на пазара се появили различни конструкции, които нямат необходимата надеждност и сигурност. Целта на работата е да се изследват проблемите, които е възможно да възникнат при работа на системата за аварийно спиране (САС) за да се търсят пътища за тяхното решаване. Резултатите могат да се ползват от проектантите, специалистите по монтажа и сервиза на асансьорите.

Ключови думи: асансьори, захващащ механизъм, ограничител на скоростта, аварийно спиране, съществени изисквания за безопасност, директиви, стандарти и наредби за асансьори

1. ВЪВЕДЕНИЕ

За осигуряване на безопасността на асансьорите произведени и монтирани в страните от ЕС се прилага директивата [1] и хармонизираните европейски стандарти [2] и [3], а на национално ниво след 2001г. се прилага за Наредба за същественият изисквания и оценяване на съответствието на асансьорите и на предпазните устройства за асансьори [4]. За всички асансьори произведени и монтирани преди 2001г. се прилага наредбата [5], заводската документация на производителя и инструкциите за експлоатация. За гарантиране на безопасността на асансьорите съгласно [1, 2, 3, 4 и 5] са предвидени специални „Предпазни устройства“ както следва:

- Ограничител на скоростта;
 - Захващащ механизъм;
 - Буфер;
 - Заключващи устройства на шахтни врати;
 - Заключващи устройства на кабинни врати;
 - Предпазни средства за непредвидено движение на кабината;
 - Устройства за предпазване срещу превишаване на скоростта нагоре;
 - Верици за безопасност съдържащи електронни елементи или тип (PESSRAL);
 - Аварийен клапан (хидравлични асансьори).
- Съгласно Европейската Директива [1] всички предпазни устройства изброени по-горе, подлежат на специални проверки и изпитвания. Преди

да бъдат пуснати на пазара се изисква да притежават, „Сертификат за изследване на типа“ [8] издаден от нотифициран орган и „Декларация за съответствие от производителя“, с което се гарантира, че са приложени хармонизираните стандарти [2] и [3] и отговарят на същественият изисквания за безопасност съгласно Директивата [1] и Наредбата [4].

2. ОБОСНОВКА НА ПРОБЛЕМА

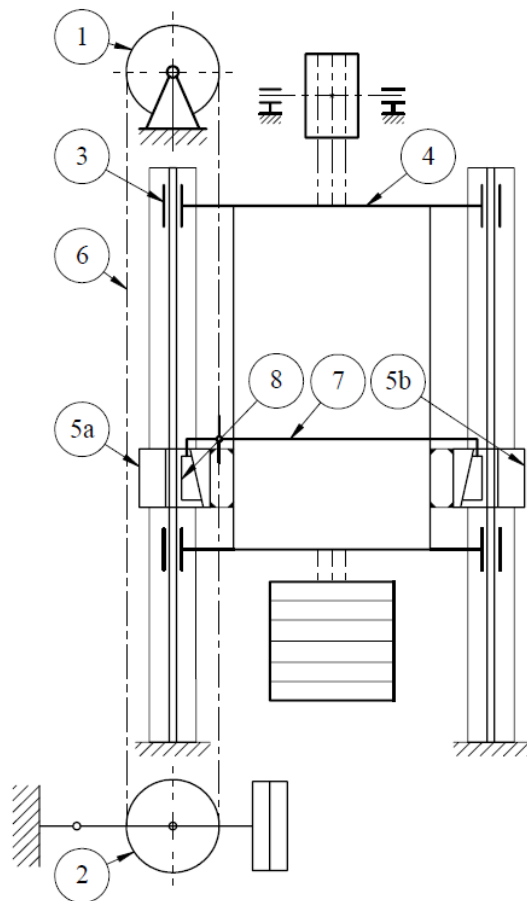
Захващащия механизъм съвместно с ограничителя на скоростта са едни от основните предпазни устройства, които имат за задача директно да предпазя падането на кабината на асансьора при наличие на съответните аварийни ситуации.

Независимо от утвърдените в световната наука принципи и конструкции, в практиката на асансьорите има аварийни ситуации с фатален край, основна причина за които са проблемите в тази система.

Тази система „Ограничител на скоростта – Захващащ механизъм“ предпазваща от превишаване на скоростта на асансьора или падането на кабината е показана на фиг.1, където:

- 1-Ограничител на скоростта (ОС);
- 2-Опъвателна тежест (ОТ);
- 3-Плъзгачи на кабината (ПК);
- 4-Кабина на асансьора (КА);
- 5-Захващащ механизъм (комплект 5а и 5b) (ЗМ);
- 6-Въже на ОС (ВОС);
- 7-Лостова изравнителна система (ЛИС)

8-Активни елементи на ЗМ (подвижни елементи)



фиг.1

Когато се изследва и анализира тази система, трябва да се има в предвид че всеки от елементите на системата сам по себе си трябва да изпълнява изискваният за безопасност, но освен това трябва да бъде обърнато и внимание на връзката помежду им.

3. ПРИНЦИП НА РАБОТА НА СИСТЕМАТА

Към кабината са монтирани 2 броя захващащи механизми (5a) и (5b) от двете и страни, като активните (подвижни) елементи (8) са свързани с лостова система (7) за да се гарантира едновременно задействане на двата клина (5a) и (5b).

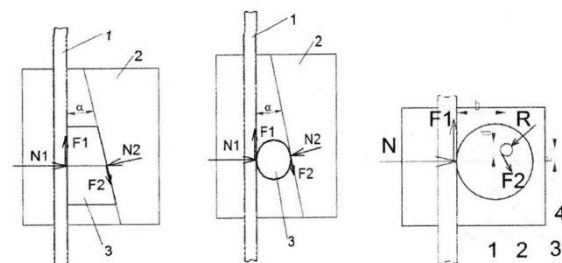
Корпусите на клиновете са монтирани в 90° от конструкциите с твърда връзка към рамката на кабината и обхващат челото на направляващата релсата. Рамката на кабината се води към същите релси, чрез плъзгачите (3).

При увеличаване скоростта на кабината надолу или нагоре поради аварийна ситуация шайбата на ограничителя на скоростта (1) престава да се върти, задържа въжето (6) със силата на триене породена в канала на шайбата. Чрез тази сила се издърпват активните елементи на захващащите механизми, които се „заклинват“ между тялото на захващащия механизъм и релсите при което спират кабината и я задържат неподвижна.

От горе изложеното може да се заключи, че надеждността на това действие зависи от всички тези елементи, тяхната конструкция, настройка и поддръжка.

4. ВИДОВЕ ЗАХВАЩАЩИ МЕХАНИЗМИ И ТЕХНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Като принцип на действие се използват 3 вида захващащи механизми – клинови, ролкови и ексцентрикови - фиг.2. Всеки от тях има своето приложение съобразно конкретните условия и личен избор на производителя.



фиг.2

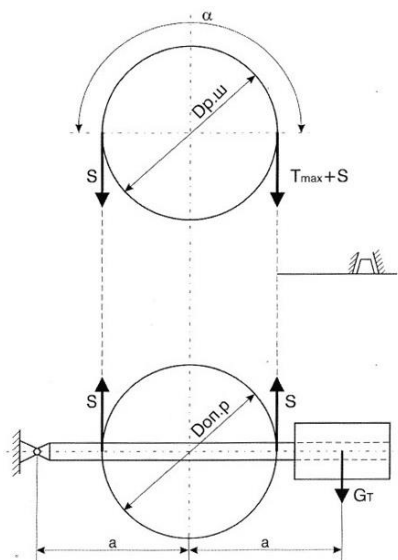
5. КИНЕМАТИКА И ДЕЙСТВАЩИ СИЛИ

Действащите сили в системата (фиг.3) са следните:

- G_t – маса на опъващата тежест;
- S – предварително опъване на въжето;
- T – сила на издърпване на клиновете.

$$T = S(e^{\mu\alpha} - 1)$$

Силата на издърпване на клиновете T зависи от предварителното опъване на въжето S и коефициента на триене в каналите (μ) и ъгъла на обхващане α .



фиг.3

6. ПРОБЛЕМИ ПРИ РАБОТАТА НА АВАРИЙНАТА СИСТЕМА “ОС-ЗМ”

Какви са основните проблеми за качествена работа на тази аварийна система? Те са свързани със следните 7 елемента и параметрите им, които са както следва:

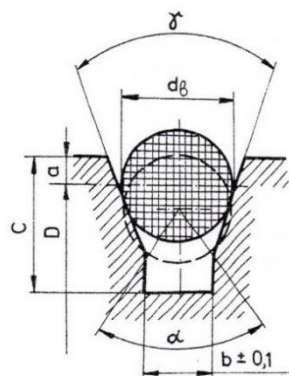
- Ограничител на скоростта;
- Силите на триене между въжето и канала на шайбата на ОС;
- Опъвателната тежест;
- Захващащите механизми - настройка;
- Хлабини между клина и релсата;
- Хлабини между плъзгачите и релсата;
- Ресурс на ЗМ.

1) При увеличаване на скоростта на кабината с повече от $1.4V_n$ ограничителя на скоростта не сработва, не спира да се върти неговата шайба или сработва при много по-голяма скорост.

Причините е, че той не е настроен правилно, липсва пломба на пружината и маркировка за допустимата скорост на задействане.

2) Ограничителя на скоростта задейства, но въжето преплъзва по канала на шайбата и захващащия механизъм не задейства. Причините са:

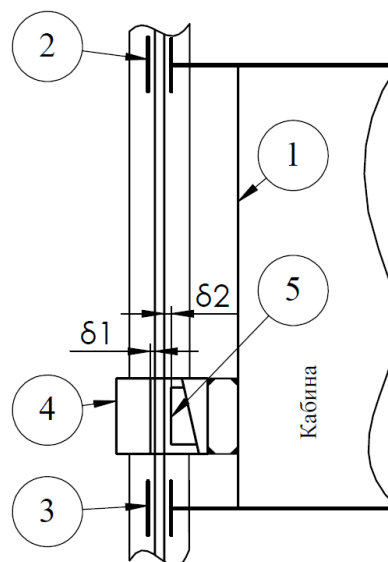
- канала на шайбата на ОС е износен и теглителната сила не е достатъчна за да издърпа лостовата система на двата клина - фиг.4;



фиг.4

- силата за опъване на въжето S е недостатъчна или е блокирана опъвателната тежест - фиг.3;

3) Захващащия механизъм не е настроен правилно (не са осигурени необходимите хлабини) – фиг.5



фиг.5

Към масивната носеща рамка 1 на кабината са твърдо монтирани: захващащият механизъм 4, плъзгачи горен и долен 2 и 3.

За да се движи кабината без елементите (тяло 4 и подвижен елемент 5) на захващащия механизъм да се трият в релсата при нормална работа е необходимо да се настройт необходимите хлабини δ_1 и δ_2 .

Ако δ_1 е малко и релсите са криви в определени участъци може да се получи съпротивление, задържане, триене, шум.

Ако δ_2 е малко при изкривени релси може да се закачи подвижното тяло 5 и без да има нужда да се задейства захващащият механизъм (самозаклинване без необходимост).

Много често се получава този ефект и сервизните специалисти са затруднени как да го избегнат. Ако тази хлабина се увеличи се появяват проблеми със заклиняването.

Хлабините δ_1 и δ_2 за някои типове ЗМ са много малки - 1,5-2,5мм (табл.1). Освен това се добавят и хлабините в плъзгачите, което допълнително влошава ситуацията.

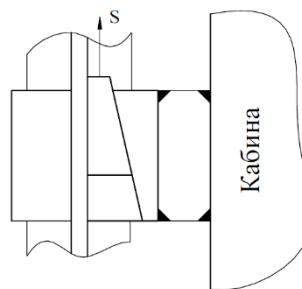
табл.1

№	Производител, Тип	Дебелина на челото на релсата	δ_1	δ_2
	-	mm	mm	mm
1	Forvorda, FSGJ30A	16	3	3
2	Liftech, LSG01	16	2,5	4,5
3	Hebei, AQ10	16	2,5	2,5
4	Hebei, AQ11A	16	4	4
5	Elbak, ЕНК2000	16	1,5	3,5

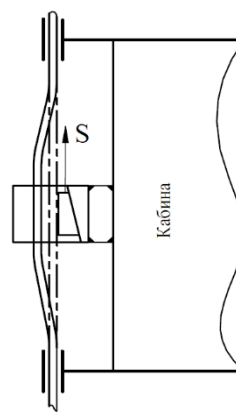
За да могат да задействат ЗМ е необходимо преди задействане системата да се доведе до положението на фиг.6 т.е. хлабините δ_1 и δ_2 да са доведени до нула.

Силите Т трябва да преодолеят освен силите в лостовата система на двата ЗМ, но трябва да огънат релсата (фиг.7) за да се получи схемата от фиг. 6 и да се създадат условия за процеса на заклиняване.

Ако това не се получи силата Т, която е ограничена от канала на ОС и ОТ, няма да предизвика заклиняване. За някои ЗМ този проблем се решава чрез подвижна връзка между кабината и тялото на ЗМ.



фиг.6



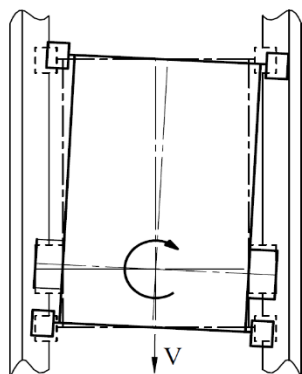
фиг.7

5) Захващащите механизми не сработват едновременно или разликата по време на сработване и по изминатия път е много голяма. Задействането на единия клин преди другия може да има два ефекта. Единият е завъртане на цялата кабина (фиг.8), изкривяване на релсата и спиране на кабината, другият не задейства на ЗМ тъй като върху него се упражнява по-голяма сила.

6) ЗМ не сработва поради „загуба на ресурс“. Съгласно европейския стандарт [3] при оценката на съответствието [7] се изисква всеки ЗМ да има минимум 3 безотказни заклинявания. На практика за някой конструкции това е трудно да се постигне [6].

7) За гарантиране на правилната работа на тази система към конструкцията на ОС е предвиден предпазен контакт, който съгласно изискванията на стандартите трябва да изключи подемния механизъм преди задействането на ОС. При неправилна настройка той може да задейства много

рано или изобщо да не задейства и след заклиняването подемния механизъм ще продължи да се движи, което може да доведе до опасна ситуация.



фиг.8

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От казаното по горе, може да се предвидят превантивни действия, които да сведат до минимум предпоставките за несработване на системата „Ограничител на скоростта – Захващащ механизъм“. Някой от тези мерки, са както следва:

- Проверка на ОС и настройка ежегодно – скорост на задействане на ОС и скорост на сработване на контакта за безопасност ;
- Периодично (5-10 г.) подмяна или ремонт на ограничителите на скоростта
- Разработване на методика за поддръжка и проверка действието на захващащите механизми

- Засилен контрол на извършените преустройства и ремонти

Литература

- 1.ДИРЕКТИВА 2014/33/ЕС НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 26 февруари 2014 година за хармонизиране на законодателствата на държавите членки по отношение на асансьори и предпазни устройства за асансьори.
- 2.БДС EN 81 – 20:2014 Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Асансьори за превозване на пътници и товари. Част 20: Пътнически и товарни асансьори.
- 3.БДС EN 81 – 50:2014 Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Изследвания и изпитвания. Част 50: Правила за проектиране, изчисляване, изследване и изпитване на съставни части на асансьор.
- 4.НАРЕДБА за безопасната експлоатация и техническия надзор на асансьори.
- 5.НАРЕДБА за съществените изисквания и оценяване на съответствието на асансьорите и на предпазните устройства за асансьори.
- 6.Чучуганов К., Хаздай Л., Илиев Г. Елементи за безопасност на логистична техника за транспорт на хора. Българско списание за инженерно проектиране, бр.34, стр.39-43, окт. 2017г.
- 7.Mitova M., Chuchuganov K., Hazdai L. Analysis and approach for developing an electronic system for automatically reproducing of documents for conformity assessment of safety components for lifts. “15th International Conference on ‘Standardization, Prototypes, and Quality’, A means of Balkan Collaboration”, 2019, Trakya University, Turkey

PROBLEMS IN THE OPERATION OF LIFT CAR EMERGENCY BRAKING SYSTEM

Leonid HAZDAI

Department of Logistics engineering and material handling equipment, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: loni.hazdai@mail.bg

Abstract: One of the main safety devices in lifts, that prevents passengers from falling is the safety gear. In recent years, however, various designs have appeared on the market that lack the necessary reliability and safety. The purpose of the work is to investigate the problems that may arise during the operation of the emergency braking system (EBS) in order to find ways to resolve them. The results can be used by designers, installation specialists and lift service staff.

Keywords: lifts, safety gear, overspeed governor, emergency braking, essential safety requirements, directives, standards and regulations for lifts.

АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА МАНИПУЛИРАНЕ НА ПОЛУРЕМАРКЕТА И СМЕНЯЕМИ НАДСТРОЙКИ В КОНТЕЙНЕРЕН ТЕРМИНАЛ

Светослав МАТИНОВ

катедра „Железопътна техника“, Технически университет - София, България

e-mail: s.martinov@tu-sofia.bg

Резюме: Изследването е насочено към анализ на възможностите за манипулиране на полуремаркета и сменяеми надстройки в контейнерен терминал. Обект на изследване е предвиденият за изграждане контейнерен терминал в Северен централен район на планиране в България – Русе. В изследването е адаптирана и приложена методика за определяне на необходимата вместимост на складовата зона на терминала. Методиката позволява да се сравняват варианти за манипулиране в терминала на различни видове интермодални транспортни единици (ИТЕ). Манипулирането се извършва чрез мобилни стрелови товарачи. Сравнени са два варианта. Вариант 1 представя съществуващото положение при което в терминала е предвидено да се обработват само голямотонажни контейнери (ГТК). Във Вариант 2 е разгледана възможността в терминала да се манипулират ГТК и полуремаркета, позволяващи превозване с комбиниран транспорт. Резултатите от изследването показват, че технологичните параметри на складовата зона на терминала позволяват да се манипулират голямотонажните контейнери в предвидените обеми до 2045 г. При манипулиране на полуремаркета с обем 10% от общия обем на ИТЕ през терминала не е възможно да се осигури разполагане на полуремаркетата без да се увеличи статичната плътност в складовата зона. Складовата зона на терминала не позволява да се манипулират полуремаркета в обемите към 2045г.

Ключови думи: терминал, контейнер, интермодален транспорт, комбиниран транспорт, полуремарке, сменяема надстройка

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Широкото използване в световен мащаб на интермодални технологии за превоз на товари изисква непрекъснато и устойчиво развитие на интермодалната система, основен елемент на която са интермодалните терминали. Интегрираната транспортна стратегия на Република България за периода до 2030 година предвижда развитие на транспортната мрежа на България, като част от Европейската транспортна мрежа, с цел увеличаване на конкурентоспособността и ефективността в транспортния сектор [5]. Една от задачите за постигане на тази цел е развитие на мрежата от интермодални терминали в България. Очакванията са, че това ще подобри възможностите за по-широко използване на интермодалните технологии за превоз на товари, като се създадат условия за по-добра интеграция между различните видове транспорт.

Основен елемент на интермодалната система за превоз на товари са специализираните интермодални терминали [9] в които се осъществява взаимодействие между различните видове транспорт. Съгласно Регламент (ЕС) 1315/2013, като част от основната мрежа в България, за изграж-

дане на железопътно-пътни терминали са определени Горна Оряховица, Пловдив, Русе и София [7]. В изпълнение на този регламент, за подобряване на интермодалността при превоза на товари, инвестиционната стратегия по Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ през периода 2014-2020 г. планира изграждане на мрежа от интермодални терминали в България. Като част от инвестиционната стратегия е разработен проект „Изграждане на интермодален терминал в Северен централен район на планиране в България“, предвиждащ изграждане на интермодален терминал в град Русе, който да се обслужва от железопътен и автомобилен транспорт. Предпроектните и подготвителни дейности, свързани с изграждане на интермодален терминал в Русе, са извършени в проект „Техническа помощ за изграждане на интермодален терминал в Северен централен район на планиране в България – Русе“ [6] с бенефициент Национална компания „Железопътна инфраструктура“. Целта на проекта е да се определят основни технически и технологични параметри на терминала, както и индикативната инвестиционна стойност на проектните и строително-монтажни работи при допускане, че терминалът се изгражда

като контейнерен и в него ще се обслужват 20, 40 и 45 футови голямотонажни контейнери [9].

