НАУКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ

Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції

Київ · 4-5 жовтня 2012 р.

У семи томах

Том 4

Точні науки

Дніпропетровськ
Видавець Біла К. О.
2012

УДК 51+53
ББК 73
Н 34

НАУКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ
Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції

СКЛАД ВИДАННЯ

Том 1. Архітектура. Мистецтво та культура. Філологія

Том 2. Актуальні питання сьогодення

Том 3. Гуманітарні науки

Том 4. Точні науки

Том 5. Актуальні питання педагогіки та психології

Том 6. Актуальні питання економіки

Том 7. Наукові дослідження в галузі економіки: теорія та практика

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Голова оргкомітету:
Корецький М.Х. – д.держ.упр., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне.

Члени оргкомітету:
- Бакуменко С.Д. – д.держ.упр., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи Академії муніципального управління, м. Київ;
- Дацій О.І. – д.е.н., професор, Заслужений працівник освіти України, директор Науково-навчального інституту регіонального управління та місцевого самоврядування Академії муніципального управління, м. Київ;
- Бутко М.П. – д.е.н., професор, завідувач кафедри менеджменту організацій та державного управління Чернігівського державного технологічного університету.

Н 34 Наука в інформаційному просторі : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 4-5 жовт. 2012 р. : В 7 т. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2012.

ISBN 978-617-645-071-9

Т. 4 : Точні науки. – 2012. – 71 с.

ISBN 978-617-645-075-7

У збірнику надруковано матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Наука в інформаційному просторі».
Для студентів, аспірантів, викладачів ВНЗів та наукових закладів.

УДК 51+53
ББК 73

ISBN 978-617-645-071-9
ISBN 978-617-645-075-7 (Т. 4)

© Авторський колектив, 2012

К.т.н. Горященко К.Л.

Хмельницкий национальный университет, Украина

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОВОДНИКОВЫХ ЛИНИЙ

Одно из преимуществ кабельных и проводниковых систем состоит в том, что они предоставляют больше рабочего пространства для потребителя энергетических ресурсов, чем их жесткие аналоги, например, гидравлические или пневматические системы. Также, кабельные системы значительно легче и более дешевле в изготовлении.

Задача обеспечения высокой надежности кабелей связи и силовых кабелей неотъемлема от самого понятия «кабель» или «проводниковая линя». Сама задача обеспечения надежности возникает с момента изготовления кабеля. Особую актуальность обуславливает необходимость контроля за состоянием во время прокладки и дальнейшей эксплуатации. Поэтому, диагностика технического состояния кабельных линий является ключевым элементом в программах контроля срока службы на всех этапах жизненного цикла кабельных систем.

Анализ мировых источников показывает, что одной из актуальных проблем современности является предоставление качественного и стабильного энергетического снабжения клиентам, а тенденция роста количества проводниковых линий связана как с ростом количества потребителей так и их энергетических потребностей. Как результат, обеспечение энергетических и информационных потребностей конечных потребителей реализуется путем введения в эксплуатацию все новых и новых линий.

Однако, часть уже проложенных линий находится на грани морального и физического сноса. Например, на территории Puget Sound, Washington, USA [1] фиксируется от 12 до 20 крупных выходов из строя кабельных линий питания ежемесячно, которые срывают обеспечение на большой территории [4].

Энергетическая отрасль Украины не меньше страдает от выхода из строя линий питания. Одна только Юго-западная электроэнергетическая система Украины владеет свыше 2196 км магистральных линий электропередачи (по состоянию на 2009 год).

Рост уровня эксплуатационной надежности новых кабельных линий может быть достигнут за счет улучшения технологий производства. А вот с уже введенными в эксплуатацию линиями – путем проведения периодического контроля их состояния.

Таким образом, одной из актуальных задач есть и остается такою в дальнейшем – обеспечение диагностики состояния проводниковых линий, которые обеспечивают передачу электрической энергии низкого, среднего и высокого уровня напряжения (LV, MV, HV). Одновременно с этим, задача диагностики состояния линии в равной мере соотноситься и к проводниковым линиям связи, что расширяет задачу диагностики.

Фактически, обслуживание кабельных линий стоит перед комплексным заданием состоящим в использовании существующих кабельных сетей установленное время эксплуатации, использованием кабельных линий сверх их эксплуатационного периода, а также проведения мероприятий по выявлению и постепенной замене старых проводниковых кабелей на более современные. Проведение такого комплекса работ, вполне понятно, требует большого объема финансовых затрат и расходов времени.

Теоретические и практические аспекты решения задач в этой области рассмотрены в работах таких ученых как: Гроднев И.И., Андреев В.А., Шалит Г.М., Аксенов Ю.П., Лебедев Г.М., Ляпина А.Г., Кадомская К.П., Качесов В.Е., Лавров Ю.А., Сахно В.В., Benjamin T.L., Chen C.S., Roemer L.E., Robinson S.R., Thorn D.C., Grumbach R.S., Backmann M., Pfeiler C., Wabmuth A., но предложенные подходы не всегда позволяют достичь желаемого результата.

На данный момент используются три базовых метода обслуживания кабельных линий: внеплановое техническое обслуживание (ТО), плановое ТО, и

ТО, которое базируется на анализе состояния самой линии. За последние 10 лет использование диагностического анализа проводниковых линий в странах Европы и Америки выросло, по разных оценками, до 40% от общего объема методов обслуживания кабельных линий. Применение диагностики состояния проводниковой линии позволяет определять текущие характеристики системы, а также прогнозировать последующее изменение состояния линии.