2. СЪЩЕСТВУВАЩО ПОЛОЖЕНИЕ

Технологичните разчети [6], свързани с измеряване на контейнерната площадка на предвидения за изграждане интермодален терминал в Русе са извършени, като са отразени прогнозните контейнеропотоци от пълни и празни 20, 40 и 45 футови голямотонажни контейнери (ГТК) за период до 2045 г. Технологичните параметри са определени при следните допускания: делът на 20 и 40 футовите контейнери, манипулирани в терминала е еднакъв, като 20% от контейнерите се обслужват по директна схема, а останалите 80% по индиректна схема; средният период за престой на един голямотонажен контейнер в складовата зона на терминала, обслужван по индиректна схема, е 3 денонощия; голямотонажните контейнери се манипулират от мобилен стрелов контейнерен товарач със спредер при складиране върху контейнерната площадка до 4 реда във височина и в 3 или 4 ивици при съответно едностранен или двустранен достъп на товара до контейнерите; интермодалните блок-влакове, обслужващи терминала превозват средно 40 ГТК/вак при 6 дневна работна седмица и двусменен режим на работа до 2040 г. и трисменен режим за прогнозните контейнеропотоци през 2045 г.; планирано е терминалът да работи 48 седмици през годината; средният брой интермодални влакове, които ще се приемат за извършване на товарно-разтоварни дейности в терминала е до 2 влака/денощ. за прогнозния период до 2040 г. и до 3 влака/денощ. за прогнозите за 2045 г.; терминалът ще обслужва контейнерни блок-влакове с до 26 вагона в състав при средно използване на контейнероместата в един влак до 75%. Средният контейнерооборот на терминала през изследвания период се планира да бъде около 28900 ГТК/год. към 2030 г., 37200 ГТК/год. към 2040 г. и 42000 ГТК/год. през 2045 г. Терминалът ще се обслужва седмично от 10 чифта влака към 2030 г., 14 чифта влака към 2040 г. и 15 чифта влака към 2045 г.

Предвижда се терминалът да разполага с един товарно-разтоварен коловоз с полезна дължина над 500 m и техническа възможност за изграж-

дане на втори коловоз. Капацитетът на терминала ще бъде използван 38%, 48% и 55% съответно към 2030, 2040 и 2045 г. при наличие на два товарно-разтоварни коловоза. Дължината на зоната, необходима за разполагане на контейнерите при очаквания контейнерооборот при 3-ивично подреждане и във височина съответно 4 реда за първи ред и 3 реда за втори и трети ред от стифа е до 380 m при обща дължина на складовата зона 520 m. Предвидено е върху складовата зона през 80-100 m по дължина на площадката да се оформят проходи с широчина до 18 m за преминаване на стреловия товарач и проходи през 50 m с широчина до 4 m за преминаване на работниците, обслужващи площадката.

3. МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Видът на технологията за манипулиране оказва значително влияние върху начина на подреждане на интермодалните транспортни единици в складовата зона на интермодалните терминали. Технологии с използване на козлови кранове допускат блоково подреждане на контейнерите в складовата зона на терминалите. За разлика от тях, технологиите с мобилни стрелови контейнерни товарачи изискват ивично подреждане на товарите върху складовата площадка. Това от своя страна води до значителни различия в плътността на разполагане на товарите в складовата зона. От друга страна, видът на интермодалните транспортни единици (ИТЕ) също влияе върху начина на разполагането им в складовата зона на терминала. За разлика от голямотонажните контейнери, които допускат подреждане на няколко реда във височина и манипулиране със спредер с горно захващане, манипулируемите полуремаркета и сменяемите надстройки се подреждат на един ред във височина и се манипулират със специализирани спредери с четири-раменни хватове [9].

Целта на методиката е да осигури възможност за сравняване на натоварването на складовата площ на интермодален терминал с ИТЕ при манипулиране на различни видове ГТК или при манипулиране на ГТК и полуремаркета (ПР).

Определяне на статичната плътност на складовата зона в интермодалния терминал при ма-

нипулиране на различни видове интермодални единици се извършва съгласно формула:

$$D_s = \frac{N_{ИТЕ}}{A} \cdot \frac{бр.}{1000 \text{ m}^2} \quad (1)$$

където: D_s е статичната плътност в складовата зона, бр./1000 m²; $N_{ИТЕ}$ – среден брой ИТЕ, разположени върху складовата зона на терминала, бр.; A – общата чиста складова площ, предназначена за разполагане на ИТЕ, манипулирани по индиректна схема в терминала [2], 1000 m².

Стойността на A не включва площта на терена, необходим за преминаване на транспортни средства и за работа на мобилните стрелови товарачи при манипулиране на ИТЕ.

Стойността на $N_{ИТЕ}$ за голямотонажни контейнери ($N_{ИТЕ} = N_{ГТК}$, бр.) се определя съгласно методика за определяне на необходимата контейнеровместимост на контейнерен терминал [1]:

$$N_{ГТК} = (W_{ГТК} + 1) \cdot D \cdot N_{ГТК/ДН} \cdot K_{ГТК/ИНД} \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ бр.} \quad (2)$$

при $B_{ГТК} \geq D$

$$N_{ГТК} = (W_{ГТК} \cdot D + B_{ГТК}) \cdot N_{ГТК/ДН} \cdot K_{ГТК/ИНД} \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ бр.} \quad (3)$$

при $0 \leq B_{ГТК} < D$

където: $N_{ГТК}$ е вместимостта на складовата зона, която е необходимо да се осигури за разполагане на ГТК, които се обработват по индиректна схема, бр.; $W_{ГТК}$ – брой на завършените седмици на престой на един ГТК върху складовата зона на терминала, седм.; D – брой на денонощието през седмицата в които в терминала се обслужват интермодални влакове, денон.; $N_{ГТК/ДН}$ – средноденонощен оборот от ГТК на терминала, бр./денон.; $K_{ГТК/ИНД}$ – коефициент, отчитащ индиректно обработваните ГТК в терминала, коеф.; K_1 – коефициент, отчитащ резерва от места за разполагане на ИТЕ, коеф.; K_2 – коефициент, отчитащ разпределението на пристигане на ИТЕ по дни от седмицата, коеф.; $B_{ГТК}$ – брой на денонощието на престой на ГТК след изминаване на последната пълна седмица, денон.

$$W_{ГТК} = \frac{T_{ГТК}}{7}, \text{ седм., цяло, по – малко число} \quad (4)$$

където: $T_{ГТК}$ е средния престой на един ГТК върху складовата площадка, денон.

$$B_{ГТК} = T_{ГТК} - 7 \cdot W_{ГТК}, \text{ денон.} \quad (5)$$

При ограничения:

$$K_1 \geq 1 \quad (6)$$

$$K_2 > 0 \quad (7)$$

$$W_{ГТК} \geq 0, \text{ седм.} \quad (8)$$

$$0 \leq B_{ГТК} \leq 6, \text{ денон.} \quad (9)$$

$$1 \leq D \leq 7, \text{ денон.} \quad (10)$$

В интермодални терминали при които по дължина на складовата зона са обособени зони в които се разполагат различен брой ивици с ИТЕ, общата вместимост се определя като сума от вместимостите на отделните зони.

Вместимостта, необходима за разполагане на манипулируеми полуремаркета обработвани по индиректна схема в складовата зона на интермодалния терминал, с отчитане на разпределението на интермодалните блок-влакове при обслужване на терминала, се определя по:

$$N_{ПР} = (W_{ПР} + 1) \cdot D \cdot N_{ПР/ДН} \cdot K_{ПР/ИНД} \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ бр.}$$

$$\text{при } B_{ПР} \geq D \text{ и} \quad (11)$$

$$N_{ПР} = (W_{ПР} \cdot D + B_{ПР}) \cdot N_{ПР/ДН} \cdot K_{ПР/ИНД} \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ бр.}$$

$$\text{при } 0 \leq B_{ПР} < D \quad (12)$$

където: $N_{ПР}$ е вместимостта на складовата зона, която е необходимо да се осигури за разполагане на полуремаркетата, които се обработват по индиректна схема, бр.; $W_{ПР}$ – брой на завършените седмици на престой на полуремаркетата върху складовата зона на терминала, седм.; D – брой на денонощието през седмицата в които в терминала се обслужват интермодални влакове, денон.; $N_{ПР/ДН}$ – средноденонощен оборот от полуремаркета на терминала, бр./денон.; $K_{ПР/ИНД}$ – коефициент, отчитащ индиректно обработваните полуремаркета в терминала, коеф.; K_1 – коефициент, отчитащ резерва от места за разполагане на ИТЕ, коеф.; K_2 – коефициент, отчитащ разпределението на пристигане на ИТЕ по дни от седмицата, коеф.; $B_{ПР}$ – брой на денонощието на престой на полуремаркетата след изминаване на последната пълна седмица, денон.

$$W_{ПР} = \frac{T_{ПР}}{7}, \text{ седм., цяло, по – малко число} \quad (13)$$

където: $T_{ПР}$ е средния престой на едно полуремарке върху складовата площадка, денон.

$$B_{ПР} = T_{ПР} - 7 \cdot W_{ПР}, \text{ денон.} \quad (14)$$

При ограничения:

$$K_1 \geq 1 \quad (15)$$

$$K_2 > 0 \quad (16)$$

$$W_{\text{ПР}} \geq 0, \text{ седм.} \quad (17)$$

$$0 \leq B_{\text{ПР}} \leq 6, \text{ денон.} \quad (18)$$

$$1 \leq D \leq 7, \text{ денон.} \quad (19)$$

Стойността на $N_{\text{ИТЕ}}$ при определяне на вместимостта, необходима за разполагане на манипулируемите полуремаркета е:

$$N_{\text{ИТЕ}} = N_{\text{ПР}}, \text{ бр.} \quad (20)$$

Коригиращият коефициент K_2 отчита влиянието на разпределението на пристигащите и заминаващите ИТЕ с блок-влакове по дни от седмицата върху необходимата вместимост на складовата зона [1].

Определяне на необходимата чиста складова площ в интермодалния терминал чрез привеждане на площта за разполагане на ИТЕ, манипулирани по индиректна схема, към елементарни площадки [3] се извършва по:

$$A = N_{\text{ЕП}} \cdot \frac{A_{\text{ЕП}}}{1000}, 1000 \text{ m}^2 \quad (21)$$

където: $N_{\text{ЕП}}$ е броят на елементарните площадки (ЕП), разположени в складовата зона на терминала, бр.; $A_{\text{ЕП}}$ – средната приведена площ на една елементарна площадка, m^2 .

Средната приведена площ на една елементарна площадка включва площта, заемана от ИТЕ и присъединената площ, необходима за манипулиране и захващане на товара при работа с мобилен стрелов товарач. В площта на елементарните площадки не се отразява площта, необходима за работни и проходни коридори за контейнерния товарач.

Необходимият брой елементарни площадки се определя по:

$$N_{\text{ЕП}} = \frac{N_{\text{ИТЕ}}}{N_{\text{ИТЕ/ЕП}}}, \text{ бр.} \quad \text{цяло, по-голямо число} \quad (22)$$

където: $N_{\text{ИТЕ/ЕП}}$ е средния брой на ИТЕ, разположени по височина върху една елементарна площадка, бр.

4. АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА МАНИПУЛИРАНЕ НА ПОЛУРЕМАРКЕТА И СМЕНЯЕМИ НАДСТРОЙКИ

По данни на Международния съюз за шосейно-железопътен комбиниран транспорт, при комбинираните превози след 2010 година [8] се наблюдава устойчива тенденция манипулиране

мите полуремаркета да заемат над 10% дял при непридружените превози на ИТЕ. Данни за изменението на дела на комбинирания транспорт [8, 9] през периода между 2010 и 2018 г., според вида на ИТЕ, са показани в таблици 1 и 2.

табл. 1. Превозени ИТЕ, млн. пратки

ИТЕ	Година				
	2010	2015	2016	2017	2018
Сменяеми надстройки и контейнери	2,28	2,35	2,41	3,32	3,50
Манипулируеми полуремаркета	0,30	0,38	0,47	0,45	0,49
Подвижно шосе (Ro-La)	0,45	0,15	0,13	0,32	0,29

табл. 2. Разпределение на ИТЕ, %

ИТЕ	Година				
	2010	2015	2016	2017	2018
Сменяеми надстройки и контейнери	75,3	81,7	79,9	81,3	81,7
Манипулируеми полуремаркета	9,9	13,3	15,6	10,9	11,5
Подвижно шосе (Ro-La)	14,8	5,1	4,5	7,8	6,8

От данните е видно, че манипулируемите полуремаркета (полуремаркета, предназначени за превозване с комбиниран транспорт и оборудвани за манипулиране със спредер с рамена) заемат дял от над 10% при непридружените превози [9].

Анализ на данните, публикувани в [10], обхващащ над 130 наземни интермодални терминала в Европа, обслужвани от железопътен и автомобилен транспорт показва, че най широко приложение намират технологиите с мобилни стрелови контейнерни товарачи (Reach Stacker) и релсови електрически козлови кранове (Rail Mounted Gantry crane). В над 40% от проучените терминали се използват мобилни стрелови товарачи, в 27% от терминалите работят релсови козлови кранове, а комбинирана технология с мобилни товарачи и релсови козлови кранове се прилага в около 26 % от терминалите.

Обект на изследване са технологичните параметри, свързани с вместимостта на складовата зона на предвидения за изграждане по Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ интермодален терминал в град Русе.

Технологичните разчети предвиждат в терминала да се обработват ГТК. Тенденциите при интермодалните превози показват, че над 10% от интермодалните превози са на манипулируеми полуремаркета. Това означава, че се очаква в терминала да се обработват освен ГТК и сменяеми надстройки, както и полуремаркета, предназначени за интермодален транспорт. Предполага се, че 10% от очаквания оборот от ИТЕ на терминала ще бъде представен от полуремаркета, които ще бъдат транспортирани с интермодалните влакове, обслужвани в терминала. Различната площ за разполагане на различните видове голямотонажни контейнери и полуремаркетата, както и особеностите, свързани с тяхното манипулиране и подреждане по височина изискват да се оценят възможностите на терминала за манипулиране освен на ГТК, така и на полуремаркета.

В таблица 3 са посочени данни за средната приведена площ на една елементарна площадка според вида на ИТЕ при манипулиране със стрелов контейнерен товарач.

От данните в таблицата е видно, че елементарната площ за разполагане на различните видове ИТЕ е различна, като разликата в площите достига до 3 пъти между 20 футовите ГТК и манипулируемите полуремаркета.

табл. 3. Площ на елементарните площадки

Интермодална транспортна единица	Площ на елементарната площадка, m ²
20 футов ГТК	20,1
40 футов ГТК	38,7
45 футов ГТК	43,4
Манипулируеми полуремаркета	62,3

Средноденонощният очакван оборот от ИТЕ на терминала към 2030, 2040 и 2045 г. е съответно 100 бр./денон., 130 бр./денон. и 145 бр./денон. Вместимостта на складовата зона, която трябва да се осигури за разполагане на ИТЕ ($N_{\text{ИТЕ}}$, бр.) при обслужване на терминала с интермодални блок-влакове 6 дни в седмицата, е 320 бр. през 2030 г., 415 бр. за оборота през 2040 г. и 463 бр. за оборота на терминала през 2045 г. при разпределение 20% към 80% на единиците, манипулирани по директна и индиректна схема. Стойността на корегирания коефициент K_2 при обслужване на терминала с интермодални влакове 6 дни в седмицата и при среден престой на една ИТЕ в

складовата зона 3 денонощия е 1,33 [1]. Стойността на $N_{\text{ИТЕ}}$ е определена при стойност на коефициента, отчитащ резерва от места $K_1=1$.

Разгледани са два варианта за разпределение на оборота от ИТЕ в терминала. Вариант 1 отразява съществуващото положение при което в терминала се манипулират само ГТК. Вариант 2 отразява възможността в интермодалния терминал да се манипулират ГТК и полуремаркета в съотношение 90:10. И при двата варианта ИТЕ се манипулират с мобилен стрелов контейнерен товарач.

Вариант 1: Манипулиране на ГТК

Средната приведена дължина на един ГТК [2] при съотношение 50:50 между 20 и 40 футовите контейнери, манипулирани в терминала, е 9,3 m. Средната приведена площ на една елементарна площадка за разполагане на ГТК ($A_{\text{ЕП}}$) при съотношение 50:50 между 20 и 40 футовите ГТК е 29,4 m².

При складова площ с полезна дължина 520 m и подреждане на ГТК в 3 ивици с едностранно манипулиране от товарача могат да се разположат до 135 броя елементарни площадки ($N_{\text{ЕП}}$). При това разпределение на контейнерите са налични общо 450 контейнероместа при подреждане на контейнерите във височина на 4, 3 и 3 етажа, съответно за 1-ва, 2-ра и 3-та ивица. При подреждане на контейнерите в 3 ивици, наличната чиста складова площ на терминала е около 4100 m². Средният брой ИТЕ по височина върху една елементарна площадка ($N_{\text{ИТЕ/ЕП}}$) е 3,33 бр.

При подреждане на ГТК в 4 ивици с двустранно манипулиране от товарача могат да се разположат до 180 броя елементарни площадки ($N_{\text{ЕП}}$). При това разпределение на контейнерите са налични общо 630 контейнероместа при подреждане на контейнерите във височина на 4 и 3 етажа, съответно за 1-ва и 2-ра ивица. При подреждане на контейнерите в 4 ивици, наличната складова площ на терминала е около 5200 m². Средният брой ИТЕ по височина върху една елементарна площадка ($N_{\text{ИТЕ/ЕП}}$) е 3,5 бр.

Вариант 2: Манипулиране на ГТК и полуремаркета

Вариант 2 изследва възможността за манипулиране в терминала освен на ГТК и на интермодални полуремаркета, които представляват 10% от оборота на ИТЕ през терминала. Сред-

ноденнощният оборот на терминала е 90 ГТК и 10 полуремаркета през 2030 г., 117 ГТК и 13 полуремаркета през 2040 г. и 130 ГТК и 15 полуремаркета през 2045 г. Поддръждането на контейнерите и на полуремаркетата е изследвано поотделно при разполагане на 3 и 4 ивици по дължина на терминала. Полуремаркетата се редят на един ред по височина. Средната приведена площ (A_{EP}) на една елементарна площадка за разполагане на ГТК е $29,4 \text{ m}^2$, а на едно полуремарке с дължина $13,6 \text{ m}$ е $62,3 \text{ m}^2$ (табл. 3).

Необходимата вместимост на складовата зона според времевия хоризонт и варианта на изследване е посочена в таблица 4. Обобщени данни за получените резултати за Вариант 1 и Вариант 2 съответно при 3 и 4 ивично складиране на ИТЕ в складовата зона са представени в таблици 5 и 6.

табл. 4. Необходима вместимост на складовата зона

Параметър	Период	Вариант 1	Вариант 2	
		ГТК	ГТК	ПР
Вместимост на складовата зона (Ните, бр.)	2030	320	288	32
	2040	415	373	42
	2045	463	415	48

табл. 5. Резултати при поддръждане на ИТЕ в 3 ивици

Параметър	Период	Вариант 1	Вариант 2	
		ГТК	ГТК	ПР
Брой на елементарните площадки (N_{EP} , бр.)	2030	96	86	32
	2040	125	112	42
	2045	139	125	48
Чиста складова площ (A , 1000 m^2)	2030	2,8	2,5	2
	2040	3,7	3,3	2,6
	2045	4,1	3,7	3
Статична плътност (D_s , бр./ 1000 m^2)	2030	$80 \div 114$	110	16
	2040	$100 \div 112$	110	16
	2045	113	110	16

табл. 6. Резултати при поддръждане на ИТЕ в 4 ивици

Параметър	Период	Вариант 1	Вариант 2	
		ГТК	ГТК	ПР
Брой на елементарните площадки (N_{EP} , бр.)	2030	91	82	32
	2040	119	107	42
	2045	132	119	48
Чиста складова площ (A , 1000 m^2)	2030	2,7	2,4	2
	2040	3,5	3,1	2,6
	2045	3,9	3,5	3
Статична плътност (D_s , бр./ 1000 m^2)	2030	$62 \div 119$	120	16
	2040	$80 \div 119$	120	16
	2045	119	120	16

5. ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от изследването показват, че манипулирането на полуремаркета в интермодалния терминал, заедно с предвидените за обработване ГТК ограничава възможностите за разполагане на разчетните обеми ИТЕ.

За съществуващото положение, изследвано във Вариант 1, при което в терминала е предвидено да се манипулират само ГТК, наличната складова площ е достатъчна за да осигури разполагане на контейнерите при контейнерооборотите през периода до 2030 и 2040 г. Достигане на граничната стойност от 4100 m^2 за чистата складова площ се наблюдава при контейнерооборотата предвиден за 2045 г. При този случай се препоръчва да се премине от поддръждане в 3 ивици към 4 ивично поддръждане на ГТК в складовата зона. Резултатите за плътността на разполагане на ГТК върху складовата зона при изследваното разпределение между 20 и 40 футовите контейнери показва, че съществува значителен резерв за увеличаване на статичната плътност. Резервът позволява, чрез повишаване на редовете на които се разполагат контейнерите във височина, да се повиши статичната плътност до около $300 \text{ бр./}1000 \text{ m}^2$ [4] при поддръждане на ГТК и манипулиране със стрелови товари. Това е свързано със значително повишаване на двойните операции и би могло да доведе до необходимост от въвеждане в експлоатация на допълнителни товари.

Вторият изследван вариант (Вариант 2), при които освен ГТК в терминала се манипулират и полуремаркета се наблюдава бързо достигане на капацитета на наличната складова площ при 3 ивично складиране още с обемите, предвидени за 2030 г. Това се дължи на ниската статична плътност при разполагане на полуремаркета и сменяеми надстройки, които изискват да се разполагат на един ред във височина. Терминалът, с параметрите за които е разчетен, ще може да осигури разполагане на ГТК и полуремаркета при изследваните обеми при 4 ивично складиране за времевия хоризонт към 2030 г. След този период силно се ограничават възможностите за разполагане на полуремаркета в складовата зона без да се повишава плътността при разполагането на ГТК чрез поддръждането им на повече редове във ви-

сочина. Възможност за повишаване на плътността съществува и би могла да бъде използвана за обеми от ИТЕ, предвидени към 2040 г.

В заключение може да се обобщи, че терминалът с предвидените технически и технологични параметри е с възможност да обслужва очакваните потоци от ГТК. Наблюдават се ограничени възможности в складовата зона за манипулиране на интермодални полуремаркета, заедно с предвидените за обработване ГТК в терминала. Манипулирането на полуремаркета е възможно при значително повишаване на плътността в складовата зона, предназначена за складиране на ГТК при изследваните обеми от ИТЕ.

Благодарности

Настоящото изследване е извършено с подкрепата на Национална програма „Млади учени и постдокторанти“.

Литература

1. **Вълчева-Славчева Ц., С. Мартинов.** Определяне на необходимата контейнеровместимост на контейнерен терминал. Десета национална младежка научно-практическа сесия 23-25 април 2012 г. ISSN 1314-0698, Сборник доклади, стр. 127-131. ФНТС в България. София (2012)
2. **Мартинов С.** Методика за определяне на площта на гаров контейнерен терминал. „БулТранс-2010“, ISSN 1313-955X, Сборник доклади, стр. 305-308. Созопол (2010)
3. **Петров Д., С. Стоядинов, Ал. Иванов, В. Василев.** Методика за оптимизиране на параметрите, технологията на работа и обзавеждането с товарно-разтоварна техника на контейнерните пунктове. Годишник на научния център за транспортна кибернетика и комплексни транспортни проблеми, книга 1/1973, стр. 269-288. Техника. София (1973)
4. **Robert Stahlbock R., S. Voß.** Operations research at container terminals: a literature update OR Spectrum (2008) 30:1–52, DOI 10.1007/s00291-007-0100-9
5. Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г. Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, Република България (2017)
6. Проект „Техническа помощ за изграждане на интермодален терминал в Северен централен район на планиране в България – Русе” - BG161PO004-3.0.01-0004, Национална компания железопътна инфраструктура (2012)
7. Регламент (ЕС) №1315/2013 на Европейския парламент и на Съвета относно насоките на Съюза за развитието на трансевропейската транспортна мрежа и за отмяна на Решение № 661/2010/ЕС. Официален вестник на Европейския съюз от 20.12.2013 г.
8. European Road-Rail Combined Transport, UIRR, Report 2018-19 (Brussels, Belgium)
9. Terminology on combined transport. EU, ECMT, UNECE (2001)
10. www.intermodal-terminals.eu/content/index_eng.html (достъп от 25.06.2019 г.)

AN ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES FOR HANDLING OF SEMI-TRAILERS AND SWAP BODIES IN A CONTAINER TERMINAL

Svetoslav MARTINOV

Department of Railway Engineering, Technical University of Sofia, Bulgaria
e-mail: s.martinov@tu-sofia.bg

Abstract: The study is aimed at analysis of the possibilities for handling of semi-trailers suitable for intermodal transport and swap bodies in a container terminal. The object of study is a container terminal that is planned to be established in the North-Central planning development region of Bulgaria – in the city of Ruse. A methodology to determine the required storage capacity of the yard of the terminal has been adapted and applied. The methodology allows to compare alternatives for handling of different intermodal transport units (ITUs) in the terminal. The reach stackers will be used in the terminal for handling equipment. Two alternatives have been compared. Alternative 1 presents the existing situation in the terminal where only containers should be handled. The possibility for handling into the terminal of containers and semi-trailers has been studied in Alternative 2. The results obtained in the study show that the technological parameters of the yard are appropriate for handling of containers in the volumes to 2045. In alternative 2 the semi-trailers amount 10% of the total volume of ITUs through the terminal. It is not possible to ensure the placement of the semi-trailers in the yard without increasing the storage density of containers. The yard of the terminal does not allows to be handled semi-trailers for the volumes in 2045.

Keywords: terminal, container, intermodal transport, combined transport, semi-trailer, swap body

ПРОЯВАТА НА СИНЕРГЕТИЗМА В ДИЗАЙНЕРСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ НА СТИХОСБИРКАТА „СТОЛЪТ” НА МАРИЯ ЕВТИМОВА - КОНЦЕПТУАЛЕН ИЗРАЗ НА АРТ - ИЗКУСТВОТО ДО АРТ - ДИЗАЙН ПРОДУКТ

Михаела ГАДЖЕВА

катедра „Инженерен дизайн”, Технически университет - София, България

e-mail: mihaelagadjeva@abv.bg

Резюме: Иновативната идея, която е обект на внимание в творческата критика на настоящата тема представя аналитичен поглед върху една от многото творчески реализации на проф. Мария Евтимова. Съвместните ни творчески проекти и работа със студенти през годините ми дава основание в следствие прекия досег до нейните подходи, прояви и компетенции, да проследя една творба от по-различен тип. Да се стимулира експерименталния дух чрез нетрадиционни средства и материали в търсене на провокация както за себе си като творец, така и като послание сред възприемащите е провокацията и на този дизайнерски проект.

Ключови думи: Синергия, фотография, поезия, контрасти, цветност, яркост.

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Всъщност, синергетиката, както отбелязват Малков и Коротаев в „История и синергетика“ [Малков С., Коротаев А., История и синергетика: Методология исследования М. КомКнига, 2005]. Основната идея на синергетиката – това е идеята за фундаментална възможност за спонтанно възникване на ред и организация на безпорядъка и хаоса в резултат на процеса на самоорганизация.

Днес синергетичният принцип е интердисциплинарен подход. Синергетиката като постнекласическа наука, изследваща самоорганизиращи се процеси с фундаментални практически и социално-културни значимости, предоставя възможност за изследване от представители на различни научни области: историци, математици, физици, икономисти, биолози, географи, антрополози. Всички тези учени споделят желанието за преодоляване на старата дилема за разлика между „физици и поети“ в науката, чрез синтеза на хуманитарните и природните методи на научно изследователската дейност на социалната еволюция, използването на постиженията на съвременните методи на логическо-математически модели за описване на обществените процеси“.

Синергичната парадигма навлиза не само в научната област. Д. Димитров в „Конфликтология и конфликтологична култура“ [Икономически алтернативи бр.4/2005, Издание на УНСС]

отбелязва: „По принцип синергетичната парадигма не идва на празно място, нейни предшественици са общата теория на системите, кибернетиката, както и всички досегашни теоретични натрупвания в зоната на конфликтологичното познание. Синергетичната парадигма вероятно би могла да даде най-адекватните отговори на проблемите пред конфликтологичната теория и практика... Синергетичната парадигма е своеобразна метатеория, от която различните частнонаучни конфликтологични направления (психологическо, социологическо, политологично педагогическо, математическо и т.н.) ще черпят своя общотеоретичен обяснителен механизъм.“

В своята монография „Синергия и изкуство“ [Евтимова М., Синергия и изкуство”, Група цвят – България, С., 2015] проф. Мария Евтимова обосновава синергичната същност на изкуствата и дизайна. Възприемайки проявата на синергичния принцип при проявите на различните видове изкуства, тя реализира и следващия си проект - стихосбирката „Столът” като използва вече осъществения фотопърформънс, при който от които чрез концептуалният израз на арт-изкуството реализира нов арт-дизайн продукт.

Появата на синергетиката се възприема от научната общност противоречиво. Някои говорят за една нова парадигма в областта на природните, социалните и хуманитарните науки, изведена от сътрудничеството на основните науки и техните методи.

„По принцип синергетичната парадигма не идва на празно място, нейни предшественици са общата теория на системите, кибернетиката, както и всички досегашни теоретични натрупвания в зоната на конфликтологичното познание. Синергетичната парадигма вероятно би могла да даде най-адекватните отговори на проблемите пред конфликтологичната теория и практика... Синергетичната парадигма е своеобразна мета-теория, от която различните частнонаучни конфликтологични направления (психологическо, социологическо, политологично, педагогическо, математическо и т.н.) ще черпят своя общотеоретичен обяснителен механизъм.“

В статията си „Дизайнерското мислене на Мария Евтимова - от концептуалния израз на арт-изкуството до арт-дизайн продукт,“ [Гаджева М., Дизайнерското мислене на Мария Евтимова - от концептуалния израз на арт-изкуството до арт-дизайн продукт, , Фотоколор Група цвят –България, С., 2019] се спирам подробно на фотопърформъсът, дизайнерския продукт и преобразуването му в арт-продукт. Тук ще отбележа само най-съществените им проявления, които в новият си проект Мария Евтимова реализира.

II. ХУДОЖЕСТВЕНА ФОТОГРАФИЯ

Една фотографска снимка може да бъде истинско художествено произведение на изкуството, ако могат да се предават настроения, чувства и да се подчертават характерни или изобразят картини от природата със силен заряд, доставящи естетическа наслада на зрителя. Възприемането е много индивидуално, защото всеки има изградени критерии за художественост, определени от възпитанието, образованието и различни обществени и социални позиции. Въпреки това естетическите качества на един фото продукт, неговото възпитаващо въздействие и познавателна стойност е огромно, а когато това е направено с вкус и със спазване на основните правила за композиция и пропорция, фотографията е изкуство с висока художествена стойност” [<https://adellaphotography.wordpress.com/>]

Използвайки вече създадените фотографии за Фотопърформанса „Столт” Мария Евтимова запазва постигнато въздействие на цвета, идеята - място за „сресване на мисли” при което, основ-

ното е движение, добавяне и отнемане, осъзнаване и надежда. Изразът е символичен - местоположението на столът. Именно тук конкретно е намерен синергетичния израз и на поетичните внушения. Кратки, в повечето случай носталогични стихове, които ни връщат към природата: „...клоните – дантела на небето” или изтичащото време : „Времето е миг или вълна...”

Дизайнерското решение, за подчертаване на поетичния стих е изразен и чрез избора на шрифт Madera, което подчертава изказаното „на един дъх”. Обвързването с конкретната фотография е чрез рамкирането на листа, като цветът е част от колорита на фотографията. Всеки лист е отделен. Целта е да бъде прочетен, да бъде определен мотив, които ще съпътства деня. Стихосбирката е събрана в куб. Своеобразната „корица” е част от пърформанса, но тук функционалната му предназначено е подчертана, като посланието е „Забързания де” е нашето ежедневие, „но природата е е около нас и ния сме в нея”.

Във фотопърформънса „Столт” са включени 46 фотоси от общо 95.

Всеки от тях е допълнително обработен и кадриран. Вниманието е насочено към детайла. В това е и предизвикателството: „Покой, минута отиди - мисъл, движение”.

Предизвикателството е и „движението на мисълта” да е закодирана в кадър или поетичен лист.

Внимателният подбор на направените снимки спомага решението на този проблем. Материалното, със своята реалност ни заобикаля. Духовното е неуловимо.

Съставят се елементите в композицията като се набляга на трансформацията → движение в пространството:

- от материалната същност на стола (твърдостта на дървото и метала),
- от мекотата и нежната плавност на падащата драперия - до поетичния звук застинал на лист хартия.

Цветният изказ: „вик на цветни петна” е чрез противопоставяне: – лекия и тежък виолет – на бялото, оранж – на синьото и всички противопоставени на сивата стена. Черният, светлият и кафявият столове са в контраст с цветната звучност на рисуваната драперия. Обединение, последователност и ... Само тънката нишка на идеята

постепенно води до търсеното – обич, ласка – нежност, тъга – лист хартия и нов стих.

Целта е засилване на напрежението, подсилено от струпването на столове.



Асоциацията е за „движение без ред” → мисъл → символика. Тя не се движи линейно. Струпва образи и емоции, докато стигне до желания миг на спомена, запечатан в съзнанието и извикан в определен миг.

В следващите кадри постепенно затихва напрежението.

Текстилната материята, с нейната мекота и плавност, постепенно изчезва.

Остават няколко мисли, Стол и новия стих и...

Старата → нова материя. Тук и сега.

В стихосбирката са включени 46 стиха.

Функционалната му същност е в балансиране на двете тенденции като въздействие в материалното и духовно ниво. В сферата на потребление, дизайнерския продукт има за цел да удовлетвори материалните и духовните в това число и естетическите нужди на човека. При реализирането на творческия акт в дизайн продукт идеята се запазва, но функционалната същност се насочва към конкретна същност на продукта – куб – кутия за стихове.

В стихосбирката е направена е крачка към синергетичната обвързаност на различните изкуства и реализацията на Арт дизайнерския продукт.



Своеобразната „корица” на стихосбирката е с предназначение да удовлетвори и емоционално- естетическата потребност на потребителя. Стиховете са свързани с различни настроения . Поставени в тази кутия – сама за себе си дизайн продукт, но със синергетична същност отъждествява възможността да се обединят двете основни функции – хедонистичната и функционалната – на предмета на изкуството и на продуктовия дизайн.

Същевременно продукта вече е и част от рекламата.

ИЗВОДИ

- Иновативна идея – може да се ползва при творчески търсения на всеки автор – и реализацията на неговата идея в дизайн продукт.

- Доказване на синергетичната същност на арт –дизайнерския продукт.

- Значение - принципът може да бъде използван в учебния процес – ИИМ, ИИД, ДОТО, Жизнена среда - , като част от интериорното

пространство- като куб с размери 100/100 см и т.н.



Вид на фотопърформанса



Вид на куб – „корица” на стихосбирка





Графичен дизайн на поетичните „Листове“

Литература

1. **Евтимова, М.**, Синергия и изкуство, монография, Група Цвят – България, С., 2015, ISBN 978-619-7226-04-1
2. **Евтимова, М.**, Цвят и въздействие, CD, Група Цвят – България, С., 2015, Група Цвят – България, ISBN 978-619-7226-03-4
3. **Евтимова, М.**, Изобразителни методи и техники ТУ, С. Учебник за ВУЗ, 2013, ISBN 978-619-167-053-6
4. **Гаджева М.**, Дизайнерското мислене на Мария Евтимова - от концептуалния израз на арт- изкуството до атр- дизайн продукт, , Фотоколог Група цвят –България, С., 2019
5. **Евтимова, М.**, Цветови въздействия на компютърните игри от раздел
6. „Ребуси и пъзели“ върху личността на детето за формиране на определен естетически вкус, Национална научна конференция с Международно участие Цветът и детето, 2010
7. **Евтимова, М** , Четири степенен живописен метод за интерпретация на цвят и форма, Балканколог Трета международна научна конференция ВТУ 2003, Група Цвят – България, 2003
8. **Евтимова, М .** , „Изследвания на предпочитаните хармонизации в създадени произведения на съвременни творци, ТУ, С., Сборник доклади, Национална конференция Инженерен дизайн и ергономия София ,2009, стр. 39“
9. **Евтимова, М.**, „Изследване предпочитаните хармонизации в Българската национална шевица от Кюстендилско и Хасковско през 19 век“ТУ, С., Сборник доклади, Национална конференция

- Инженерен дизайн и ергономия София ,2009, стр. 72, „Изследване предпочитаните хармонизации в Българската национална шевица от Кюстендилско и Хасковско през 19 век“, Арт симпозиум Цвят и хармонизация „Усещане за цвят“ Хасково 2009
10. **Евтимова, М.**, Цвят и синергична парадигма, БАЛКАНКОЛОГ 2017“ ЦВЯТ ВЪВ ВСИЧКИ НАПРАВЛЕНИЯ”, СБОРНИК СТАТИИ, Група Цвят – България ISSN 1313-4884
 11. **Василева С., С., Ангелова** Практическото обучение и ергономичният дизайн, Сборник доклади Международна техническа конференция “УНИТЕХ’06”, Габрово , 25.-26.11.2006, Band III, 248-250.
 12. <https://litenet.bg/publish4/nrainov/shto.htm> (влизане 11. 09.2019)
 13. <https://www.slideshare.net>(влизане 11. 09.2019)
 14. <https://www.fineluart.com/kakvo-e-nekonvencionalno-izkustvo/>(влизане 11. 09.2019)
 15. <https://books.google.bg/>(влизане 11. 09.2019)
 16. <https://www.obekti.bg/chovek/koga-fotografiyata-e-izkustvo/>(влизане 11. 09.2019)
 17. <https://kultura.bg/>(влизане 11. 09.2019)
 18. <http://macropic.eu/photography/258-photoisart.html>(влизане 11. 09.2019)
 19. <http://old.segabg.com/article.php?id=612992>(влизане 11. 09.2019)
 20. <http://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp10/6.2/6.2-1.pdf>(влизане 11. 09.2019)
 21. <https://adellaphotography.wordpress.com/>

ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ОРИЕНТИРАНЕ НА ДЕТАЙЛ "ШИЛД" КЪМ АВТОМАТИЧНА МОНТАЖНА МАШИНА

Пенко МИТЕВ¹ Вълко МИТЕВ²

¹КМС Инжинеринг ООД – гр. Пловдив, България

e-mail: penko@kms-e.com

²КМС Инжинеринг ООД – гр. Пловдив, България

e-mail: office@kms-e.com

Резюме: Система за ориентиране на детайл "Шилд" към монтажна машина за електронната промишленост. Основното устройство за ориентиране представлява вибродвижване от тип NDP400-V, производство на фирма КМС ИНЖЕНЕРИНГ ООД. Проектирана е в САД среда сложна неръждаема вибромашина $\Phi 650$ mm, с външна периферия. Извършени са предварителни преценки и симулации, които да позволят да се предскаже от какъв тип ориентиращи елементи има нужда в процеса и те са проектирани и е изготвена документация за производство. След вибробункера, е разработен дълъг линеен вибрационен транспортър (виброшина) 700 mm от типа LF300-L7. Виброшината е двуканална, като единият от потоците се движи огледално. Третият елемент е кутия за разполагане на вибробункера, базирана на алуминиеви профили и PVC плоскости. Въпреки сложността, проектът е реализиран и разработката е успешно внедрена от фирма „КМС ИНЖЕНЕРИНГ“ като част от проект за монтажна машина.

Ключови думи: текст ориентиране на детайли, вибробункер, вибрационен линеен транспортър (виброшина)

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на настоящия доклад е вибробункер за ориентиране на детайл "Шилд", базирана на вибробункер и линеен вибрационен транспортър (виброшина).



фиг. 1 Детайл „Шилд“

Машината има общо 10 станции, които последователно извършват монтажни и контролни функции.

Задачата е да се ориентира детайл "Фланец" като един брой се ориентира като на фиг. 1, а 1 бр - огледално спрямо централната ос.

Обща снимка на машината е показана на фиг. 2.



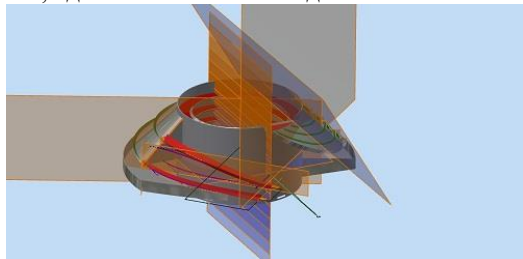
фиг. 2 Обща снимка на машината

2. ПРОЕКТИРАНЕ НА ВИБРОБУНКЕР ЗА ДЕТАЙЛ „ШИЛД“

Проектирането на чинията се извършва в САД среда. По своята същност тя представлява цилиндрична чиния, със силно изнесена външна периферия. Общият диаметър достига $\Phi 650$ mm.

Чинията се проектира с 4 канала за ориентиране, които канали се обединяват до 2 канала. На

изхода детайлите се ориентират и се движат в два потока, единият от които огледален.



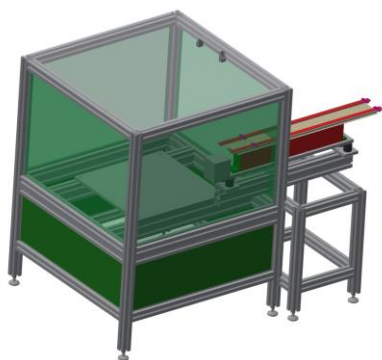
фиг. 3 Чиния за вибробункер шилд

Ориентирането е сложно, използват се минимални разлики между устойчивите състояния на детайла. Всеки канал за ориентиране е комбинация от четири детайла със сложна геометрия, адаптирана по детайл "Шилд".