Эффективность метода диагностики определяется уровнем знаний механизмов старения использованных проводниковых и изоляционных материалов, чувствительностью к неразрушающим методам контроля старения и повреждения электрической изоляции по трассе, объемами и нормами испытания кабелей, информационной поддержкой контроля и прогнозирования состояния кабелей [2; 3].

На рис. 1 показаны типичные повреждения, которые имеют место в кабельных линиях, которые и приводят к выходу из строя кабеля.

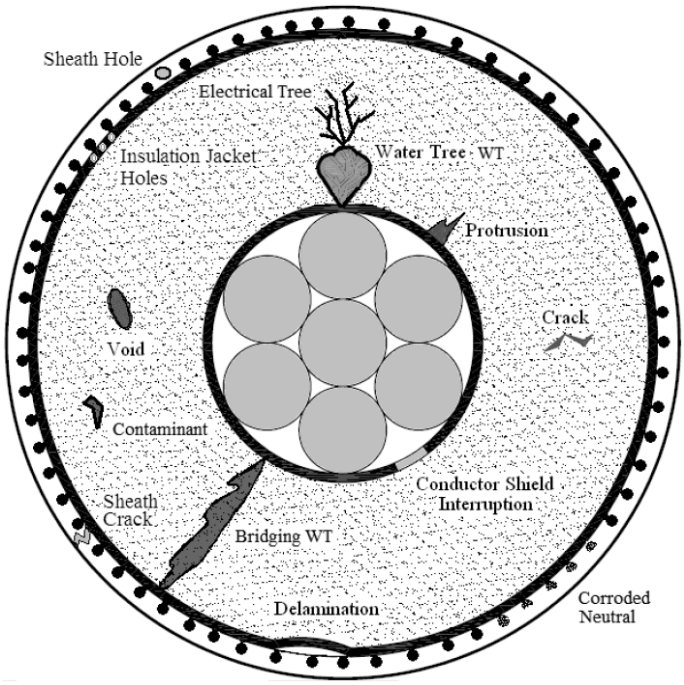

Рис. 1. Типичные повреждения кабеля

Среди повреждений можно выделить следующие:

– отверстия в изоляции внешней оболочки кабеля;

– отверстия в изоляции внутренней оболочки кабеля;

– внутренние пустоты;

– разнообразные включения (загрязнения диэлектрика);

– трещины в оболочке и изоляторе;

– водяные «деревья» – трещины, заполненные водой, а также водяные «мостики», которые соединяют поверхностные слои изоляции с внутренней частью кабеля;

– коррозия оболочки;

– механические разрушения внутренних проводников.

Выявление начальных повреждений линии, как и выявление следов таких повреждений позволяет уменьшить финансовые расходы на обслуживание проводниковой линии.

Кажется, что было бы логично внедрение сети датчиков непрерывного контроля состояния линии, в том числе датчиков контроля состояния для линий под напряжением. Но, через высокие цены на устройства контроля, реально нет возможности установить их во всех местах кабельных систем. Поэтому, непрерывный мониторинг проводится лишь на ответственных объектах кабельной инфраструктуры.

Таким образом, на первый план выходит задача создания метода мобильной диагностики проводниковых линий, который бы позволил оперативно определять состояние линии, а при необходимости и определять параметры отдельных элементов линии.

Список использованных источников:

1. Puget Sound Energy (PSE) [Web resource]. – Access mode: http://www.en.wikipedia.org/wiki/Puget_Sound_Energy
2. Мониторинг условий эксплуатации кабелей и электрооборудования на АЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.niipriborov.ru/aes/workbranch-03.html
3. Petzold, F., Schlapp, H. ; Gulski, E. ; Seitz, P. ; Quak, B. Advanced solution for on-site diagnosis of distribution power cables / Dielectrics and Electrical Insulation, IEEE Transactions on / December 2008, Volume: 15, Issue: 6, P. 1584–1589.
4. Bing Jiang. Mobile monitoring of underground cable systems / A thesis... for the degree of Master of Science in Electrical Engineering. – University of Washington, 2003. – 91 p.

К.т.н. Денисович Ю.Ю., Шарипова Т.В.

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Российская Федерация

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ГЕРОДИЕТИЧЕСКИХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

До настоящего времени сведений о создании геродиетических продуктов как в нашей стране, так и за рубежом настолько мало, что говорить об этом как о направлении серьезных технологических разработок не приходится. Вместе с тем, опыт, накопленный специалистами в области медицины, диетологии и геронтологии позволяет сделать вывод, что геродиетические продукты должны в ближайшее время занять достойное место в структуре питания населения Российской Федерации.

Современные представления о путях создания новых поколений продуктов геродиетического профиля можно разделить по следующим направлениям:

Первое – создание полностью сбалансированных продуктов, наиболее полно и адекватно отвечающих потребностям организма людей пожилого и преклонного возраста.

Второе – продукты, предназначенные для коррекции питания. Это направление подразумевает создание продуктов, обогащенных одним или несколькими нутриентами.

Третье – пищевые модули (премиксы), позволяющие корректировать как одноразовый прием пищи, так и дневной рацион в целом.

Четвертое – создание продуктов, обогащенных биологически активными компонентами, способными усилить или придать продукту определенные свойства.