Теоретичната маса на чинията е 15 кг, без детайлите. С детайлите маса достига до 25 кг.

Освен чинията, се проектират и линеен вибрационен транспортър (виброшина) с два потока, както и кутия за вибробункера, базирана на алуминиеви профили и PVC плоскости.

Виброшината е снабдена с два потока, като на всеки поток има поставени сензори за минимум и максимум, които управляват работата както на машината (станцията за поставяне на детайл "Шилд"), така и работата на вибробункера. Той спира когато и двата потока се напълнят.



фиг. 4 3D изглед от кутия за вибробункер и виброшина

3. ИЗРАБОТКА НА ЧИНИЯТА

Чинията се изработва от неръждаема стомана като отделните детайли се изработват посредством технологии за обработка на листов материал.

Общото време за изработка на чинията е около 1,5 месеца - рязане, огъване, заварка, тестове.

Сглобяването на кутията от алуминиеви профили се осъществява за около 4 часа от един човек. Горният капак е отваряем, за да може да се извършва лесно зареждане с детайли.

Готовият вибробункер е показан на фиг. 5. Към системата е проектиран и възел "бъркалка", към който е монтиран индуктивен сензор. Когато намалее детайлите във вибробункера, механично детайлът се отдалечава, сензорът регистрира логическа 0 и се подава сигнал, че е време операторът на машината да зареди допълнително количество детайли.

Операторите са инструктирани да не препълват чинията защото детайлите са метални и прекалено голямото количество натоварва вибробункера и пречи на ориентирането.

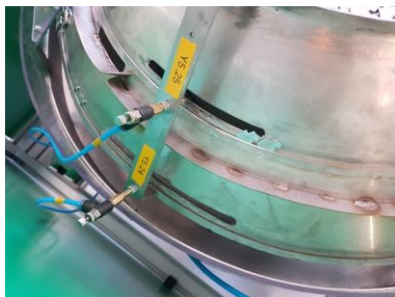


фиг. 5 Общ изглед на готовия вибробункер

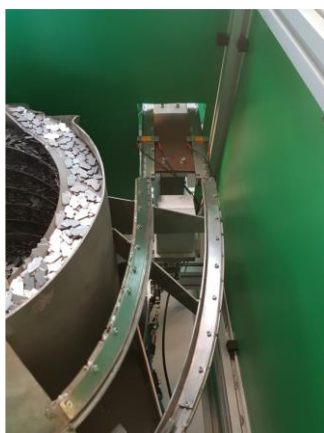
На фиг. 6 е показан частично финалният път на детайлите, преминали през всички ориентиращи елементи. На този етап всички детайли са ориентирани правилно и напускат вибробункера в посока изходния път, където става обръщането на единия поток.

На фиг. 7 са показани двата потока на изходния път. В тях детайлите са вече ориентирани 1 бр. + 1 бр. огледален и се движат в посока виброшината. Прехвърлянето между двете устройства е деликатен процес и изисква внимателна настройка както по височина, така и точно насаване на двата пътя.

На фиг. 8 е показан финален вид на внедреното съоръжение към монтажна машина в производствени условия.



фиг. 6 Частичен изглед на финален път



фиг. 7 Изходен път



фиг. 8 Внедреното съоръжение в производствени условия

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА

По време на тестовете след сглобяване се установи, че разпределението на детайлите във всички канали за ориентиране (ориентиращи канали) не е еднакво. Предприеха се редица допълнителни мероприятия свързани с изравняване на количеството попадащи детайли във всеки канал.

Общата производителност на бункера достигна около 3000 бр / час правилно ориентирани детайла на час общо за двата канала.

5. ИЗВОДИ

Технологиите за обработка на листов материал позволяват да се изработват много сложни по форма, геометрия и размери чинии от обикновена конструкционна или неръждаема стомана.

Необходим е голям опит и познаване на възможностите на вибротехниката, за да се постигнат оптимални резултати и надеждно ориентиране. Още на ниво проектиране трябва да се съобразява, във връзка с броя устойчиви състояния, дали има шанс да се постигне търсената производителност.

Въвеждането в експлоатация на вибробункер за ориентиране на детайл „Шилд” доведе до повишаване на производителността на автоматичната монтажна машина и до повишаване на качеството поради намаления брой неправилно ориентирани детайли.

Литература

1. Личен архив
2. Малаков, И. Нискостойностна автоматизация на дискретното производство, ТУ-София 1990.

DESIGN OF A SYSTEM FOR ORIENTING OF PART "SHIELD" AS PART OF AUTOMATIC ASSEMBLY MACHINE

Penko MITEV¹ Valko MITEV²

¹KMS Engineering Ltd – Plovdiv, Bulgaria

e-mail: penko@kms-e.com

²KMS Engineering Ltd – Plovdiv, Bulgaria

e-mail: office@kms-e.com

Abstract: A system for orienting of part “Shield” as part of assembling machine for the electronic industry. The main device is a vibratory drive type NDP400-V, produced by KMS ENGINEERING Ltd. Designed in CAD environment is a complex stainless steel bowl $\Phi 650$ mm, with external periphery. Preliminary assessment and simulations are conducted to allow the estimation of the type of necessary orienting elements for the process and thus they are designed and drawing documentation for production is created. After the bowl feeder, there is a long linear feeder 700 mm from the type LF300-L7. The path is with two channels and in one of the channels the parts move mirrored. The third element is an enclosure box where the bowl feeder is located, based on Al profiles and PVC composite sheets. Despite the complexity, the project has been developed successfully and the development has been integrated by the company “KMS ENGINEERING” as part of the project for automatic assembling machine.

Keywords: part orienting, part feeding, vibratory bowl feeder, linear feeder

ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО НА МОНТАЖЕН ПРОЦЕС ПОСРЕДСТВОМ МАШИННО ЗРЕНИЕ

Пенко МИТЕВ
„КМС Инжинеринг“ ООД
e-mail: penko@kms-e.com

Резюме: Автоматична система за визуална инспекция и контрол на качеството, базирана на машинно зрение. Системата проверява правилния монтаж на детайл "Фланец" в детайли "Основа" и "Капак", както и на детайл "Термичен винт" в детайл "Основа" към автоматична монтажна машина с 10-позиционна въртяща делителна маса за електронната промишленост. Системата се състои от видео сензор IS2000 на фирма COGNEX с придружаващите го като аксесоари кабел за сигнали и кабел за Ethernet свързаност. Кабелът за сигнали е многопинов като по него сензорът се захранва с 24VDC, свързват се цифровите входове и изходи, които са свободни програмируеми и могат да се настройват по желание на интегратора. Софтуерният продукт позволява и разработка на по-сложни логически зависимости, така че този тип задачи да се решават директно от камерата. Разработката е внедрена от фирма „КМС ИНЖЕНЕРИНГ“.

Ключови думи: машинно зрение, видео камера, разпознаване на детайли, контрол на качество, монтажа машина

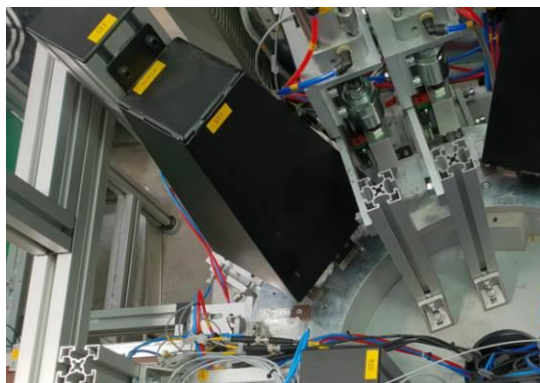
1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на настоящия доклад е система за автоматичен контрол на качеството, базирана на машинно зрение. Машинното зрение навлиза с развитието на техниката и е особено актуално като техническо решение за ориентиране на сложни детайли, за навигация на роботи, за извършване на задачи по окачествяване и други. В разгледания случай, системата с машинно зрение се явява контролна станция №7 към машина за монтаж на изделия от електронната промишленост. Машината има общо 10 станции, които последователно извършват монтажни и контролни функции.



фиг. 1. Обща снимка на машината

2. СТАНЦИЯ ЗА КОНТРОЛ



фиг. 2. Станция за контрол посредством машинно зрение

Станцията за контрол представлява конструкция, базирана на алуминиеви профили, на която е закачен стоманен затъмняващ капак. Целта му е да изолира визуалния сензор (камерата) от влиянието на околната светлина. Самият сензор е от серията IS2000 на фирма COGNEX (фиг.3) и е монтиран по начин, който позволява преместване във всички посоки.

Сензорът е снабден с вградено осветление, което може да се включва и изключва софтуерно, както и да се настройва интензитетът. Има два

порта – M12, чрез който са изведени всички цифрови сигнали на сензора – входи и изходи.



фиг. 3 COGNEX IS2000

Те се свободно настройваеми от софтуерния продукт, като едно от основните приложения е тригер сигналът – за начало на заснемането. Изходите обикновено се използват за отразяване на резултата от инспекцията – PASS (1) или FAIL(0).

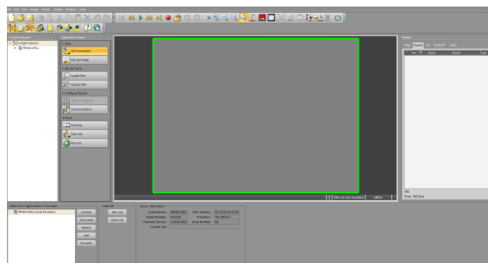


фиг. 4 Детайли за визуална инспекция

Детайлите, които се инспектират са показани на фиг. 4. На тази станция се инспектира наличието на детайл „Фланец” и правилното му монтиране от предходната станция. Той е изработен от пластмаса, както са и детайлът „основа” и „капак”.

3. СОФТУЕР ЗА НАСТРОЙКА

Настройката се осъществява чрез софтуерен продукт Cognex In-Sight, показан на фиг. 5.



фиг. 5 Софтуер COGNEX In Sight

Софтуерът е интуитивен и обучението се извършва стъпка по стъпка и преминава основно в четири етапа:

- Настройка на картината
- Настройка на инструментите за инспекция
- Конфигурация на резултатите и комуникацията
- Финализиране

3.1 Настройка на картината

Настройват се параметрите на картината по начина, по който се визуализират от камерата. Могат да се променят яркост, контраст, включено или изключено вътрешно осветление на камерата, начин на стартиране и заснемане на изображение и др. Важно е да се настрои максимално чисто изображение, което позволява детайлите да се инспектират правилно.

3.2 Настройка на инструментите за инспекция

COGNEX е световен лидер в машинното зрение и като такъв има някои много добри и патентовани инструменти за визуално разпознаване. Един от най-разпространените инструменти е Pattern, който разпознава обучен предварително контур и го сравнява с реалното изображение, което се заснема в дадения момент. На база на алгоритмите, се изчислява процентно сходство. Резултатът „ДА” или „НЕ” зависи от настройката на прага, при който е налице логическа 1 (PASS).

Освен pattern, има и други инструменти – разпознаване на яркост, контраст, кръг.

Има и инструменти за измерване на размери, за прочитане на баркодове, както и за

Конфигурация на резултатите и комуникацията – в това меню се настройва начинът на комуникация със сензора. Има възможности за директно свързване посредством индустриални протоколи като Ethernet/IP, EtherCat, PROFINET и др.

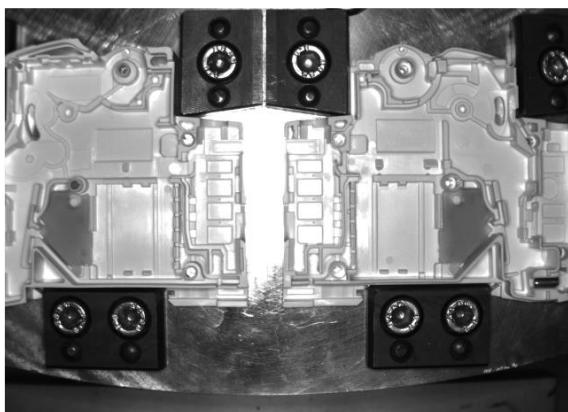
Финализиране - в тази част на софтуера са поместени бутоните за старт/стоп на камерата по време на настройка, както и някои други важни настройки.

4. НАСТРОЙКА НА СТАНЦИЯТА

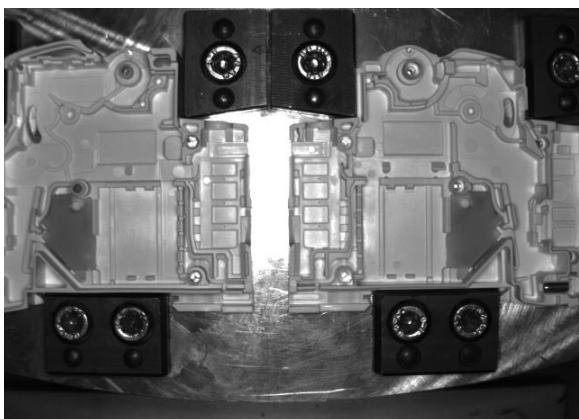
За да се настрои станцията е необходимо да се направят определен брой снимки, след което да се

направи обучение по критериите. За целта се запуска машината на автоматичен цикъл и се правят снимки при всяко завъртане на въртящата делителна маса (ВДМ). В конкретния случай са направени 20 бр снимки предварително.

Две от тях са показани на фиг. 6а и фиг.6б



фиг.6а



фиг. 6б

Видно от снимките, камерата е монохромна защото в конкретното приложение няма необходимост от разпознаване на цветове, но има и такава възможност за проекти, които го изискват.

Целта на задачата в конкретния проект е да се провери наличието на детайл "Фланец", дали е правилно монтиран и дали е наличен детайл "термичен винт" в детайл "основа" (разположен отъясно на фиг. 6а и 6б).

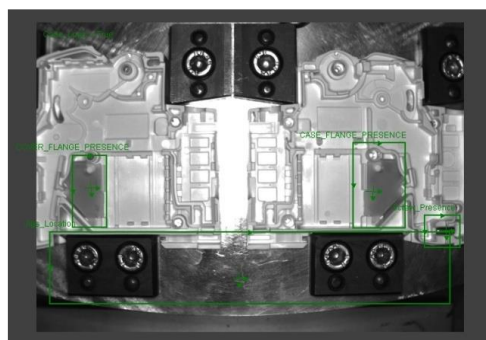
Поради това, че масата е с 10 позиции и на всяка позиция има по три позиционера на гнездо и във връзка с технологията им на производство, те не са съвсем еднакви, а имат производствени

различия в рамките на толерансите на размерите и отклоненията от форма. Добра практика е да използваме тези позиционери като инструмент за откриване на детайла (Locate Part в софтуера). По този начин всички инструменти за инспекция ще бъдат прилагани относително спрямо него и това ще гарантира правилно разпознаване на детайлите.

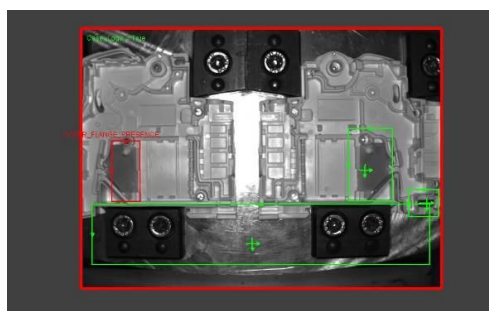
За фланеца разполагаме два инструмента от тип Pattern и ги обучаваме по пространството около фланеца. Важно е да се отбележи, че леглото където се поставя фланеца в детайл "Капак" и детайл "Основа" геометрично наподобява формата на фланеца. По тази причина е много важно да се направи правилно обучение, за да може камерата да НЕ разпознава празно гнездо, без детайл.

За винта разполагаме инструмент от тип Pattern и го обучаваме по пространството около винта. Разликата между състоянието "НАЛИЧЕН ВИНТ" и "ОТСЪСТВАЩ ВИНТ" е голяма и особени проблеми няма.

Получените резултати са показани на фиг. 7а и 7б.



фиг. 7а



фиг. 7б

- На фиг.7а инспекцията е успешна и всички детайли са разпознати като коректно монтирани от системата.
- На фиг. 7б не е разпознат коректно монтиран детайл "Фланец" в детайл "Капак" поради което инспекцията е неуспешна.

При това положение, конкретният детайл "Капак" се монтира като брак и на Станция 10 от линията се изхвърля към съдържател за брак.

Всички резултати се отчитат под формата на статистика в паметта на контролера и за този проект бракът е около 2,5% при произвеждани между 15 000 и 17000 бр (общо капацити и основи) на смяна.

5. ИЗВОДИ

Машинното зрение е технология, при която е налице гъвкаво ориентиране. Системата може да

се пренастройва за различни продукти посредством обучение към ново референтно изображение. Съществуват множество производители на камери и техника за визуално разпознаване.

Съществуват различни класове и цената на системите започва около 1000 евро и може да стигне до 50 000 евро, в зависимост от сложността и използваните изделия.

В конкретния проект, след въвеждането в експлоатация на системата към автоматичната машина е решен проблемът с качеството и негодните детайли се отстраняват към съдържател за брак. Това гарантира качествено производство, без дефекти.

Литература

1. Личен архив
2. cognex.com, посетен на 12.10.2019 г.

DESIGN OF A QUALITY INSPECTION SYSTEM OF AN ASSEMBLING PROCESS BY USING MACHINE VISION

Penko MITEV

KMS Engineering Ltd.

e-mail: penko@kms-e.com

Abstract: Automatic system for visual inspection and quality control based on machine vision. The system inspects the correct assembling of part "Flange" into parts "Case" and "Cover" as well as part "Thermal screw" into part "Case" as part of automatic assembling machine with 10-positions rotary index table. The system consists of video sensor IS2000, made by COGNEX and the accessory cables for signals as well as Ethernet cable. The signals cable is with multiple pins and through it the sensor gets power supply, the inputs and outputs are also connected. They are freely programmable and could be set based on the integrator's wish. The software application allows the use of more complex logic dependencies so that such tasks could be solved directly by the video sensor. The development was implemented by "KMS Engineering" LTD – Plovdiv.

Keywords: machine vision, video camera, parts inspection, quality control, assembling machine

ПРОЕКТИРАНЕ НА СЪОРЪЖЕНИЕ ЗА ПОДАВАНЕ НА ТЕСТО ЗА КОРИ КЪМ МАШИНА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА КОРИ

Вълко МИТЕВ

КМС Инжинеринг ООД – гр. Пловдив, България

e-mail: office@kms-e.com

Резюме: Систеმა за дозиране и подаване на тесто, интегрирана към автоматична линия за производство на кори. Съоръжението представлява механична система, снабдена със система за управление с програмируем контролер. В САД среда първо е проектирана конструкцията, която включва рама от заварени неръждаеми профили, съобразено с това, че приложението е във хранително-вкусова промишленост. В последствие са проектирани модул за дозиране, състоящ се от двойка пневматични цилиндри и модул за отсичане, посредством вертикален пневматичен цилиндър. Тласкачът е изработен от полиетилен висока плътност и геометрията му е адаптирана за задачата, която трябва да извършва – да отсича готовата доза тесто от дозаторите и да я придвижва надолу към валове на автоматичната машина. С цел избягване на хидравличен удар с тестото, в определен момент от движението на вертикалния цилиндър, налягането се превключва от високо на предварително зададено чрез регулатор налягане – ниско. Разработката е внедрена от фирма „КМС ИНЖЕНЕРИНГ“.

Ключови думи: дозиране на тесто, мехатронна система, програмируем контролер, хранително-вкусова промишленост

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на настоящия доклад е съоръжение за подаване и дозиране на тесто към машина за производство на кори. Преди внедряване на съоръжението, процесът е ръчен, посредством специални инструменти и ръчен труд (фиг. 1а) – оператори, които притискат. Това води до умора, неефективност и недоволство у персонала.

Задачата е да се проектира съоръжение, което заменя ръчния труд и труда на оператора се свежда до зареждане на съдържателя на съоръжението с тесто (фиг. 1б).



фиг. 1а Ръчен процес на подаване



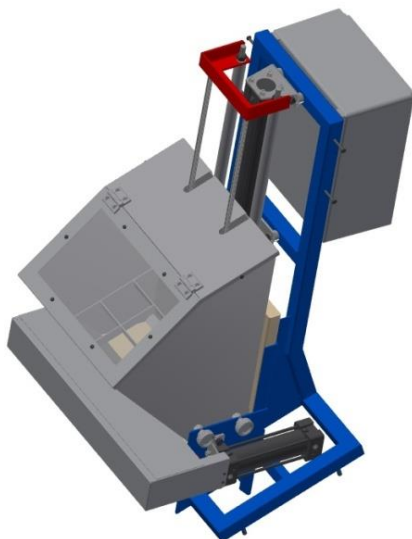
фиг. 1б Тесто в насипен вид

2. ПРОЕКТИРАНЕ НА ВИБРОБУНКЕР ЗА ШИЛД

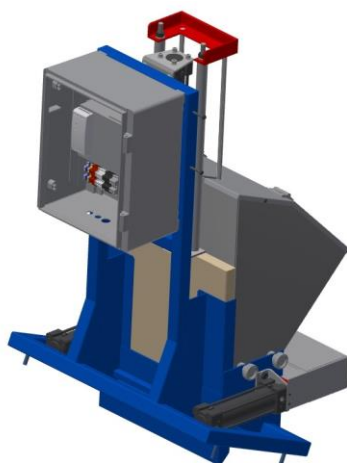
Съоръжението се проектира в САД среда спрямо техническото задание. Основната рама е изградена от заварена конструкция, базирана на неръждаеми профили, поради естеството на съоръжението – хранително-вкусова промишленост. Пневматичните цилиндри са със специално покритие, за целите на ХВП. Системата за управление е поместена в пластмасова кутия и всички отвори са изолирани за да се постигне високо ниво на защита.

На фиг. 2а е показан 3D модел на съоръжението. Тестото се поставя в неръждаемия контейнер,

посредством отваряне на горния капак с поликарбонатния прозорец.



фиг. 2а 3D модел на съоръжението – изглед отпред



фиг. 2б 3D модел на съоръжението – изглед отзад

На фиг. 2б е изглед на съоръжението отзад. Разположено е електрическото табло, където е поместен програмируем контролер и електротехническа апаратура. Пневматичното табло ще бъде поместено в специализирана кутия под електрическото табло в последствие.

Дозирането на точното количество се осъществява чрез двойка напречни цилиндри

(дозиращи цилиндри). Дозиращите цилиндри са показани в по-близък план на фиг. 2в

Подаването на дозираното количество става чрез вертикалния цилиндър. Между цилиндрите няма конфликт така че те могат да работят независимо.



фиг. 2в 3D модел с изглед от подаващите цилиндри

Всички изпълнителни механизми са проектирани по начин така че да бъдат безопасни – със защитни капаци.

Пулт за управление се предвижда от дясната част на рамата, за да е удобно за операторите.

На фиг. 2г е фронталния изглед към съоръжението. Това е начинът, по който работят операторите и поставят тестото.



фиг. 2г 3D модел на съоръжението – изглед отпред

3. ТЕСТВАНЕ НА СЪОРЪЖЕНИЕТО В РАБОТНИ УСЛОВИЯ

Поради естеството на приложението (съоръжението се интегрира към съществуваща автоматична линия – фиг. 3а), то може да се тества ефективно единствено в производствени условия (фиг. 3б, фиг. 3в).



фиг. 3а Автоматична линия за производство на кори



фиг. 3б Изображение на реалното съоръжение

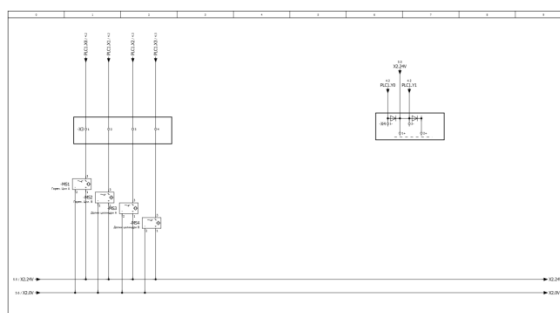


фиг. 3в Изображение на реалното съоръжение с поставено тесто

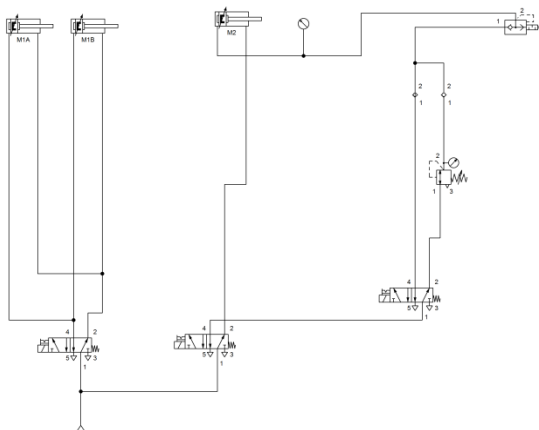
4. СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Системата за управление е базирана на програмируем контролер с 18 входа и 14 изхода, производство на фирма XINJE ELECTRONIC. Контролерът обработва сигналите от бутоните на пулта за управление, както и от магнитните сензори към пневматичните цилиндри за контрол на крайните положения на буталата.

Логическата последователност е – дозиращите цилиндри отиват напред, след което веднага се прибират назад. При това положение има отсечена доза тесто. Следващата стъпка е вертикалният цилиндър да тръгне надолу, като в определен момент се достига сензорът за междинно положение и се превключва от високо налягане – към ниско (2 – 2.5 bar). Целта е да не се получава удар върху тестото с пълното налягане (6 bar), което има неблагоприятни последици за процеса.



фиг. 4 Електрическа схема на сензорите



фиг. 5 Пневматична схема на съоръжението

Пневматичната схема на съоръжението е показана на фиг. 5. На пръв поглед съоръжението има само три пневматични цилиндъра, два от които свързани паралелно. Изискването да се превключва налягането налага да се изгради много по-сложна схема чрез регулатор-налягане, ДРОК, клапан за бързо изпускане, обратен клапан и три разпределителя.

5. ИЗВОДИ

След въвеждане на съоръжението в експлоатация, задачите на операторите се сведоха до наблюдение на процеса и зареждане на съдържателя на съоръжението с тесто. Така се отмени една енергоемка ръчна операция.

По своята същност, съоръжението за дозиране е мехатронна система, реализирана като механичен проект, електрическа част (система за управление) и програмиране на контролера.

На фиг. 6 е показано оползотворено крайно изделие – пакет кори, опечени под формата на бутербаници.



фиг. 6 кори, реализирани в крайно изделие

Литература

1. личен архив

DESIGN OF A DEVICE FOR DOZING AND FEEDING OF PASTRY CRUSTS AS PART OF AUTOMATIC PRODUCTION LINE FOR CRUSTS

Valko MITEV

KMS Engineering Ltd – Plovdiv, Bulgaria
e-mail: office@kms-e.com

Abstract: A system for dosing and feeding of dough, integrated as part of automatic line for production of crusts. The device features a mechatronics system together with a control system with a programmable logic controller. In CAD environment first the main structure is designed which includes frame based on welded stainless steel profiles due to the food-industry application. Afterwards are designed a dosing module based on two pneumatic cylinder and taking module based on a vertical pneumatic cylinder. The pusher is made from polyethylene HD and its geometry is adapted based on the task to be fulfilled – to push down the already ready dose towards the shafts of the automatic machine. In order to avoid impact with the dough, at a certain moment from the movement of the vertical cylinder, the pressure is switched from high to preset low pressure by pressure regulator. The development was implemented by "KMS Engineering" LTD – Plovdiv.

Keywords: dough dispensing, mechatronics system, programmable controller, food industry

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОТКЛОНЕНИЕТО ОТ ПРАВОЛИНЕЙНОСТ НА ТРАЕКТОРИЯТА НА ПОДВИЖЕН МОДУЛ НА ИЗМЕРВАТЕЛНА СИСТЕМА

Росица МИТЕВА¹ Христиана НИКОЛОВА²

¹катедра „Прецизна техника и уредостроене”, Технически университет - София, България
e-mail: rosimiteva@hotmail.com

²катедра „ Прецизна техника и уредостроене ”, Технически университет - София, България
e-mail: hristqna@abv.bg

Резюме: Изграждането на измервателни системи със значително подобрени характеристики по отношение на ефективност, точност и разширяване на обхвата на измервателната информация е продиктувано от развитието на съвременни автоматизирани измервателни средства снабдени със съответен софтуер. В настоящата работа се представя изследване на праволинейността на траекторията на подвижен модул при координатни измервания.

Ключови думи: отклонение на формата, измерване, линейни и ъглови величини

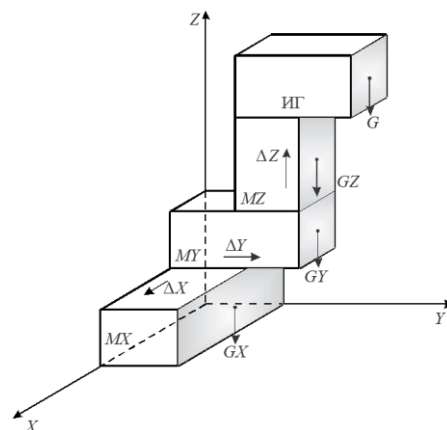
1. ВЪВЕДЕНИЕ

Бързият растеж на съвременните компютърни системи по отношение на бързодействие и обем на обработваната информация оказва значително влияние върху развитието на измервателната техника. Интегрирането на възможностите на компютърната техника със свойствата и характеристиките на прецизните оптико-механични измервателни системи за създаване на високо точна и ефективна еталонна база е едно перспективно направление в измервателната теория и практика. Разработването на точна и пълна структура, свързваща всички елементи на даден измервателен процес, е първата стъпка за анализа на характеристиките на еталона [1,3]. Неправилно установените взаимовръзки и неоткритите елементи в началния етап на изследване могат да доведат до значителни затруднения, продиктувани от създаването на референтна база с неточни метрологични характеристики за съответната измервателна задача. Синтезът на подобни референтни системи изисква разработването на подробен и пълен анализ на всички функционални елементи, участващи в общата метрологична структура.

2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРАВОЛИНЕЙНОСТТА НА ТРАЕКТОРИЯТА НА ПОДВИЖЕН МОДУЛ

Въпреки голямото разнообразие от средства и системи в областта на координатните измервания, може да се направи извода, че по-голямата част от

тях имат много общи характеристики според принципите си за построяване и проектиране.



фиг.1 Механизъм на 3-координатно движение

Механизмите или кинематичните вериги с последователна схема се характеризират с това, че положението, скоростта и ускорението на изходното звено от водещия механизъм съвпадат с тези на входното звено от водимия механизъм, но силите в тях са еднакви по стойност и противоположни по направление. Общата схема, илюстрираща абсолютното и относителното движение на механизмите и елементите, реализиращи 3-координатно преместване на измервателната глава (ИГ), е показана на фиг.1.

В основата на цялостната задача за определяне на точността на позициониране на ИГ стоят съставните задачи за дефиниране на положението на относителните координатни системи, които

трябва да бъдат решени въз основа на действителните координати, определящи разположението на елементите, от които зависи координатното движение на механизмите. Тези задачи, както вече беше казано, могат да бъдат решени за две гранични условия - за обхвата на измервателната система и за обхвата на конкретните измервания. В повечето случаи апроксимиращата права, която определя крайното решение, има различни коефициенти и различно положение относно абсолютната координатна система. Практическият смисъл за решаване на задачата за обхвата на конкретните измервания се изразява в обстоятелството, че в този случай апроксимиращата права има най-малко отклонение в интервала, в които се намират действителните стойности на измерваната величина.

Нека с $y = f(x)$ изразим в числов вид моделът, по който се извършва движението на механизма MX . В действителност тази функция изразява формата на направляващата, по която се извършва преместването на механизма MX (фиг.2). Тогава, апроксимиращата права $y_a = A + B.x$ ще определя действителните отклонения по координатата на преместване X от абсолютната координатна система $OXYZ$. Тъй като с последната е свързан референтния елемент следва, че минимума на отклоненията между функцията $y = f(x)$ и правата $y_a = A + B.x$ е важно условие за точното определяне на действителните отклонения при измерване. Практическият смисъл на всичко това е, че тези отклонения в действителност представляват систематични грешки, даващи възможност за корекция на резултата в реално време.

Физическата реализация на измервателната система се определя от вида на използваната изходна база [1,2,3,5,6]. За реализация на изходна база точно праволинейно движение в метрологичната практика се използват:

- специализиран уред – праволинейномер;
- координатно-измервателна машина.

За целта при проведените изследвания се извършва оценка на точността на реализация на изходната база на праволинейномер, направена по два начина:

- 1) чрез измерване и оценка на точността на траекторията с прилагането на реверсивен метод;
- 2) оценка на точността на траекторията на база изведените зависимости за влиянието на

отделните фактори (линейни и ъглови измествания) върху координатите на точката и определените експериментално стойности на тези отклонения.

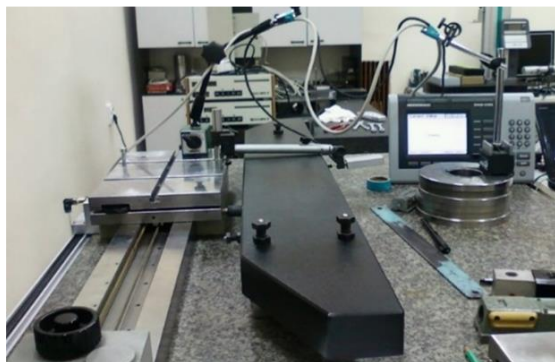


фиг.2 Опитна установка за калибриране на еталон за праволинейност по реверсивен метод – позиция 0°

Опитната установка (фиг. 1 и фиг. 2) се състои от гранитна виброизолирана основа 1, върху която е монтирана направляваща за праволинейно движение 2, върху която извършва постъпателно движение подвижният модул 3. Върху е закрепена неподвижна конзола 4 с монтиран измервателен преобразувател 5, а преместването му по направляващата се измерва с инкрементална линия 8. Движението на подвижния модул се осъществява със задвижващ модул 7. Върху гранитната основа е установена еталонната каменна линия 6. Тя се ориентира спрямо линията на измерване и направлението на движение чрез регулируеми опори. Изместването на точките на профила спрямо траекторията на движение на характерна точка от преобразувателя и показанията на инкрементална линия 8 се отчитат с електронен блок 9, свързан с компютър.

Провеждат се 5 цикъла измервания в положение 0° и 5 цикъла след обръщане на линията в положение 180°, така че началната точка на измерване да съвпадне с предишното измерване в позиция 0°.

С отчитане на резултатите от анализа на влиянието на разгледаните фактори и съответни преобразувания проекциите $u_{\phi.m.}$ и $z_{\phi.m.}$ на траекторията на функционалната точка P съответно в хоризонтална (XY) и вертикална (XZ) равнина се представят с изразите [4,5,6]:



фиг.3 Опитна установка за калибриране на еталон за праволинейност по реверсивен метод – позиция 180°

$$y_P(x) = l_y + \Delta y_M(x) + l_x \cdot \Delta \alpha_z(x) - l_z \cdot \Delta \alpha_x(x) - l_y \cdot \frac{\Delta \alpha_x(x)^2 + \Delta \alpha_z(x)^2}{2} \quad (1)$$

$$z_P(x) = l_z + \Delta z_M(x) - l_z \cdot \Delta \alpha_y(x) - l_y \cdot \Delta \alpha_x(x) - l_z \cdot \frac{\Delta \alpha_x(x)^2 + \Delta \alpha_y(x)^2}{2} \quad (2)$$

С получените зависимости могат да се пресметнат координатите на избраната функционална точка от подвижният модул и да се построи

калибровъчна диаграма на траекторията на праволинейномера.

Грешката от неточност на траекторията, използвана като изходна база се изключва като от резултатите от измерването на координатата на точка от измервания профил $y_m(x)$ се извади координатата $y_P(x)$ на съответна точка от проекцията на траекторията на функционалната точка P в равнината на измерване.

$$y_c(x) = y_m(x) - y_P(x) \quad (3)$$

$$z_c(x) = z_m(x) - z_P(x) \quad (4)$$

където $y_c(x)$ и $z_c(x)$ са резултатите от измерването с корекция на грешката от неправолинейност на траекторията на изходната база.

Неопределеността на реализацията на изходната база на ВМЕ се оценява със средноквадратичното отклонение на координатите на точките от траекторията на функционалната точка P с отчитане на средноквадратичното отклонение σ_i на резултатите от измерването на отделните влияещи фактори (Δy , Δz , $\Delta \alpha_x$, $\Delta \alpha_y$, $\Delta \alpha_z$). Коефициентите на влияние K_i на тези фактори върху траекторията на функционалната точка P са представени в Табл. 2.1.

табл.1 Коефициенти на влияние

Траектория	K_i							
	$K_{\Delta y}$	$K_{\Delta z}$	$K_{\Delta \alpha_x}$	$K_{\Delta \alpha_y}$	$K_{\Delta \alpha_z}$	K_{l_x}	K_{l_y}	K_{l_z}
$z(x)$	0	1	$l_y - l_z \Delta \alpha_x$	$l_x - l_z \Delta \alpha_y$	0	$\Delta \alpha_y$	$\Delta \alpha_x$	$1 - \frac{\Delta \alpha_x^2 + \Delta \alpha_y^2}{2}$
$y(x)$	1	0	$l_z - l_y \Delta \alpha_x$	0	$l_x - l_y \Delta \alpha_z$	$\Delta \alpha_z$	$1 - \frac{\Delta \alpha_x^2 + \Delta \alpha_z^2}{2}$	$\Delta \alpha_x$

Отклонението от праволинейност на траекторията на функционалната точка $EFL_{\phi.m.}$ е функция на отклонението от праволинейност на траекторията на представителната точка M в равнината на измерване и непостоянството на ъгловото положение на подвижния модул. Траекторията ѝ може да бъде определена във всеки момент на измерване, ако е известна траекторията на представителната точка M и ъгловото положение на подвижния модул.

Съгласно данните от измерване на материален еталон по реверсивния метод в позиция 0° и 180°

се оценява средноквадратичното отклонение на координатите на точките от траекторията на функционалната точка P с отчитане на средноквадратичното отклонение σ_i на резултатите от измерването на отделните влияещи фактори (Δy , Δz , $\Delta \alpha_x$, $\Delta \alpha_y$, $\Delta \alpha_z$). Коефициентите на влияние K_i на тези фактори върху траекторията на функционалната точка P са изчислени според Табл. 1 [7,8].

$$\sigma y(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (K_i \cdot \sigma_i)^2} \quad (5)$$

$$\sigma z(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (K_i \cdot \sigma_i)^2} \quad (6)$$

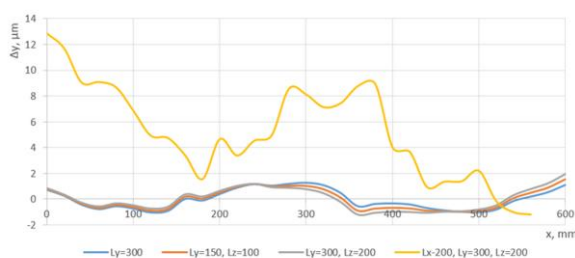
Неопределеността на точка от траекторията е:

$$uy(x) = 2\sigma y(x) \quad (7)$$

$$uz(x) = 2\sigma z(x) \quad (8)$$

при доверителна вероятност 95%.

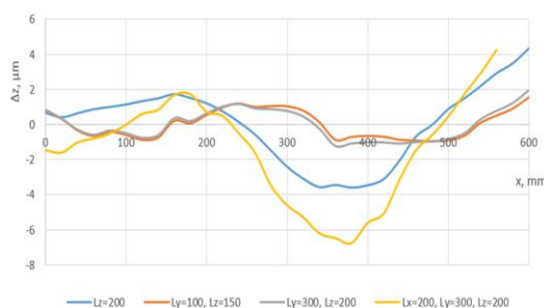
При ъглови измествания на подвижния модул при движение по ос x , положението на функционалната точка P е от съществено значение за точността на изходната база. С използване на оптимална схема на разполагане на функционалната точка P е възможно да се елиминират част от влияещите фактори и да се увеличи точността на измерване [7,8,9].



фиг.4 Отклонение на траекторията на функционалната точка в равнина ХУ при различни измествания l по осите

Пресметнати са координатите на функционалната точка от подвижният модул и е направен сравнителен анализ на отклонението от праволинейност на траекторията ѝ при задаване на различни стойности на l_x , l_y и l_z .

Диаграмите на отклоненията на траекторията на функционалната точка в хоризонтална равнина ХУ за различни измествания l_x , l_y и l_z са показани на фиг. 4 а в равнина ХZ - на фиг. 5.



фиг.5 Траектория на функционалната точка в равнина ХZ при различни измествания l по осите

Както се вижда от диаграмите влиянието на изместването на функционалната точка по оси x ,

y и z при $l_x \neq 0$, $l_y \neq 0$ и $l_z \neq 0$ е най-голямо в края на траекторията. Може да се препоръча използването на ВМЕ за калибриране на профили с дължина до 520 mm с цел постигане на по-голяма точност.