Пятое – продукты, способствующие профилактике и лечению гериатрических болезней. Актуальность создания таких продуктов исходит из того, что гериатрия, изучая особенности лечения заболеваний в пожилом и преклонном возрасте, уделяет особое внимание специализированному питанию.

Структурные и метаболические изменения, развивающиеся у людей в пожилом и преклонном возрасте, требуют особенно тщательного подхода, основанного на научных принципах организации сбалансированного питания. К ним относят: энергетическую сбалансированность питания с фактическими энергозатратами организма; профилактическую направленность питания не только в отношении атеросклероза, но и других распространенных паталогий старости – ожирения, сахарного диабета, гипертонической болезни и др.; соответствие химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ; обогащение пищи веществами, обладающими геропротекторными свойствами; рационализация режима питания людей пожилого и преклонного возраста.

Как было упомянуто выше, одним из принципов организации питания людей пожилого и преклонного возраста является обогащение пищи веществами, обладающими геропротекторными свойствами. Геропротекторами называются любые химические или физические факторы, замедляющие старение человека. Наиболее широко изучены в этом отношении антиоксиданты, в том числе и естественные, поступающие в организм с пищевыми продуктами и широко распространенные в природе.

Среди компонентов пищевых добавок с антиокислительными и лечебно-профилактическими свойствами особый интерес представляет дигидрокверцетин (ДКВ). Благодаря выраженным антиоксидантным свойствам, дигидрокверцетин наиболее активно используется при производстве биологически активных добавок к пище и лекарственных средств. Дигидрокверцетин может сочетаться с витаминами, минеральными веществами. Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности регламентируется с 14.11.2001 г. СанПиН 2.3.2.1078 – 01, классифицирует его как антиокислитель и устанавливает адекватный и верхний допустимый уровень потребления дигидрокверцетина в количестве 25 и 100 мг в сутки.

Доказано, что ДКВ может применятся при воспалительных процессах вирусной и бактериальной природы, так как обладает антивирусной и антимик-

робной активностью. Кроме того, он обладает капилляропротекторными и гепатопротекторными свойствами, что дает возможность успешно применять его при производстве функциональных продуктов питания.

Дигидрокверцетин выпускается согласно техническим условиям 9325–001–70–69–21–52–07 и реализуется под торговой маркой «Лавитол». Пищевая добавка «Лавитол» (полное наименование «Лавитол пищевой») – это смесь полифенолов гидратов: дигидрокверцетина, дигидрокемпферола и нарингенина. Массовая доля дигидрокверцетина в пищевой добавке «Лавитол» составляет не менее 92%.

Установление возможности использования природных добавок с антиокислительным эффектом в технологии мясных рубленых полуфабрикатов для сохранения их качества, повышения биологической эффективности и безопасности, увеличения срока годности определяет актуальность исследования.

Цель исследования – моделирование рецептур геродиетических мясных продуктов, отвечающих научным принципам организации питания людей пожилого и преклонного возраста.

Объектами исследований служили: фарш из мяса косули; модельные мясные системы; разработанные мясные полуфабрикаты, пищевая добавка «Лавитол».

На основании поисковых опытов нами выделены наиболее значимые факторы, оказывающие наибольшее влияние на качественные показатели мясных полуфабрикатов из мяса косули: процентное содержание мяса косули; количество добавляемой пищевой добавки «Лавитол» и сроки их хранения. Факторы и уровни их варьирования представлены в табл. 1.

На основании полученных результатов проведён регрессионный анализ зависимостей $y_i = f(x_1, x_2, x_3)$ и построены математические модели качественных показателей мясных полуфабрикатов из мяса косули в зависимости от процентного содержания мяса косули, количества добавляемой в фарш пищевой

добавки «Лавитол», и сроков их хранения, где: $У_1$ – качественные показатели мясного полуфабриката.

Таблица 1. Факторы и уровни их варьирования

Обозначения	Факторы		
	X1	**X2**	**X3**
	Кол-во пищевой добавки «Лавитол», С, %	**%-ое содержание мяса косули, Z**	**Сроки хранения полуфабрикатов, Т**
Верхний уровень (+1)	0,750	70	50
Средний уровень (0)	0,050	50	40
Нижний уровень (-1)	0,025	30	30
Интервал варьирования	0,025	20	10

Математические модели качественных показателей мясных рубленых полуфабрикатов имеют следующий вид:

кодированные значения:

$$\mathbf{У_1}=8,3000-0,13750*X_1+0,23750*X_2-0,77500*X_3-0,15000*X_1*X_2-0,12500*X_1*X_3-0,7500*X_2*X_3-0,75000*X_1^{\ 2}-0,30000*X_2$$

в натуральном виде:

$$\mathbf{У_1}=5,2062+149,50*C_1+868,75*Z_2-712,50*T_3-0,30000*C_1*Z_2-0,5000*C_1*T_3+0,000375*Z_2*T_3-0,001200*C_1^{\ 2}-0,0007500*Z_2^{\ 2}$$

Полученные уравнения позволяют заключить, что оптимальными параметрами факторов являются: количество пищевой добавки «Лавитол» – 0,049 – 0,052%; содержание мяса косули к количеству мяса в продукте – 38,2–57,4%; срок хранения – 30–45 суток.

Комплексная оценка разработанных мясных полуфабрикатов показала соответствие их по показателям безопасности и пищевой ценности требованиям нормативно-технической документации.

Таким образом, реализация теоретических предпосылок структурной оптимизации технологических схем позволяет моделировать рецептуры, наиболее полно отвечающие специальным требованиям, предъявляемым к геродиетическим продуктам.

К.т.н. Ибрагимов Р.А., д.т.н. Изотов В.С.

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Российская Федерация

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК

Одним из приоритетных направлений развития строительного комплекса является разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий при производстве железобетонных изделий, одним из путей которых является применение комплексных добавок, позволяющих снизить расход портландцемента, или получать бетоны без, или сокращенным режимом термовлажностной обработки [1].

В связи с этим авторами была решена задача разработки комплексной добавки путем совместимости некоторых гиперпластификаторов и ускорителей твердения [2; 3].

Разработанная комплексная добавка содержит гиперпластификатор «Одолит-К» по ТУ 5745-01-96326574-08 и ускоритель твердения – сульфат натрия (СН) по ГОСТ 6318-68*.

Выбор гиперпластификаторов на карбоксилатной основе в качестве компонента к комплексной добавке обусловлен высоким водоредуцирующим эффектом по сравнению с традиционными суперпластификаторами на основе сульфированных нафталинформальдегидных смол. Но в связи с относительной новизной гиперпластификаторов, невыясненными остаются вопросы, связанные с особенностями протекания процессов гидратации и структурообразования цементных систем в присутствии данных добавок, особенно в комплексе с другими добавками [4].

В заводских условиях проведена сравнительная оценка влияния компонентов комплексной добавки на прочность бетона при термовлажностной обработке на Вольском портландцементе ПЦ400 Д20. Бетон, модифицированный ком-

плексной добавкой твердел при нормально-влажностных условиях. Контрольные образцы после 4-х часовой выдержки при температуре 20±2ºС помещались в пропарочную камеру и подвергались тепловлажностной обработке по принятому на заводе для железобетонных ригелей режиму: 2 часа – подъем температуры до 80ºС, 8 часов – изотермический прогрев при 80ºС, 2 часа охлаждение до 50ºС. Бетон, модифицированный ускорителем твердения СН пропаривался по сокращенному режиму (2 часа – подъем температуры до 80ºС, 3 часа – изотермический прогрев при 80ºС, 2 часа охлаждение до 50ºС). Отпускная прочность бетона класса В30 по заводским условиям составляет 80% от марочной, т.е. 32 МПа. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние комплексной добавки и ее компонентов на прочность бетона при пропаривании

Материалы	Контрольный		СН		Одолит-К		Комплексная добавка	
	Состав кг/м³	Стоимость, руб	Состав кг/м³	Стоимость, руб	Состав кг/м³	Стоимость, руб	Состав кг/м³	Стоимость, руб
Ц	580	1392	480	1152	420	1008	480	1152
П	540	233.28	560	241.92	579	250.13	560	241.92
Щ(гр)	1200	889.2	1250	926.25	1291	956.63	1250	926.25
Д(Одолит-К)	-	-	-	-	1.68	155.4	1.92	177.6
Д(СН)	-	-	9.6	134.4	-	-	9.6	134.4
Пропарка	0.35 Гкал/ м³	404.69	0.35 Гкал/ м³	263.05	0.35 Гкал/ м³	404.69	-	-
Прочность бетона, МПа	40.8		33.1		44.3		34.3	
Итого:		2919.17 100%		2717.62 93.1%		2774.85 95.06%		2635.17 90.27%

Из табл. 1 видно, что бетон, модифицированный комплексной добавкой, набирает отпускную прочность без тепловлажностной обработки через 20 часов нормального твердения. Технико-экономическая эффективность при использовании комплексной добавки при сокращении энергозатрат составляет 284 руб/м³.

К сожалению, в настоящее время отсутствуют четкие данные о влиянии гиперпластификаторов на гидратацию, структурообразование и стабильность цементных систем. Однако результаты предварительно проведенных исследований показали, что введение гиперпластификатора в количестве более 1,2% от массы цемента, что не превышает рекомендуемых дозировок, приводит к замедлению сроков схватывания и набора прочности в раннем возрасте. Это свидетельствует о замедлении гидратации цемента в его присутствии.

СН формирует более плотную структуру цементного камня вследствие образования кристаллизационного каркаса преимущественно из двойных солей гидратов и их последующего обрастания высокодисперсными гидросиликатами кальция, вследствие чего устраняется замедление, вызванное гиперпластификатором. Снижение количества воды затворения оказывает благоприятное влияние на формирование кристаллизационного каркаса в присутствии СН. Такое сочетание позволяет формировать структуру смешанного типа с условно замкнутыми порами в более плотном и менее проницаемом цементном камне.

Из вышесказанного следует, что применение гиперпластификатора и ускорителя твердения является мощным средством для сокращения тепловлажностной обработки или вовсе отказа от него. При этом следует иметь в виду, что применение комплексных добавок требует дополнительного и более тщательного выбора компонентов и их концентраций с учетом вида и количества вяжущего, состава бетонной смеси и ожидаемых результатов.

Список использованных источников:

1. Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона / В.С. Изотов, Ю.А. Соколова. – М.: Палеотип, 2006. – 244 с.
2. Изотов В.С. Влияние некоторых гиперпластификаторов на основные свойства цементных композиций / В.С. Изотов, Р.А. Ибрагимов // Строительные материалы. – 2010. – № 11. – С. 14–17.
3. Изотов В.С. Влияние добавок ускорителей твердения на свойства тяжелого бетона / В.С. Изотов, Р.А. Ибрагимов // Строительные материалы. – 2010. – № 3. – С. 35–37.
4. Фаликман В.Р. Поликарбоксилатные гиперпластификаторы: вчера, сегодня, завтра / В.Р. Фаликман // Популярное бетоноведение. – 2009. – № 2 (28). – С. 86–90.