В този случай е необходимо да се вземе под внимание факта, че измерваните стойности x на обекта по координатата X се групират като случайна величина, която може да бъде с различна вероятност и да попада в една или друга част на обхвата на измервателната система $n \leq x \leq m$; $n = x_{min}$, $m = x_{max}$. Тази вероятност е пропорционална на съответните стойности на функцията за плътността на разпределение на вероятностите на измерваната величина $p_x = p_x(x)$ (ФПРВ). Затова отклоненията на функцията $y = f(x)$ от апроксимиращата права трябва да бъдат малки именно в тази част от диапазона на измерване, където стойностите на ФПРВ са максимални и могат да бъдат големи там, където значенията на ФПРВ са незначителни. Такива свойства притежава апроксимиращата права, определена по метода на най-малките квадрати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се каже, че с направената проверка и изчислените зависимости може да бъде направена виртуална база данни, с помощта на която да се пресметнат отклоненията на функционалната точка при всички възможни комбинации на изместването ѝ по оси x , y и z . Това дава възможност да се намери „оптимална“ схема на измерване, при която да се минимизира влиянието на отклонението от праволинейност на изходната база. Процесът на обработка на измервателната информация е оптимизиран по време, намалява обема на предварителните изчисления и облекчава работата на оператора.

Машинната реализация на ортогоналната декартова координатна система, стояща в основата на математическите модели на средствата и системите, обезпечавачи координатните измервания, внася редица отклонения, които са причина за грешките при измерване. Направените изследвания показаха, че за координатно-измервателните системи геометричните отклонения при машинната реализация на координатните системи се обуславят основно от грешките от изработване и

монтаж на елементите, осигуряващи относителното координатно движение.

Ето защо наличието на адекватна процедура за компенсация на грешките при координатните измервания е едно от важните условия за математическата и метрологичната коректност при измервателното преобразуване на координатите и характерно техническо изискване при разработване на подобни измервателни машини и системи. За компенсация на указаните грешки и отстраняване на некоректността при преобразуване е необходимо да се въведе референтна координатна система. В днешно време, един от най-рационалните способи за нейното въвеждане в реалните метрологични процедури е на базата на компютърно моделирани референтни елементи. В тази връзка, изследванията в настоящата работа са насочени към разработване на високо-точна виртуална еталонна база, формираща се въз основа на конкретните измервани размери.

Литература

1. Дяков Д. Относно оценяването на отклоненията на формата и ориентацията. Сб. доклади от 10-ти Национален Научен Симпозиум с межд.участие "ММО'2000", Созопол, 2000 г., (с. 87-92), ISBN 954-438-229-3
2. Дяков Д., И. Калиманова, В. Богев, Г. Касабова. Система за измерване на отклонението от праволинейност. 12-ти Национален Научен Сборник доклади от 12-ти Национален Научен Симпозиум с межд. участие "ММО'2002", Созопол, 2002 г., с. 147-152, ISBN 954-438-229-5.
3. Дяков, Д., И. Калиманова, А. Георгиев, Стенд за изследване на точностните параметри на координатни микропозициониращи системи. Сборник доклади на Конференция с международно участие машинознание и машинни елементи, 2008 г., ISBN 978-954-580-260-7, стр. 254-260.
4. Калиманова И., Д. Дяков. Изследване на характеристиката на лазерна система LMS 100 за измерване на отклонения от праволинейност. Сборник доклади от XII-ти Национален Научен Симпозиум с межд. участие "ММО'2002", Созопол 2002 г., с. 153-157, ISBN 954-438-229-5.
5. Калиманова И., Д. Дяков. Безконтактна система за измерване на точностните характеристики на двукоординатни линейни позициониращи модули. Сборник доклади от XVIII-ти Национален Научен Симпозиум с межд. участие "ММО 2008", Созопол, 2008 г., с. 137-141, ISBN 978-954-334-078-1.
6. Радев, Хр., В. Богев, Д. Дяков, Метод за измерване на отклонението от праволинейност, Сб. Доклади на национална конференция с международно участие „Метрология '93“, Велико Търново, 1993 г.
7. D. Dichev D., F. Kogia, Hr. Koev and D. Diakov Method of analysis and correction of the error from nonlinearity of the measurement instruments, JOURNAL OF Engineering Science and Technology Review Volume 9, Number 6, 2016 ISSN: 1791-2377, p.116-121
8. Dichev D., I. Zhelezarov, T. Karadzhov, N. Madzharov, D. Diakov. Method for Measuring Motion Parameters of Moving Objects. Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, Rezekne, Latvia, 2019, ISSN: 2256-070X.
9. Дяков Д., И. Калиманова, Лазерни системи за измерване геометрични параметри на плоски повърхнини на голямогабаритни обекти и съоръжения, София, 2019, Софттрейд, ISBN 978-954-334-217-4, (330 стр.).

INVESTIGATION OF THE DEVIATION FROM STRAIGHTNESS OF THE MEASURING SYSTEM MOVING MODULE TRAJECTORY

Rosica MITEVA¹ Hristiana NIKOLOVA²

¹Precise Engineering and Measuring Instruments Department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: rosimiteva@hotmail.com

²Precise Engineering and Measuring Instruments Department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: hristqna@abv.bg

Abstract: The development of measurement systems with significantly improved performance, accuracy, and increased range of measurement information is dictated by the development of measuring tools equipped with appropriate software. This paper presents a study of the straightness of the trajectory of a movable module at coordinate measurements.

Keywords: deviation from form, measurement, linear and angular quantities

ФОРМАЛИЗИРАНО ОПИСАНИЕ НА НОРМИТЕ ЗА БЕЗОПАСНОСТ ЗА СЪОРЪЖЕНИЯТА ПОД НАЛЯГАНЕ И ТЕХНИЯ КОНТРОЛ

Атанас ДИШКЕЛОВ Милка ВИЧЕВА Боряна ИЛИЕВА

катедра „ОТСК”, Технически университет - София, България

e-mail: atanas.stojanov1@abv.bg, mvicheva@tu-sofia.bg, bilieva@tu-sofia.bg

Резюме: Настоящият доклад разглежда тематиката за нормативното осигуряване, с оглед обезпечаване безопасността и улесняване работата на заинтересованите страни в промишления сектор на съоръженията под налягане. Направен е анализ на законодателството и систематизация на продуктите спрямо директивите, в чиито обхват попадат, определени са съществените изисквания за безопасност и тяхната връзка със съответните хармонизирани стандарти. Логично следва и разглеждането на необходимостта от съставяне на методика и модел за формализирано описание на нормите за безопасност, с оглед въвеждането им в подходяща експертна информационна система.

Ключови думи: съоръжения под налягане, норми за безопасност, формализирано описание, контрол

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Европейското техническо законодателство (ЕТЗ) за хармонизация се отнася до продукти, които са предназначени за пускане на пазара и/или въвеждане в експлоатация на Единния Европейски Пазар (ЕЕП). Продуктите обхванати от ЕТЗ за хармонизация са съоръжения, апарати, устройства, приспособления, инструменти, прибори, принадлежности, системи. Едни от тях са съоръженията под налягане. Те са широко използвани в различни сектори на промишлеността. При употребата им могат да се проявят редица рискове, за ползватели и за околна среда. Те трябва да бъдат предотвратени чрез определяне и прилагане на съществените изисквания за безопасност, като по този начин се постигне високо ниво на защита на обществените интереси. Съществените изисквания произтичат от определени опасности свързани с продукта или се отнасят до негови експлоатационни характеристики и трябва да се определят за всеки случай поотделно. Рисковете свързани с повишеното налягане, при което работят съоръженията се покриват от специализираните за сектора директиви. По отношение на другите рискове свързани с употребата им по предназначение, се прилагат съответно други нормативни актове. Това означава, че безопасността не само на съоръженията под налягане, но и на всеки един продукт се обезпечава едновременно от няколко акта на Съюза за хармонизация, за да може да се осигури съответствие

с всички изисквания. Обемът на използваната документация е много голям и налага участието на екип от специалисти. Решаването на проблемите за експертното осигуряване на европейските норми за безопасност е навременна и необходима задача, както за нашата страна, така и за целия Европейски съюз. За целта е необходимо да се направи анализ на законодателството, да се систематизират продуктите по групи, да се определят съществените изисквания и приложимите към тях стандарти.

2. АНАЛИЗ НА ЗАКОНОДАТЕЛСТВОТО И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НА ПРОДУКТИТЕ СПОРЕД ДИРЕКТИВА 2014/68/ЕС

I. В Директива 2014/68/ЕС за хармонизиране на законодателството на държавите-членки за предоставяне на пазара на съоръжения под налягане са обособени пет вида съоръжения под налягане – съдове, тръбопроводи, устройства за безопасност, устройства под налягане и функционални групи.

Съществените изисквания в директивата се отнасят най-общо до: общи изисквания, проектиране, производство и материали. Има и специфични изисквания за някои съоръжения, като – коефициент на якост, устройства за ограничаване на налягането, хидростатично изпитване, характеристики на материала. Съоръженията трябва да се проектират, така че да се вземат под внимание всички натоварвания, в зависимост от тяхното

предназначение и предвидимите условия на експлоатация. Обръща се внимание най-малко на следните фактори: външно и вътрешно налягане на флуида, максимална работна температура, обем на съоръжението, корозия, умора на материала и много други. При проектирането трябва да се вземат предвид всички натоварвания, като се отчита условието, че те могат да се проявят едновременно. Необходимата якост се определя по изчислителни методи, които са дадени в съответните стандарти. Определени са коефициенти на якост, които при спазване, дават гаранция за безопасност и недопускане на аварии при експлоатация по предназначение и при спазване инструкциите на производителя. Прилагането на хармонизирани стандарти не е задължително. Тяхното използване дава презумпция за съответствие със съществените изисквания за безопасност. Законодателството на Съюза за хармонизация дава възможност да се използват международни, национални, фирмени стандарти или други технически документи. Задължение на нотифицираните органи е да удостоверят дали и доколко са спазени всички изисквания, като проведат съответните процедури по оценяване на съответствието.[1]

За тази директива има около двеста хармонизирани стандарта и пет европейски одобрения на материалите, публикувани в Официалния журнал на Европейския Съюз.

Съгласно определенията в директивата, в списъка с хармонизирани стандарти към нея, се разграничават следните групи съоръжения:

- „**Съдове**“ – означава затворена конструкция, проектирана и предназначена за съхраняване на флуиди под налягане, включително директно свързаните към нея приспособления, до точката на присъединяването ѝ с други съоръжения. Това са резервоари, съдове за готвене, разширителни съдове, съоръжения за съхраняване на топла вода, топлообменници (топлообменниците може да се причислят и към тръбопроводите, но само когато са съставени от тръби и са предназначени за охлаждане или нагряване на въздух);

- „**Устройства под налягане**“ – са елементите с технологична функция, затворената конструкция, на които е подложена на налягане. Това са фитинги, клапи, регулатори на налягането (регулаторите на налягане могат да бъдат и уст-

ройства за безопасност, ако изпълняват тази функция);

- „**Устройства за безопасност**“ – са устройства, предназначени да предпазват съоръжението от превишаване на налягането над допустимата стойност. Това са различни видове вентили, шибъри, преключвателни устройства;

- „**Тръбопроводи**“ – са свързани помежду си тръбни елементи, предназначени за пренос на флуиди, които са неразделна част от система под налягане. Това са тръби, тръбна арматура, марки, тръбопроводни системи;

- „**Функционални групи**“ – представляват съвкупност от съоръжения под налягане, свързани от производителя и функциониращи като едно цяло. Няма ограничение за броя на свързаните съоръжения под налягане, стига да са свързани от производителя и да функционират като едно цяло. Такива са хладилни системи, климатични системи, ненагрявани съдове под налягане, криогенни съдове, отоплителни котли, пожарогасители, водотръбни котли, кожухотръбни котли, горелки, термопомпи.

Стандартите могат да бъдат:

1. Една „серия“, когато са с един номер и поредни „части“, като всяка част се отнася до различен вид продукт от дадената група продукти, напр. стандарти от „серията“ БДС EN 1092 са за „фланци и техните съединения“, като различните части се отнасят до фланци направени от различни материали – медни сплави, стомана, алуминиеви сплави. Стандартите от една „серия“ могат да се отнасят и до един продукт, като различните части са за различни елементи на този продукт, напр. стандарти от „серията“ БДС EN 12952 се отнасят до различни аспекти и елементи на водотръбните котли и спомагателните им инсталации (проектиране и изчисление на частите, изисквания за горивните системи, проверка и документация, изисквания за предпазните устройства и др.) Може различните части от серията да се отнасят до различни аспекти при реализацията на продукта – проектиране, материали, производство, проверка, например такива са стандартите от „серия“ БДС EN 13445 за ненагрявани съдове под налягане;

2. Единичен стандарт - отнася се до конкретен продукт или процедура, напр. БДС EN 19 е за „промишлена арматура“, БДС EN 13134 е за

„Спояване с твърд припой. Изпитване за одобряване на процедура“, БДС EN 13923 – „Намотъчно формувани съдове под налягане. Материали, конструиране, производство и изпитване“ и т.н.

Хармонизираните към директивата стандарти се отнасят до:

- Съоръжения – автоматични газови горелки, охладителни системи и термopомпи, криогенни съдове, кожухотръбни котли, тръбопроводи и т.н.;

- Изисквания към използваните материали – мед и медни сплави, чугун, стомани, алуминий и алуминиеви сплави, никел и никелови сплави. Има и пет европейски одобрения на материалите, които представляват технически документ, в който са определени характеристики на материали, предназначени за многократна употреба при производство на съоръжения под налягане, които не са обхванати от хармонизирани стандарти;

- Заварки – начини на заваряване, изпити за квалификация на заварчиците;

- Съвместимост на флуиди и материали;

- Технически условия на доставка.

Освен разгледаната директива промишления сектор на съоръженията под налягане е обхванат от още три директиви – Директива 2014/29/ЕС за обикновени съдове под налягане, Директива 2010/35/ЕС относно транспортируемото оборудване под налягане и Директива 75/324/ЕЕС за аерозолните опаковки. Те покриват рискове, свързани с повишено налягане, които могат да се появят при употреба на продукта по предназначение.

Когато даден аспект на безопасността, разгледан в определен законодателен акт на общността е разгледан по-специално в друг акт на общността, първият акт не се прилага или не се прилага само по отношение на дадения аспект. В тази връзка може да се каже, че за различните съоръжения в зависимост от функционалните им характеристики, се прилагат и други законодателни актове:

II. Директиви с хармонизирани към тях стандарти:

- Директива 2006/42/ЕО относно машините – определя общи и специфични съществени изисквания относно машините; [2]

- Директива 2014/30/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки относно електромагнитната съвместимост – отнася се за всички съоръжения, които трябва да могат да функционират задоволително в своята електромагнитна обстановка, без да създават недопустими смущаващи електромагнитни въздействия върху друго съоръжение в тази обстановка; [3]

- Директива 2014/32/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на средства за измерване - Различни устройства за безопасност, като превключвателни устройства и регулатори на налягането се свързват с устройства за измерване; [4]

- Директива 2014/34/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки относно съоръженията и системите за защита, предназначени за използване в потенциално експлозивна атмосфера – потенциално експлозивна атмосфера се получава при смеси на определени газове, пари, прах, които като се комбинират, могат да се възпламенят при определени условия; [5]

- Директива 2014/35/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението – отнася се за електрически съоръжения работещи при променливо напрежение 50 до 1000 V и постоянно напрежение 75 до 1500 V. [6]

III. Регламент (ЕС) 2016/426 относно уредите, захранвани с газово гориво, и за отмяна на Директива 2009/142/ЕО – прилага се за всички уреди захранвани с газово гориво и които се използват за готвене, охлаждане и замразяване, климатизация, отопление, производство на топла вода, осветление или пране, както и горелките с принудително подаване на въздух и нагревателните тела, предназначени да бъдат оборудвани с такива горелки. Не се прилага за промишлени процеси в промишлени предприятия. Газовото гориво е всяко гориво, което е в газообразно състояние при температура 15 °C и абсолютно налягане 1 bar. [7]

IV. Нормативни актове, с хоризонтално действие – няма хармонизирани към тях стандарти и налагат само законодателни изисквания:

- Директива 2000/14/ЕО за сближаване на законодателствата на държавите членки във връзка

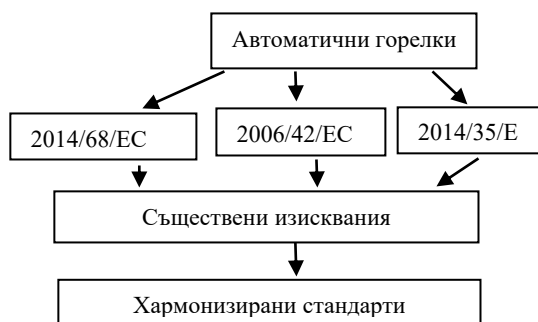
със шумовите емисии на съоръжения, предназначени за употреба извън сградите;

- Директива 2001/95/ЕО относно общата безопасност на продуктите – прилага се за тези рискове, за които няма приет нормативен акт.

3. ЕКСПЕРТНО НОРМАТИВНО ОСИГУРЯВАНЕ НА АВТОМАТИЧНИ ГОРЕЛКИ

В съответствие с направения преглед може да бъде разгледан следния пример на експертно осигуряване на изискванията за безопасност:

Автоматични горелки са важна група съоръжения попадащи в обхвата на Директива 2014/68/ЕС. Съгласно определението от директивата те представляват функционална група. Към тази група е подгрупата на горелките работещи на течено гориво, за които основен стандарт е БДС EN 267:2009+A1:2011 - Автоматични горелки с принудително подаване на течено гориво /Хармонизиран с Директиви 2014/68/ЕС – съоръжения под налягане и 2006/42/ЕС – машинна директива/. При разглеждане на устройството, оценка на рисковете, причините и възможността за тяхното проявяване при нормални и при предвидими извънредни условия за автоматичните горелки, може да се определи, че това са машини, работещи под налягане, захранвани с електрически ток, снабдени с предпазни и измервателни устройства. При анализ се определят съставните части на съоръжението, директивите, в чийто обхват попада, съществените изисквания, на които трябва да отговаря и съответните им хармонизирани стандарти.



Фиг. 1 Нормативно осигуряване на автоматични горелки

- Общи изисквания

Тъй като горелките са машини, трябва да отговарят на изискванията за безопасност на машините. За да не се компрометира тяхната безопасност вследствие на нестабилност, деформация или счупвания, горелките трябва да са проектирани в съответствие с принципите в стандарт БДС EN ISO 12100:2011 - Безопасност на машините. Общи принципи за проектиране. Оценяване на риска и намаляване на риска (ISO 12100:2010) /Хармонизиран с Директива 2006/42/ЕС – машинна директива - В този стандарт е дадена основната терминология, принципи и методология за постигане на безопасност при проектирането на машини. Уточнени са принципи за оценяване на риска и за намаляване на риска, за да се помогне на проектантите в постигането на тази цел/. Също така инструкциите за поддръжка, експлоатация и съхранение, трябва да са в съответствие с принципите на този стандарт. За осигуряване на безопасна експлоатация подвижните части трябва да бъдат защитени в съответствие със стандарт БДС EN ISO 13857:2008 - Безопасност на машините. Безопасни разстояния срещу достигане на опасни места с горните и долните крайници (ISO 13857:2008) / Хармонизиран с Директива 2006/42/ЕС - машинна директива - определя изискванията за безопасни разстояния в промишлени и непромишлени среди, за да се предотвратят зони с опасност при работа на машините. Безопасните разстояния са подходящи за защитни структури/.

- Части под налягане

Частите под налягане трябва да бъдат проектирани, да издържат на натоварвания в съответствие с тяхната употреба по предназначение и в съответствие с всички обстоятелства, които могат да бъдат предвидени. Експерименталните методи зависят от вида на устройството и от материала даден в съответния стандарт, като в случая се определят в стандарт БДС EN 12516-3:2004 - Тръбна арматура. Якост на корпуса. Част 3: Експериментален метод / Хармонизиран с Директива 2014/68/ЕС – съоръжения под налягане/.

- Материали

Материалите за частите под налягане трябва да са подходящи за използване през целия период на експлоатация, за времето до което са предвидени да бъдат заменени. Те трябва да бъдат в съ-

ответствие с изискванията на стандарт **БДС EN 13611:2019** - Предпазни устройства и устройства за управление на горелки и уреди, захранвани с газообразни и/или течни горива. Общи изисквания **/не е хармонизиран с директиви/**, да отговарят на изискванията на Европейско одобрение на материалите или да бъдат обект на конкретна оценка на материала. За части под налягане за съоръжения от категории II или по-висока, документацията за материалите трябва да бъде в съответствие със стандарт **БДС EN 10204:2005** - Метални продукти. Видове документи от контрол / Хармонизиран с **Директива 2014/68/ЕС** – съоръжения под налягане/.