К.т.н. Климченкова Н.В., Корниенко С.В., Березниченко З.А.

Донбасская государственная машиностроительная академия,

г. Донецк, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ УСИЛИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ (ЭМС) МОСТОВОГО КРАНА

Динамические нагрузки и раскачивания удлиняют и снижают качество выполнения операций, что значительно удлиняет весь производственный процесс. На одну производственную технологическую операцию приходится 8–10 операций по перемещению.

Решение проблемы лежит в повышении степени автоматизации ЭМС крана. Это позволит учесть ряд кинематических параметров, влияющих на динамические нагрузки и раскачивание грузов при перемещении.

Целью работы является построение рациональных эксплуатационных режимов вертикального перемещения грузов ЭМС мостового крана.

За объект исследования принята ЭМС подъема грузов мостовым краном типа НК 1090 А. Технические характеристики: номинальная масса груза m_L=16т; масса кранового моста m_K=25 т; масса тележки m_B=6 т; скорость подъема V_h=20 м/мин; высота пролета балки h=2.5 м; система электропривода – тиристорный преобразователь частоты- асинхронный электродвигатель (ТПЧ-АД) с законом регулирования U_{1m}/f_1=const. Предмет исследования – кинематические закономерности движения груза и элементов ЭМС на определенных этапах пути и автоматическое управление ими.

Разные части механизмов крана начинают свое движение неодновременно. Так как в первый момент пуска груз еще не стал двигаться, а вращающиеся части механизма разгоняются до определенной скорости, движение второй массы происходит лишь с выбором половины зазора в одну и другую сторону, поэтому при $|\varphi_1' - \varphi_2| < \frac{\delta}{2}$ в системе появляется зазор. Это приводит к возникно-

вению дополнительных усилий. Дополнительные усилия ведут как к колебаниям как ЭМС, так и груза. Следствием колебательных процессов являются динамические нагрузки.

При перемещении грузов ЭМС мостового крана должна обеспечивать минимум динамических нагрузок при заданной производительности.

Известно, что на мостовых кранах наибольшие динамические нагрузки возникают при подъеме груза с основания или при торможении. Если не учесть этого на самых первых этапах подъема, то длительность пуска значительно увеличится.

Для исследования технологических операций подъема за расчетную модель ЭМС принимаем двухмассовую модель, представленную на рис. 1. ЭМС имеет две поступательно перемещающиеся массы m_1 и m_2, соединенные упругим элементом с жесткостью с, где m_1 – приведенная масса вращающихся частей ЭМС подъема, m_2 – масса груза. К массе m_1 приложено движущее усилия Р, к массе m_2 – вес груза G=mg. В исходном состоянии обе массы неподвижны, усилие в упругом элементе (подвеске) S_0=G. От этого начального состояния отсчитываем перемещения масс x_1 и x_2. Движение начинается после растормаживания m_1. При движении системы усилие в упругом звене:

$$S=G+c(x_1-x_2). \quad (1)$$

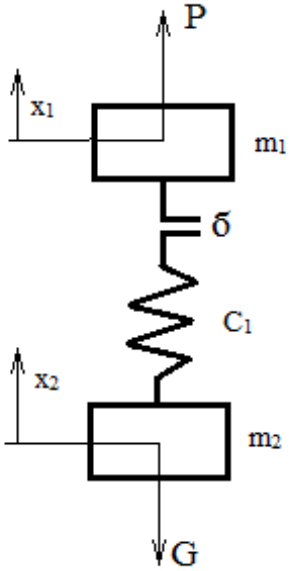

Рис. 1. Расчетная модель ЭМС мостового крана

Дифференциальные уравнения движения первой и второй масс имеют вид:

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + c(x_1 - x_2) = P(t) - G \tag{2}$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} - c(x_1 - x_2) = 0 \tag{3}$$

На основании уравнений (1) и (2) получаем уравнение относительно усилия в упругом звене:

$$\frac{d^2 x_1}{dt^2} - \frac{d^2 x_2}{dt^2} + \frac{c(m_1 + m_2)}{m_1 \cdot m_2}(x_1 - x_2) = \frac{P - G}{m_1}. \tag{4}$$

С учетом (1) выражение (4) примет вид:

$$\frac{d^2 S}{dt^2} + \lambda^2 S = \lambda^2 G + \frac{c}{m_1}(P - G), \tag{5}$$

где P – движущее усилие механизма подъема; $\lambda = \frac{c(m_1 + m_2)}{m_1 \cdot m_2}$.

Постоянное движущее усилие двигателя не является характерным признаком ЭМС механизмов мостовых кранов. В действительности оно изменяется в функции угловой скорости ротора.

Для многих ЭМС пуск двигателя осуществляется при помощи пускового реостата, при котором момент двигателя изменяется по линейному закону от скорости:

$$P = P_0 - B \cdot \dot{x}_1, \tag{6}$$

где B – коэффициент пропорциональности;

P_0 – движущее усилие при неподвижном роторе;

$\dot{x}_1$ – угловая скорость ротора (все величины приведены к поступательному перемещению груза).

Как показывают исследования движущее усилие изменяется по более сложному закону от скорости. При подъеме груза возникает слабина каната, что может привести к его выходу из канавок подъёмного барабана, нарушению нормальной работы, подскоку груза. Рассмотрим более рациональный способ подъема, который позволит реализовать следующий закон изменения движущего усилия:

$$P(t) = G + \frac{P_0}{B \cdot e^{-B \cdot t / T_m}} \cdot (1 - e^{-B \cdot t / T_m}), \qquad (7)$$

где T_m – электромеханическая постоянная времени электропривода;

t – время подъема.

Тогда при изменении P по (6), решая (4), получим выражение для определения динамических усилий:

$$S = G + \frac{(P_0 - G) \cdot c \cdot m^2}{m_1 \cdot (B^2 + \lambda^2 \cdot m^2)} \cdot (\frac{B}{m\lambda} \sin \lambda t - \cos \lambda t + e^{-B \cdot m / t}), \qquad (8)$$

где $m = m_1 + m_2$.

При изменении P по (7), решая (4), получим:

$$S = G + \frac{(P_0 - G) \cdot cm^2}{m_1 \cdot (B^2 \cdot e^{-2B \cdot t / T_m} + \lambda^2 \cdot m^2)} \cdot (\frac{B \cdot e^{-B \cdot t / T_m}}{m \cdot \lambda} \cdot \sin \lambda t - \cos \lambda t + e^{-B \cdot t / T_m}), \qquad (9)$$

где $T_m = \frac{J_1}{\beta}$; β – модуль жесткости механической характеристики;

J_1 –момент инерции двигателя.

Анализ (8) и (9) показывает, что при ручном управлении невозможно контролировать соотношения такого количества параметров (B, m_1, m_2, c, T_m,, λ). Необходимо построение электромеханической системы на базе программируемых микроконтроллеров. Для связи микроконтроллера с машинистом должен быть предусмотрен пульт управления.

Уравнения (8) и (9) показывают закономерности формирования динамических нагрузок в эксплуатационных режимах. На рис. 2 приведены полученные закономерности. Закономерности определяют характер нарастания динамических усилий в подвеске груза. Значение усилий при различных возмущающих воздействиях колеблется около некоторого значения. Амплитудные значения колебаний определяются не только величиной возникающего воздействия, но и интенсивностью нарастания этого воздействия. Так для снижения динамических нагрузок можно применить более мягкое, не скачкообразное нарастание сигнала.

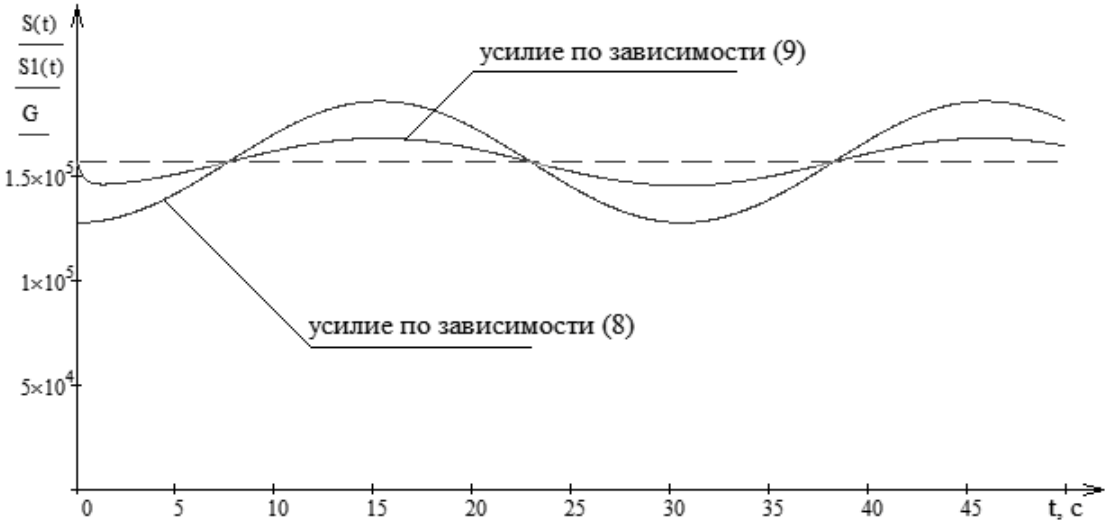

Рис. 2. Закономерности изменения динамических усилий

Для построения рациональных режимов управления следует обеспечить при заданном изменении движущего усилия снижение динамических нагрузок и длительности переходных режимов с учетом люфтов и зазоров, встречающихся в передачах.

ВЫВОДЫ

1. Уравнения (8) и (9) позволяют контролировать соотношение параметров механизма подъёма. Из этих уравнений следует, что динамические усилия в упругом элементе изменяются по гармоническому закону с частотой колебаний m_1 и m_2 относительно друг друга: $\lambda^2 = \frac{c(m_1 + m_2)}{m_1 \cdot m_2} = \frac{\omega^2(m_1 + m_2)}{m_2}$. Амплитуда колебаний динамического усилия через π/λ после приложения движущегося усилия достигают максимального значения.

2. Уравнения (9, 11, 12) позволят контролировать на программном уровне не только соотношения параметров, но и влиять на формирование динамических характеристик ЭМС.

3. Для построения рациональных эксплуатационных режимов управления ЭМС мостового крана необходимо контролировать темп нарастания динамических нагрузок при заданной производительности. С выполнением этой задачи справится ЭМС, построенная на базе микроконтроллеров.