- Електрическо оборудване

Компонентите на горелката, трябва да притежават цялата необходима информация, отнасяща се до електрическото оборудване, в частност волтажа и подходящия код за защита в съответствие със стандарт **БДС EN 60529:1991/A1:2004** - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999) /Хармонизиран с **Директива 2014/35/ЕС** за предоставяне на пазара на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението - Този стандарт се отнася за класификацията на степени на защита, осигурени чрез обвивки на електрически съоръжения с обявено напрежение, не по-високо от 72,5 kV. Този стандарт има статут на основен стандарт за безопасност в съответствие с Ръководство 104 на IEC/.

Електрическото оборудване трябва да бъде проектирано в съответствие със стандарт **БДС EN 50156-1:2015** - Електрически съоръжения за пещи и спомагателни съоръжения. Част 1: Изисквания относно проектиране и монтаж /хармонизиран с **Директива 2014/35/ЕС** - Този европейски стандарт се отнася за проектиране, приложение и монтаж на електрически съоръжения, вериги за управление и системи, свързани с безопасността, за пещи, които се експлоатират с твърди, течни и газообразни горива и тяхното спомагателно оборудване. Контролният панел на горелката трябва да има EMC (електро-магнитна съвместимост) 3-та степен.

- Шум и вибрации

За намаляване нивата на шум, продуктът трябва да бъде проектиран в съответствие със стандарт **БДС EN ISO 11688-1:2009** - Акустика.

Практически препоръки за проектиране на машини и съоръжения, излъчващи ниски нива на шум. Част 1: Планиране (ISO/TR 11688-1:1995) /Хармонизиран с **Директива 2006/42/ЕС** - машинна директива – Въвежда основни изисквания за контрол на шума от машини и оборудване/. Нивата на шум трябва да са съобразени с **БДС EN 15036-1:2006** - Котли за отопление. Изпитване за регулиране на излъчванията на шум във въздуха от генератори на топлина. Част 1: Излъчвания на шум във въздуха от генератори на топлина – не е хармонизиран с директиви/.

- Производство

Заварките трябва да бъдат в съответствие със стандарти **БДС EN ISO 9606-2:2006** до – 5 - Изпит за квалификация на заварчици. Заваряване чрез стопяване. Част 2: Алюминий и алуминиеви сплави (ISO 9606-2:2004) и за мед, никел, титан и цирконий /Хармонизиран с **Директива 2014/68/ЕС**/. Също може да се използват стандарти **БДС EN ISO 15612** - Спецификация и квалификация на заваръчни процедури за метални материали. Квалификация чрез признаване на спецификацията на стандартна заваръчна процедура (ISO 15612:2018) / **не е хармонизиран с директиви**/, от серията **БДС EN ISO 15609** – отнасят се за електродръгово заваряване, газово заваряване, електроннолъчево заваряване, лазерно заваряване и електросъпротивително заваряване **/не е хармонизиран/**.

Направените анализи формират подход за систематизиране на нормативните изисквания.

4. ФОРМАЛИЗИРАНО ОПИСАНИЕ НА НОРМИТЕ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Формализираното и разбираемо за всички заинтересовани страни описание има за цел да въведе строг ред и последователност в дейностите по определяне на различните изисквания към определен продукт, група продукти или елементи на даден продукт. Въвеждането и използването на формализирано описание улеснява работата по създаване на продукта, постига се уеднаквяване на дейностите, а това от своя страна води до подобряване работата на специалистите и повишаване на доверието от страна на потребителите. [8]

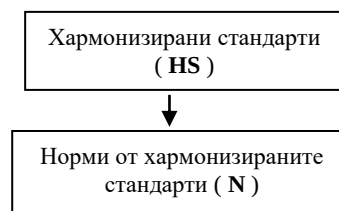
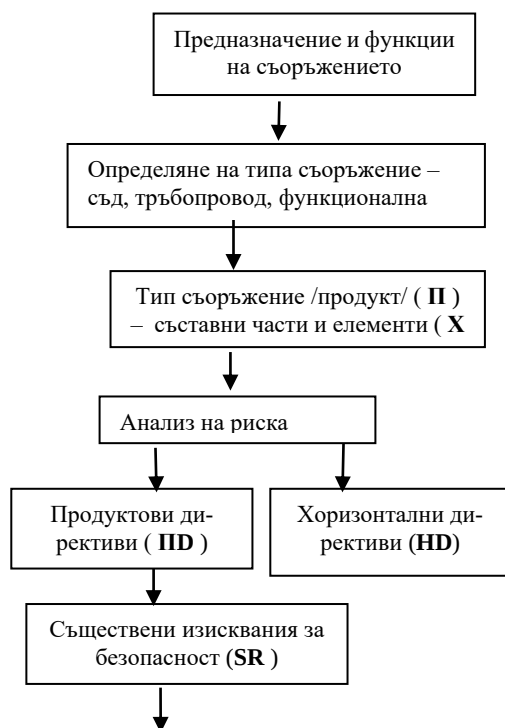
Цялата тежест по определяне на приложимите нормативни актове за конкретен продукт, опре-

деляне на съществените изисквания за безопасност, определяне на съответните стандарти, осигуряващи съответствие със съществените изисквания и определяне на нормите за безопасност от стандартите е наложена на производителя. Той трябва да изготви цялата техническата документация, съпътстваща продукта през целия му жизнен цикъл.

От направените анализи на директиви и стандарти, може да се направят следните изводи:

1. За да се стигне до определяне на съществените изисквания за безопасност на един продукт е необходимо първо да се определи неговото предназначение, функциите, които ще изпълнява и в съответствие с това се определя типа на съоръжението;
2. Установява се ясна корелация между типа съоръжение, неговия дизайн, материалите, от които трябва да бъде направено, начина на обслужване;
3. Липсва подходяща единна система с подредени съществени изисквания и норми за безопасност за конкретен продукт.

Въз основа на това може да се предложи следната схема на връзките от началната фаза на определяне на типа съоръжение до съответните норми от хармонизирани стандарти:



фиг. 2 Връзка между продукт и хармонизиран стандарт

Съществените изисквания трябва да се прилагат като функция на опасността, която може да се прояви при употребата на един продукт. Поради това производителят трябва да направи анализ на риска и да определи приложимите нормативни актове и съответните съществени изисквания за безопасност. Този анализ трябва да бъде включен в техническата документация на продукта, освен ако в съответния хармонизиран стандарт не е включена оценка на риска. Ако е използвана само част от хармонизирания стандарт, тогава начинът за справяне с рисковете, които не са обхванати от него следва да се документира. Дори когато се използва хармонизиран стандарт, който трябва да изпълни определени съществени изисквания, трябва да се направи оценка на риска. Причина за това е, че не може да се приеме, че хармонизираният стандарт обхваща всички изисквания на всички законодателни актове (или всички изисквания на конкретния акт, въз основа на който той е разработен) и не може да се прецени дали продуктът не крие и други рискове, които не са разгледани в хармонизирания стандарт. В приложение ZA на всеки хармонизиран стандарт е определено кои клаузи от стандарта, кои съществени изисквания на коя директивата изпълняват, като има стандарти които са хармонизирани с повече от една директива.

След направените анализи и разгледания пример може да се предложи методика и модел за формализирано определяне на съществените изисквания за безопасност. Методиката се изразява чрез следните етапи:

1. Описание на продукта и неговите конструктивни части, според предназначението им – тип продукт П;
2. Определяне на функционалните характеристики Х на продукта при нормално предвидими условия на експлоатация;

3. Анализ на риска по отношение на съставните части - експлоатационна среда и натоварване при употреба;
4. Определяне на приложимите нормативни актове – продуктови **PD** и хоризонтални директиви **XD**;
5. Определяне на съществените изисквания за безопасност **SR**, отнасящи се до съответните конструктивни части;
6. Определяне на хармонизирани стандарти **HS** и съответните им норми **N**, отнасящи се към съществените изисквания от директивите за съответните конструктивни части;
7. Определяне на други технически решения (национални, фирмени стандарти, стандартизационни документи и др.), ако е приложимо **TS**.

Към така представената методика, може да бъде предложен и модел на формализирано описание за нормативното осигуряване на даден продукт, който да има следния вид:

$$\Pi \text{ Xi} = \{N_m \text{ HSm}_1 \in \text{SR}_j \text{ PD}_{j1}\} + R_{j2} \text{ HD}_{j3} + \text{TSm}_2,$$

където: $\in$ е знак за принадлежност към множество; $\Pi \text{ Xi}$ е множеството от i на брой **X** характеристики на даден продукт Π ($i = 1 \div n$); $\text{SR}_j \text{ PD}_{j1}$ е множеството от j на брой **SR** съществени изисквания за безопасност от j_1 на брой **PD** продуктови директиви ($j = 1 \div n$); $N_m \text{ HSm}_1$ е множеството от m на брой **N** норми от m_1 на брой **HS** хармонизирани стандарти ($m = 1 \div n$), което се съдържа в множеството $\text{SR}_j \text{ PD}_{j1}$; $R_{j2} \text{ HD}_{j3}$ е множеството от j_2 на брой изисквания **R** от j_3 на брой хоризонтални директиви **HD** ($j = 1 \div n$); TSm_2 е множеството от m_2 на брой технически документа **TS**.

5. ИЗВОДИ

От направения преглед и анализи е видно, че съоръженията под налягане имат широк спектър на приложения и биват различни типове в зависимост от разнообразните функции, които изпълняват. Те могат да бъдат единичен съд, тръбопровод или да са функционална група, могат да бъдат нагрявани с открит пламък или по друг начин или ненагрявани, да работят при ниски температури, да служат за съхранение и пренос на флуиди, могат да бъдат захранвани с електрическа енергия или по друг начин, могат да изпълняват и само механична функция. Огромното разнообразие от функции и области на приложение налага съставянето на методика и модел за формализирано описание на нормите за безопасност за съоръженията под налягане, което ще улесни тяхната реализация, експлоатация и осъществяването на контрол.

Литература

1. Директива 2014/68/ЕС за хармонизиране на законодателството на държавите-членки за предоставяне на пазара на съоръжения под налягане.
2. Директива 2006/42/ЕО относно машините.
3. Директива 2014/30/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки относно електромагнитната съвместимост.
4. Директива 2014/32/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на средства за измерване.
5. Директива 2014/34/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки относно съоръженията и системите за защита, предназначени за използване в потенциално експлозивна атмосфера.
6. Директива 2014/35/ЕС за хармонизиране на законодателствата на държавите членки за предоставяне на пазара на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението.
7. Регламент (ЕС) 2016/426 относно уредите, захранвани с газово гориво.
8. Vicheva M., Mitova M, 2014, "Model of information assurance with European safety requirements for lifts", Proceedings, 11-th International conference "Standartization, prototypes and quality: a means of Balkan countries' collaboration", 9-11 September, Belgrade, 231-237.

FORMALIZED DESCRIPTION OF THE ESSENTIAL SAFETY REQUIREMENTS FOR PRESSURE EQUIPMENTS AND THEIR CONTROL

Atanas DISHKELOV Milka VICHEVA Borqna ILIEVA

Technical University-Sofia, Bulgaria

e-mail: atanas.stojanov1@abv.bg, mvicheva@tu-sofia.bg, ilieva@tu-sofia.bg

Abstract: This report addresses the regulatory issues in order to ensure safety and facilitate the work of stakeholders in the pressure equipments industry. The analysis of the legislation and the systematization of the products according to the directives within their scope are made, the essential safety requirements and their relation to the corresponding harmonized standards are defined. Consideration should also be given to the need to draw up a methodology and model for a formalized description of safety standards with a view to introducing them into an appropriate expert information system.

Keywords: pressure equipment, safety standards, formalized description, control

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РАБОТНИТЕ СЪСТОЯНИЯ НА АВТОМАТИЗИРАНА СТЕЛАЖНА СИСТЕМА ПО УСТОЙЧИВИ НА ВЪНШНО КОМПРОМЕТИРАНЕ ПАРАМЕТРИ

Александър ГРЪНЧАРОВ Лъчезар ЛАЗОВ

катедра „Инженерна логистика“, Технически университет - София, България

e-mail: aeg@tu-sofia.bg, llazov@tu-sofia.bg

Резюме: Целта на настоящата работа е да се предложат такива параметри и структура на входящия слой на невронна мрежа за интелигентна оценка на състоянието на ASRS, които се базират на външни (редундантни) измервания на работни параметри на задвижващите механизми и съответстващите им контролни команди. Това се поражда от необходимостта да се избегне техническата диагностика на трансманипулатора, извършвана по реални измервания на параметрите подадени от полевите устройства (чрез SCADA софтуер), които при потенциална кибер-атака могат да бъдат компрометирани като стойности, а вместо това да се извърши интелигентна оценка на извършваните операции така, че да се установят потенциални разлики между докладваните от SCADA системата команди и реално извършваните оперативни действия от изпълнителните механизми.

Ключови думи: интелигентна система, изкуствена невронна мрежа, кибер-сигурност, индустриална автоматизация, логистичен център

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Автоматизираните системи за складиране и изнемане /ASRS/ по същество са високо автоматизирани складове за съхранение на дискретни товарни единици при които основните работни операции се извършват от автоматизиран товаро-транспортен манипулатор известен като трансманипулатор. От действието на трансманипулатора, неговите параметри и управление зависи производителността и надеждността на ASRS в най-висока степен. Управляващия алгоритъм на функционирането на трансманипулатора се реализира на базата на метриката на Чебишев, като параметрите на работния цикъл силно се влияят както от индивидуалните характеристики на задвижващите механизми, така и от тяхното съчетаване.

Тъй като ASRS са високо автоматизирани системи действащи в складове съхраняващи огромен брой артикули, те са критична инфраструктура за всяко голямо предприятие, и в много ситуации могат да са критични по характер и за националната сигурност (когато са част от военно промишления комплекс, или са свързани с производството и дистрибуцията на стоки от първа необходимост, като медикаменти и храни). Тъй като за бързото осигуряване на необходимите ресурси в необходимия момент, в необходимото

количество и качество, е необходимо заявките към ASRS да се правят от различни звена, то складово-управляващата система на тази критична инфраструктура трябва да бъде свързана с компютърната мрежа, което от своя страна ги прави уязвими за кибер-атаки, които са един от най-честите видове злонамерени действия срещу критична инфраструктура в днешно време. Жизнено важно за тяхното функциониране е наличието на многослойна кибер-защита, която ефективно да спира потенциални кибер-атаки, или която в случай на успешен пробив да осигури ограничаване на потенциалните щети, чрез навременно разпознаване на симптомите на злоумишлени действия. Това може да бъде извършено чрез разпознаване и разграничаване на състоянията на нормално функционираща ASRS и функциониране на вече превзета система.

Основните заплахи при успешно превземане на управлението на ASRS са два вида. Първият вид заплаха е свързан с подаването на команда към изпълнителен механизъм, която да доведе до физическа повреда на съоръжението, така че то да престане на функционира. Вторият основен вид заплаха при превземане на управляващата система чрез кибер-атака е свързан с подаването на заблуждаващи сигнали/параметри към SCADA и WMS системите, като по време на функциониране на трансманипулатора се внася незабеле-

жима грешка в характеристиките на работния цикъл при която трансманипулатора не се поврежда физически, но ефекта от неговата работа води до разминаване на информацията в WMS и физическите локации на артикулите. Очевидно при пълно превземане на управлението на трансманипулатора причинените щети от кибер-атаката са в правопропорционална зависимост с времето на безаварийната работа на ASRS и ако състоянието на работа на компрометирана система не бъде открито навреме то разминаването на информацията в WMS и реалните локации на артикулите може да стане толкова голяма, че коригирането и да бъде възможно единствено чрез физическа инвентаризация, която да извади ASRS от нормално функциониране за продължителен период, превишаващ в пъти времето за ремонт и възстановяване при реализиране на атака от първи тип.

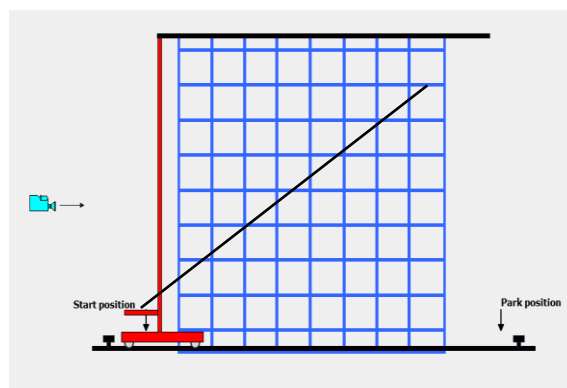
Основен проблем пред изграждането на интелигентна система /ИС/ за защита на ASRS от кибер-атаки реализиращи заплахата от втори тип и генериране на решение за текущото и състояние се крие в необходимостта да се създаде специален интелигентен слой в ИС, способен да разпознава реалните параметри на функционирането на трансманипулатора и да ги разграничи от параметри които са симулирани от заражена система която всъщност реализира друг вид работен цикъл.

Важна част за изграждането на интелигентен слой за мониторинг на полевата мрежа, осигуряваща работата на ASRS, е възможността решенията за потенциални защитни действия (генерирани в резултат на надеждно разпознато нейно състояние) да се вземат на базата на състояния и симптоми, измерени извън контролираните полеве устройства, а не върху измервания на параметри подадени от полевите устройства и свалени от SCADA (която е компрометирана). Една такава възможност е да се следят командите подавани от КПЛ и да се правят локални измервания между отделните състояния на системата, като се използва редундантна система с различен протокол на достъп и мрежова свързаност, която да се явява допълнителен интелигентен защитен слой.

За да се реализира такъв вид интелигентен слой е необходимо да се формират някои изискванията към входящия информационен поток, а

именно: като входове в интелигентния слой да са само променливи инициращи началото и края на дадено движение, измерванията необходими за вземане на решения да не се подават от SCADA, а по от външен за полевата мрежа измервателен уред (например локалният часовник на компютърната система изпълняваща интелигентния слой), информация за вида на цикъла (складиране, изземване), етапа от цикъла (определен/изчислен от локалната компютърна система) и т.н.

2. АЛГОРИТЪМ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА СИМУЛИРАНИ ПАРАМЕТРИ НА РАБОТНИЯ ЦИКЪЛ НА ТРАНСМАНИПУЛАТОР



Фиг.1 Теоретична скоростна права на трансманипулатор със стелажна стена.

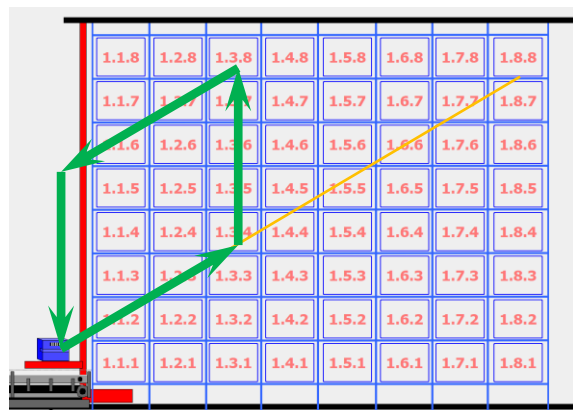
Изследваната ASRS се състои от две стелажни стени с 8 колони и 8 реда (64 стелажни клетки), обслужвани от монорелсов трансманипулатор. На фиг.1 е показана профилна схема на устройството, с нанесена теоретична скоростна права.

Автоматизираното управление на ASRS се извършва чрез SCADA софтуер, екран от който е показан на фиг. 2.

При кибер атака върху управляващата полевите устройства система се получава достъп до параметрите на задвижващите механизми и е възможно злонамерената страна да създаде модел на работата на целевата система, чрез който да симулира (създаде лъжливи) параметри на функционалните операции на системата, които да бъдат подавани от превзетата контролна среда към SCADA софтуера за заблуда на мониторинга. Така подадените контролни команди ще изглеждат

че се изпълняват безпроблемно и логиката на SCADA софтуера няма да влезе в алармено състояние.

Един подход към генерирането на такива данни е да се използват известните стойности за скоростта на придвижване на манипулаторния механизъм по хоризонталната и вертикалната на стелажната стена. Известно е, че работният цикъл на трансманипулатора се базира на метриката на Чебишев дадена на фиг.2.



фиг.2 Графично представяне на метриката на Чебишев, по която се извършва движението на трансманипулатора.

При така показания алгоритъм на работа един работен цикъл на трансманипулатора обхваща времената за поемане на товара и поставянето му в складовото място и времето за самото достигане на складовото място. Тъй като времето за странично изнасяне на вилцата на трансманипулатора е сравнително постоянно, то възможност за интелигентно разпознаване на симулиран от реален цикъл може потенциално да се извърши на база на характеристиките на времето за достигане на складовото място. Симулирането на това време може да се извърши по следната позната формула [1]:

$$t_{AB} = \max\left(\frac{|x_A - x_B|}{v_x}, \frac{|z_A - z_B|}{v_z}\right) \quad (1)$$

където x и z са преместванията по хоризонталната и вертикалната ос, а v е средната скорост за съответното движение, респективно индексите A – отиване и B – връщане.