Кузнецова И.Ю., к.т.н. Денисова Т.В.

Южно-Российский университет экономики и сервиса, г. Шахты

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ С ОБЪЕМНЫМ НЕСВЯЗНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ ПУТЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАКЕТОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Сохранение тепла – главная задача одежды, которую мы носим в холодное время года. Конструкция зимней одежды обеспечивает согревание наружного воздуха в слоях пакета материалов. Эффективность теплозащитных свойств одежды зависит не только от используемого в ней материала утеплителя, но и от конструктивного решения утепляющих пакетов [1].

Для равномерного распределения перопухового утеплителя по поверхности детали используются различные конструктивные решения многослойных теплозащитных пакетов. Эти конструктивные решения можно отнести к специальному классу «объемных композиционных материалов» (ОКМ), особенностью которых является разрозненность структурных элементов наполнителя [1]. В работе [1] рассмотрен ряд конструктивных решений ОКМ. Установлено, что предварительное формирование объемно-пространственной формы теплозащитных пакетов при помощи материалов оболочки, с учетом зонального распределения проектируемой нагрузки, повышает уровень качества и надежность теплозащитной одежды. В частности, композиционные материалы с асимметричными отсеками, полученными в результате использования между строчками простегивания слоев материалов оболочки различных размеров, позволяют увеличить толщину теплозащитного пакета, сократить изменение продольных размеров заполненных отсеков, способствует экономии объемного несвязного утеплителя, и дают возможность разнообразить модельно-конструктивные варианты теплозащитной одежды.

Устойчивость сложной объемно-пространственной формы ОКМ, полученной в процессе изготовлении, зависит от различных факторов, способных вызы-

вать смещение структурных элементов перо-пухового слоя. Перо-пуховая масса по своим гигиеническим свойствам характеризуется как один из лучших натуральных утеплителей, но высокая «парусность» ее структурных элементов очень часто является причиной снижения теплозащитных показателей одежды. Поэтому при создании конструкции ОКМ высокого уровня качества необходимо учитывать подвижность структурных элементов перо-пухового утеплителя и использовать конструкции ОКМ, уменьшающие возможность их свободного беспрепятственного перемещения при малейших механических воздействиях.

Конструкция теплозащитного пакета с эластичной тесьмой, новизна которой подтверждена патентом РФ № 2011147953/12, представленная на рис. 1, позволяет минимизировать смещение и сократить расход перо-пухового утеплителя без увеличения расхода дорогостоящих материалов оболочки, увеличить расстояние между строчками простегивания, обеспечивая равномерную толщину по всей его поверхности и заданный уровень термического сопротивления ОКМ.

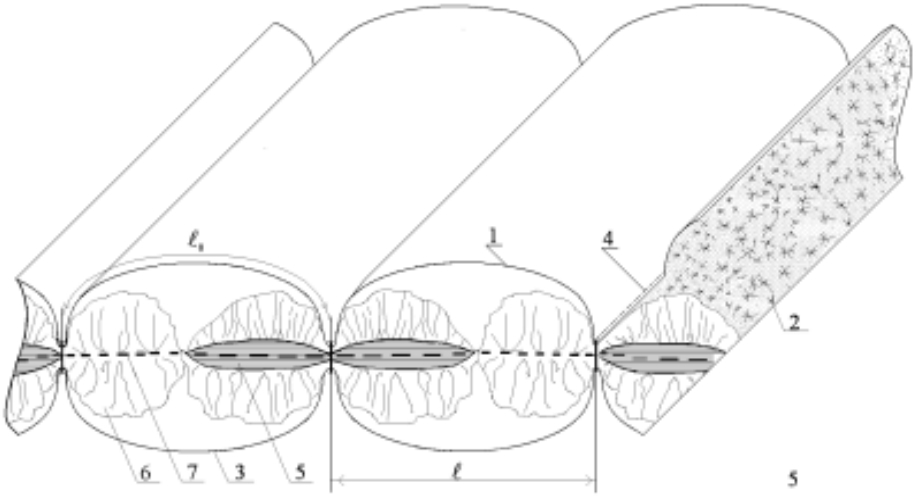

Рис. 1. Конструкция теплозащитного пакета с эластичной тесьмой:
1 – внешний слой материала оболочки; 2 – объемный утеплитель; 3 – внутренний слой материала оболочки; 4 – места скрепления слоев (строчки простегивания); 5 – эластичная тесьма, предварительно настроченная в растянутом положении на полоску материала или ленту; 6 – полоска материала или лента, предназначенная для настрачивания эластичной тесьмы

Упругие свойства эластичной тесьмы, задают объемную форму оболочки ОКМ. Предварительное настрачивание эластичной тесьмы на полоску материала или ленту увеличивает площадь формообразующего элемента и позволяет снизить

подвижность перо-пуховой массы. Отношение длины эластичной тесьмы, к длине полоске материала или ленте находится в пределах 0,4 $ln < lэл.т < 0,8\ ln$, где $lэл.т$ – длина эластичной тесьмы, ln – длина полоски материала или ленты, а отношение длины полоски материала или ленты к длине материала оболочки находится в пределах $lo \leq ln < 1,4\ lo$, где lo – длина внутреннего и внешнего слоя оболочки.