3. ИЗМЕРВАНЕ НА РЕАЛНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА РАБОТНИЯ ЦИКЪЛ

Въпреки, че в завършен вид интелигентния слой ще разчита на данни от външни измервателни устройства, за целите на това изследване може да се ползват и данните от SCADA софтуера, тъй като системата не е под атака и компрометирана. За измерване на реалните параметри на работния цикъл е използван скрипт в MatLab среда, който чрез връзка със SCADA софтуера по OPC протокол измерва времето за движение по двете оси от момента на подаване на команда за задвижване до приключване на движението, отчетено със задействане на съответния краен изключвател, или подаване на команда за спиране на движението при достигане на необходимите координати, измерено чрез енкодерите на двете оси. В табл.1 са дадени някои от отчетените времена.

4. АНАЛИЗ НА ГЕНЕРИРАНАТА РЕАКЦИЯ ПРИ ПОДАВАНЕ НА СИМУЛИРАНИ СИГНАЛИ ОТ ИНТЕЛИГЕНТНА УПРАВЛЯВАЩА СИСТЕМА ОБУЧЕНА С РЕАЛНИ ДАННИ

На базата на проведените изследвания върху параметрите на реалния работен цикъл може да се дефинират следните устойчиви на компрометиране параметри на работния цикъл, удовлетворяващи изискванията представени в т.1.

- Време за достигане на „обявеното“ от SCADA софтуера складово място установено чрез измерване на времето между командата за стартиране на механизма и командата за изнасяне на вилците при цикъл на изнемане в посока от I/O към складовото място или чрез измерване на времето между команда за стартиране на задвижващите механизъм след прибиране на вилцата и командата за стоп на механизма при обратния ход. При цикъл на складиране времето за достигане се измерва като разликата между командата за стартиране на механизмите след прибиране на вилцата и командата за стоп на механизмите преди складиране на товара.

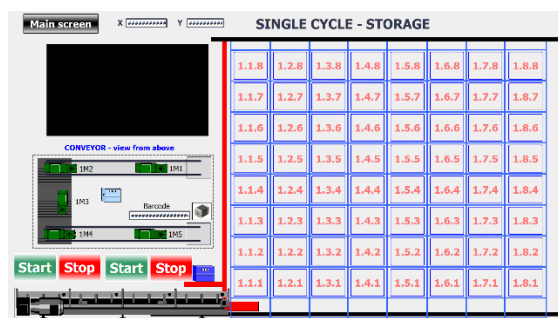
- Втория параметър който може да се подава като вход на невронната мрежа е разликата във времето между командите за преустановяване на движението на повдигателния механизъм и ме-

ханизма за придвижване. Тази разлика ще се изчислява по следната формула:

$$\Delta_t = t_{\text{MOVE}} - t_{\text{HOIST}},$$

като тя може да бъде както положително така и отрицателно число, в зависимост от позицията на складовото място спрямо реалната изохрона. Тази разлика ще се следи както при отиване до складовото място така и при връщане към I/O.

Тези данни дават възможност невронната мрежа в интелигентния слой да се бъде обучена да разпознава „нормалното“ от „съмнително“ състояние за представената на фиг. 2 SCADA система.



фиг.3 Екран от SCADA софтуер за управление на процесите в изследваната ASRS.

табл. 1 Времена за пътуване (в сек.) за първите три колони със стелажни позиции при извършване на складиране или изземване от съответните клетки.

Изземване отиване (А)			
ред. \ кол.	1	2	3
1	04,940	06,950	09,070
2	04,970	06,980	09,070
3	05,860	06,980	09,060
4	07,830	07,150	09,100
5	08,980	08,230	09,770
6	10,848	10,860	10,840
7	11,230	11,960	11,960
8	13,020	13,060	13,770

Изземване връщане (В)			
ред. \ кол.	1	2	3
1	08,100	10,960	12,130
2	08,830	10,940	12,830
3	08,830	10,910	12,140
4	08,900	10,230	12,830
5	09,090	10,950	12,880
6	09,840	11,060	12,880
7	10,250	10,970	12,150
8	12,930	12,130	12,194

Складиране отиване (А)			
ред. \ кол.	1	2	3
1	04,940	06,950	09,040
2	04,950	07,000	09,040
3	05,160	06,980	09,090
4	07,120	07,900	09,770
5	08,910	08,970	09,090
6	10,770	10,140	10,120
7	11,240	11,940	11,970
8	12,990	13,020	13,070

Складиране връщане (В)			
ред. \ кол.	1	2	3
1	08,960	11,020	12,880
2	08,270	11,090	12,900
3	00,000	11,890	12,220
4	08,180	11,200	12,930
5	08,880	11,120	12,930
6	10,060	11,160	12,960
7	11,970	11,080	12,210
8	12,250	12,980	13,040

табл. 2 Разлики в продължителността на движение по двете оси (X-Z). Знакът пред стойността дава представа за положението на съответната позиция спрямо изохроната.

Изземване (отиване) - разлики			
ред. \ кол.	1	2	3
1	04,940	06,950	09,070
2	02,000	03,960	06,130
3	-01,020	01,010	03,150
4	-02,860	-00,130	01,940
5	-04,010	-01,190	00,000
6	-05,868	-03,850	-01,020

Изземване (връщане) - разлики			
ред. \ кол.	1	2	3
1	07,930	10,740	11,990
2	05,840	07,970	09,930
3	03,810	05,120	07,030
4	01,890	03,190	05,830
5	00,990	02,180	04,770
6	-00,870	01,100	02,940

7	-06,270	-04,960	-02,870
8	-08,080	-06,050	-03,970

Складиране (отиване) - разлики			
ред. \ кол.	1	2	3
1	04,940	06,950	09,040
2	00,000	04,010	05,280
3	-00,200	01,080	03,890
4	-02,830	-00,140	01,940
5	-03,930	-01,970	00,000
6	-05,790	-03,070	-00,990
7	-06,260	-04,900	-02,870
8	-08,010	-05,970	-03,250

7	-01,260	00,000	01,190
8	-04,060	-01,130	00,100

Складиране (връщане) - разлики			
ред. \ кол.	1	2	3
1	00,000	10,090	11,970
2	05,140	08,130	09,990
3	00,000	06,020	07,100
4	01,050	04,030	05,860
5	00,000	02,980	04,750
6	-01,200	01,110	02,940
7	-03,000	00,000	01,160
8	-04,010	-01,840	-00,180

низмите, обявен адрес по колона и обявен адрес по ред.

5. ИЗВОД

Разработена е структура на входящия слой на интелигентна система и са предложени подходящи устойчиви на външно компрометиране входни параметри, които правят възможно използването на невронна мрежа в интелигентен слой за разпознаване на извършен пробив в кибер-сигурността на интелигентна система за контрол и управление на логистичен комплекс.

Литература

1. **Todorov T, Georgiev M.**, Analytical form of the Probability Density Function of travel times in rectangular zone with Tchebyshev's metric. Logistics Journal: referierte Veröffentlichungen, Vol. 2015.

ANALYSYS OF THE POTENTIAL OF DETERMINING THE WORKING STATE OF AN AUTOMATED STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, USING EXTERNALLY NON-COMPROMISABLE PARAMETERS

Alexander GRANTCHAROV Luchezar LAZOV

“Engineering Logistics” department, Technical Univesity - Sofia, Bulgaria

e-mail: aeg@tu-sofia.bg, llazov@tu-sofia.bg

Abstract: The purpose of this research is to suggest such parameters and structure of the input layer of an artificial neural network, for intelligent classification of the working state of an automated storage and retrieval system, which are based on external (redundant) measurements of the operational parameters of the driving mechanisms and their respective control commands. This is necessary in order to avoid doing diagnosis based the internally measured parameters, or such received from the field devices (through the SCADA software), which during a potential cyber-attack can be compromised as values. Instead an intelligent operational diagnosis can be executed, which can detect discrepancies between the values reported by the SCADA and the real operations executed by the driving mechanisms.

Key words: intelligent system, artificial neural network, cyber-security, industrial automation, logistics centre.

ИЗБОР НА МОДЕЛ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА БАЗА ДАННИ

Мелят СЕВИМ

катедра „Автоматизация на дискретното производство”, Технически университет - София, България
e-mail: melyat@abv.bg

Резюме: В настоящата статия са разгледани компонентите на софтуерни системи за работа с база данни. Представени са различни модели на бази данни и е избран модел за разработване на база данни, с цел избор на конструктивни алуминиеви профили.

Ключови думи: база данни, модели на бази данни, конструктивни алуминиеви профили.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

База данни (БД) – представлява колекция от логически свързани данни в конкретна предметна дейност, които са структурирани по определен начин, който позволява лесното и бързото им извличане, преглеждане, търсене и свежда до минимум дублирането на информация.

Характерно за базите данни е, че данните са независими от софтуера. Това ги прави универсални за използване както от различни програми, така и в различни периоди от време.

Приложеният софтуер, който осигурява възможност за работа с база от данни се нарича система за управление на база от данни (СУБД). Тази система включва три основни компонента:

- Средства за разработване на приложения;
- Потребителски интерфейс;
- Ядро, което извършва операциите по търсене, сортиране и актуализиране на данните от базата данни.

СУБД съдържа: език за дефиниране на данните (DDL), език за манипулиране на данните (DML).

Най-разпространени СУБД са: dBase, FoxPro, Paradox, Clarion, Access, Oracle, Microsoft SQL Server, InterBase;

IDE (Integrated development environment) е софтуерно приложение, което предоставя цялостна среда на програмистите за разработване на софтуер.

Създаването на дадено приложение най-общо преминава през няколко стъпки, като за всяка от тях, са необходими съответни инструментални средства.

Компонентите на една среда за програмиране са:

- Текстов редактор - за създаване и редактиране на програмен код.
- Езикови процесори (транслатори) - проверява програмата за синтактични грешки и я превежда до обектен код;
- Свързващи редактори (линкери) - свързва всички програмни файлове и използваните от тях библиотеки в изпълним (EXE) файл;
- Дебъгер - за постъпково изпълнение на програмата и откриване на програмни грешки.

Целта на настоящата работа е да се избере тип база данни, който да залегне в основата на автоматизирана система за избор за различните категории конструктивни алуминиеви профили.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Модели на база от данни

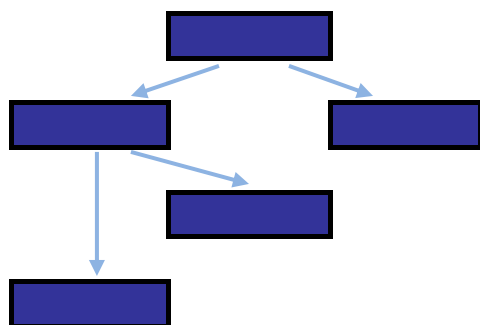
В зависимост от това как базата данни описва връзките, съществуват няколко модела:

- Йерархичен - данните са представени под формата на дърво, състоящо се от корен и възли. Всеки връх съответства на набор от копия на записите, които съставляват логически файл. Вертикалите са подредени на нива и взаимосвързани от отношения на подчинение. Единственият връх на горното ниво е коренът (фиг.1).

Предимството на модела е:

- простота на нейното изграждане;
- лесно разбиране на същността на принципа на йерархията;
- наличие на промишлени СУБД, поддържащи този модел.

Недостатъкът е сложността на операциите по включването в йерархията на информация за нови обекти на базата данни и премахването на остаряла информация.

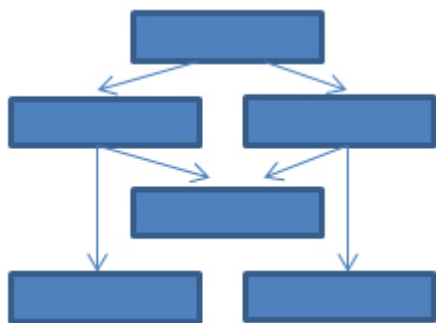


фиг.1. Йерархичен модел на данните

• Мрежов - описва елементарните данни и връзките между тях под формата на ориентирана мрежа. Това са такива отношения между обекти, когато всеки генериран елемент има повече от един източник и може да бъде свързан с всеки друг елемент от структурата (фиг.2).

Мрежовите структури могат да бъдат многопластови и да имат различна степен на сложност.

Недостатъкът на този модел е неговата сложност, възможността за загуба на независимост на данните при реорганизацията на базата данни. С появата на нови потребители, нови приложения и нови типове заявки, базата данни нараства, което може да доведе до нарушаване на логическото представяне на данните.

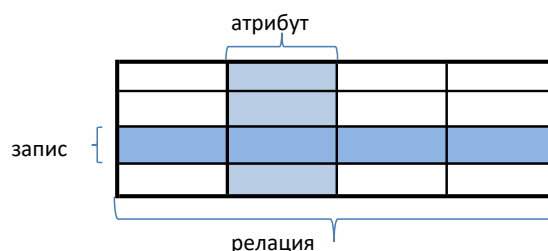


фиг.2 Модел на мрежови данни

• Релационен (SQL бази данни) - данните се съхраняват в таблици, наречени още релации, между които има зададени връзки (Фиг.3).

Модел на релационна база данни представлява обекти и връзки между тях под формата на таблици и всички операции по данни се свеждат до операции с тези таблици. Релационният модел е единственият от всички, който осигурява еднакво представяне на данните. Почти всички съвременни СУБД са базирани на този модел.

В релационна база данни СУБД поддържа информационното извличане от базата данни на базата на логически връзки. При работа с база данни не е необходимо да се програмират комуникации с файлове, което позволява на една команда да обработва всички файлове с данни и да повишава ефективността на програмирането на базата данни.



фиг.3 Релационен модел на данните

Предимства на релационния модел:

- лесна конструкция;
- достъпност на разбирането;
- възможност за работа с базата данни, без да се познават методите и методите за нейното изграждане;
- независимост на данните;
- гъвкавост на структурата и др.

Недостатъци на релационния модел:

- ниска производителност в сравнение с йерархични и мрежови модели;
- сложност на софтуера;
- резервираност на елементите.

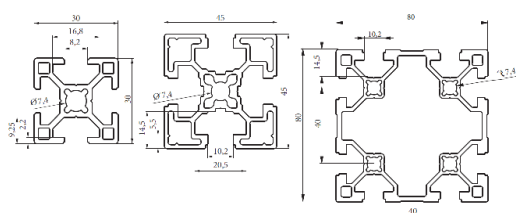
3. РАЗРАБОТВАНЕ НА РЕЛАЦИОННА БАЗА ДАННИ ЗА РАЗЛИЧНИТЕ ТИПОВЕ КОНСТРУКТИВНИ АЛУМИНИЕВИ ПРОФИЛИ

В предишната работа е направена класификация на конструктивни алуминиеви профили и

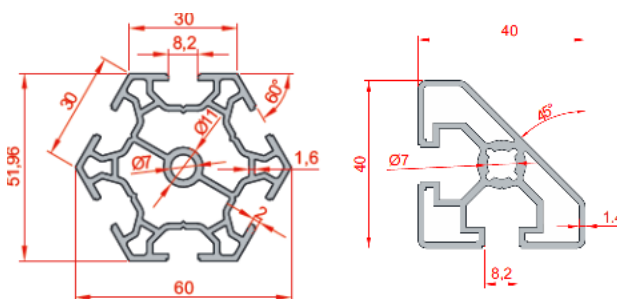
на база на тази класификация е използвана типовете конструктивни алуминиеви профили.

Типове конструктивни алуминиеви профили според формата на околна повърхнина са:

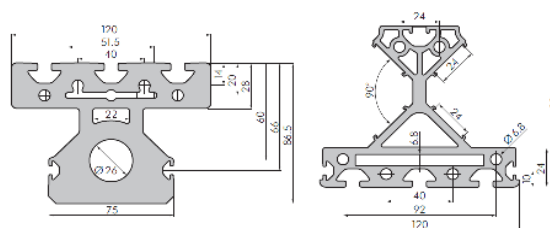
- квадратни (фиг.4);
- правоъгълни (фиг.5);
- кръгли (фиг.6)
- правилен многоъгълник (фиг.7)
- многоъгълник (фиг.8);
- извит сферичен (фиг.9);
- с радиус сигма (фиг.10).



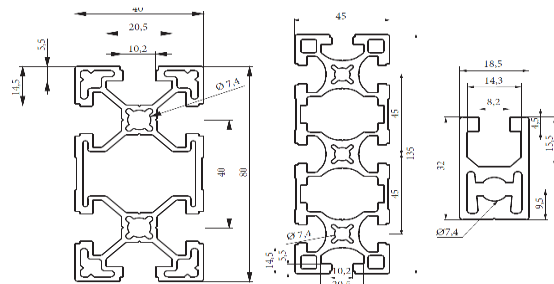
фиг. 4 Профили с квадратно сечение



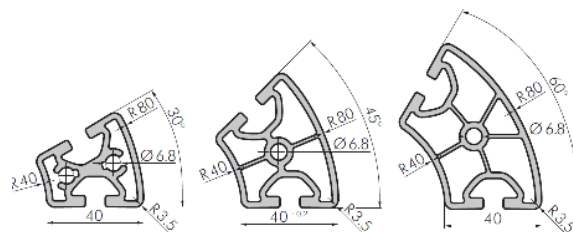
фиг. 7 Профили със сечение правилен многоъгълник



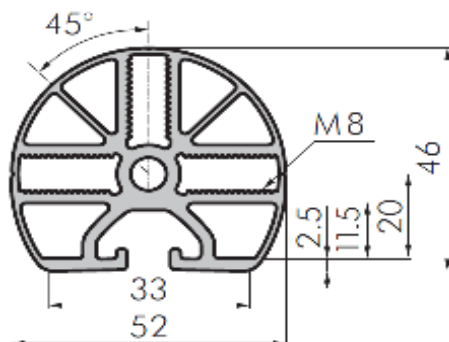
фиг.8. Профили със сечение многоъгълник



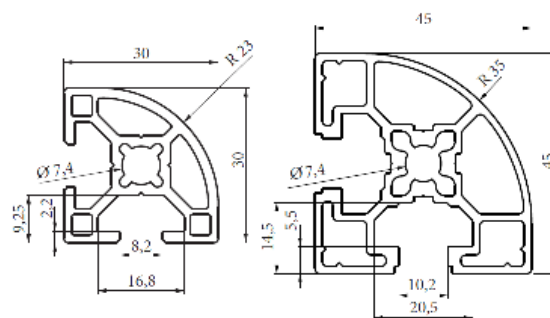
фиг. 5 Профили с правоъгълно сечение



фиг.9 Профили с извито сферично сечение



фиг. 6 Профил със кръгло сечение



фиг.10 Профили със сечение с радиус (сигма)

За целите на настоящата работа е избран релационен модел на базата данни.

Основните параметри в показаната таблица са:

- външни размери;
- инерционен момент, cm^4 (I_x , I_y);

- съпротивителен момент, cm^3 (W_x , W_y);
- площ, cm^2 ;
- маса, kg/m .

Част от получения модел и резултати са показани в табл.1.

Тип на напречно сечение	Основни размери					
	външни размери	инерционен момент (cm^4)		съпротивителен момент (cm^3)		площ
		I_x	I_y	W_x	W_y	(cm^2)
Квадратно	20x20	0,61	0,61	0,61	0,61	1,42
правоъгълно	20x40	4,17	1,12	2,08	1,12	2,6
кръгло	20'	10	10	4,5	6,1	4,2
правилен многоъгълник	30'	14,6	14,9	3,65	3,72	6,3
многоъгълник	12'	10,49	82,56	2,33	51,6	13,9
извит сферичен	30x30	2,95	2,95	1,97	1,97	3,16
с радиус сигма	20x20	0,65	0,65	0,61	0,61	1,42

4. РЕЗУЛТАТИ

Направен е обзор на софтуер за разработване на различните модели база данни.

Избрана е среда за разработване на релационна база данни.

Разработена е база данни с основните параметри на конструктивни алуминиеви профили.

Литература

1. <https://beasthackerz.ru/bg/odnoklassniki/modeli-opisaniya-baz-dannyh-osnovnye-modeli-baz-dannyh-funkcii.html> Посетен на 10.09.2019г
2. <https://www.it.souprovdia.info/node/233> Посетен на 12.09.2019
3. <http://tuj.asenevtsi.com/DB2007/BD19.htm> Посетен на 17.09.2019
4. <https://technokom.bg/catalog/view/119/> Посетен на 26.09.2019
5. Севим, М., „Класификация на алуминиеви профили“, Българско списание за инженерно проектиране, брой 37, октомври 2018, стр.161-165

SELECTION OF DATABASE ENVIRONMENT

Melyat SEVIM

Department of Automation of Discrete Production, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: melyat@abv.bg

Abstract: This publication discusses the Components of a Database Management Systems. Various database models are presented and a database development model is selected to select structural aluminum profiles.

Keywords: database, database models, structural aluminum profiles.