Предварительное формообразование наиболее распространенных двухслойных конструкций ОКМ с помощью эластичной тесьмы, настроченной на полоску материала или ленту, позволяет сохранить равномерность толщины утепляющего слоя и стабильность теплозащитных свойств зимней одежды, что является основным показателем её высокого качества и надежности в процессе эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Исследование материалов и проектирование швейных изделий на базе композиционных систем: монография / [Л.А. Бекмурзаев, Т.В. Денисова, Е.В. Назаренко и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. Л.А. Бекмурзаева. – Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2009. – 125 с.

К.т.н. Мельничин А.В., д.ф.-м.н. Цегелик Г.Г.

Львівський національний університет імені І. Франка, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОПТИМАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ІНДЕКСУ В ІНДЕКСНИХ МЕТОДАХ ОРГАНІЗАЦІЇ ФАЙЛІВ БАЗ ДАНИХ

Найбільш поширеними методами організації файлів баз даних є індексні методи. Однією з найважливіших задач, що виникають при реалізації таких методів, є задача ефективної організації індексу. У більшості випадків індекс організовується у вигляді багаторівневого збалансованого індексного дерева. Оптимальні моделі такого дерева досліджено в [1] для рівномірного розподілу ймовірностей звертання до елементів індексу у випадку використання різних методів пошуку у його вузлах.

Якщо розподіли ймовірностей звертання до елементів вузлів дерева є нерівномірні («бінарний», закон Зіпфа, узагальнений розподіл), то в [2] знайдено явний вигляд математичного сподівання кількості порівнянь, необхідних для пошуку елемента в індексі. При цьому у випадку «бінарного» розподілу ймовірностей показано, що математичне сподівання досягає мінімуму тільки тоді, коли індексне дерево є однорівневим; в разі закону Зіпфа виведено рівняння для визначення параметрів, за яких математичне сподівання досягає мінімуму.

Припустимо, що індекс, який містить N елементів, організований у вигляді повністю збалансованого індексного дерева. Нехай l – кількість елементів у кожному вузлі дерева, r – кількість рівнів вузлів у дереві, p_i – ймовірність звертання до i – го елемента індексу. Тоді за використання методу послідовного перегляду у вузлах дерева математичне сподівання кількості порівнянь, необхідних для пошуку елемента в індексі, виражається формулою

$$E = \sum_{i_r=1}^{l} \sum_{i_{r-1}=1}^{l} \cdots \sum_{i_1=1}^{l} \left(i_1 + i_2 + \ldots + i_r\right) p_{\varphi(i_1,\, i_2,\, \ldots,\, i_r)},$$

де $\varphi(i_1, i_2, \ldots, i_r) = i_1 + \sum_{j=2}^{r} (i_j - 1) l^{j-1}$.

У роботі знайдено значення параметрів l і r, за яких E досягає мінімуму, і проведено порівняльний аналіз оптимального значення E для різних законів розподілу ймовірностей звертання до елементів індексу.

1. Якщо розподіл ймовірностей звертання до елементів індексу є рівномірним, то

$$E = \frac{(l+1)\ln N}{2\ln l}$$

і для визначення параметра l, за якого E досягає мінімуму, маємо рівняння

$$\ln l = 1 + \frac{1}{l}.$$

Коренем цього рівняння з точністю до 0.1 є $l = l_0 = 3{,}6$.

2. Нехай розподіл ймовірностей звертання до елементів індексу є «бінарним». Тоді

$$E=\left(r+1-(l-1)\sum_{i=1}^{r-1}\frac{1}{2^{l^i}-1}\right)\left(1-2^{-N}\right)+(r-1)l2^{-N}$$

і E досягає мінімуму для $r=1$. У цьому випадку $E=2(1-2^{-N})$ і з точністю до нескінченно малої $E_{\tilde{\imath}\tilde{\imath}}=2$.

3. Припустимо, що розподіл ймовірностей звертання до елементів індексу задовольняє закон Зіпфа. Тоді з достатньо високою точністю

$$E=\left(1+(l-1)h_1\right)\frac{\ln N}{\ln l}+lh_2+h_1-1,$$

де $h_1=\frac{1}{H_N}\left(\frac{1}{4}\ln N+C_1\right)$, $h_2=\frac{1}{H_N}-h_1$, $C_1=\frac{1}{2}\ln 2\pi$.

Для знаходження наближеного значення l, за якого E досягає мінімуму, маємо рівняння

$$\left(\ln l-1\right)h_1+\frac{h_2}{\ln N}\ln^2 l=\frac{1}{l}\left(1-h_1\right).$$

4. Нехай розподіл ймовірностей звертання до елементів індексу задовольняє узагальнений закон розподілу. Тоді для наближеного обчислення E використовується формула

$$E=\frac{1}{H_N^{(c)}}\left((r-1)H_N^{(c)}+H_N^{(c-1)}-\left(\frac{N-\sqrt[r]{N}}{2-c}-\frac{\sqrt[r]{N}-1}{1-c}\delta(r)\right)N^{1-c}\right),$$

де $0<c<1$, $H_N^{(c)}=\sum_{i=1}^{N}i^{-c}$, $\delta(r)=\sum_{i=1}^{r-1}\frac{\alpha(N^{1-i/r})}{(N^{1-i/r})^{1-c}}$, $\alpha(x)$ – деяка повільно зростаюча функція.

Обчисливши оптимальні значення математичного сподівання для деяких N і різних законів розподілу ймовірностей звертання до елементів індексу, можемо їх порівняти. Так для $N=10^6$ ці порівняння наведені на рис. 1.

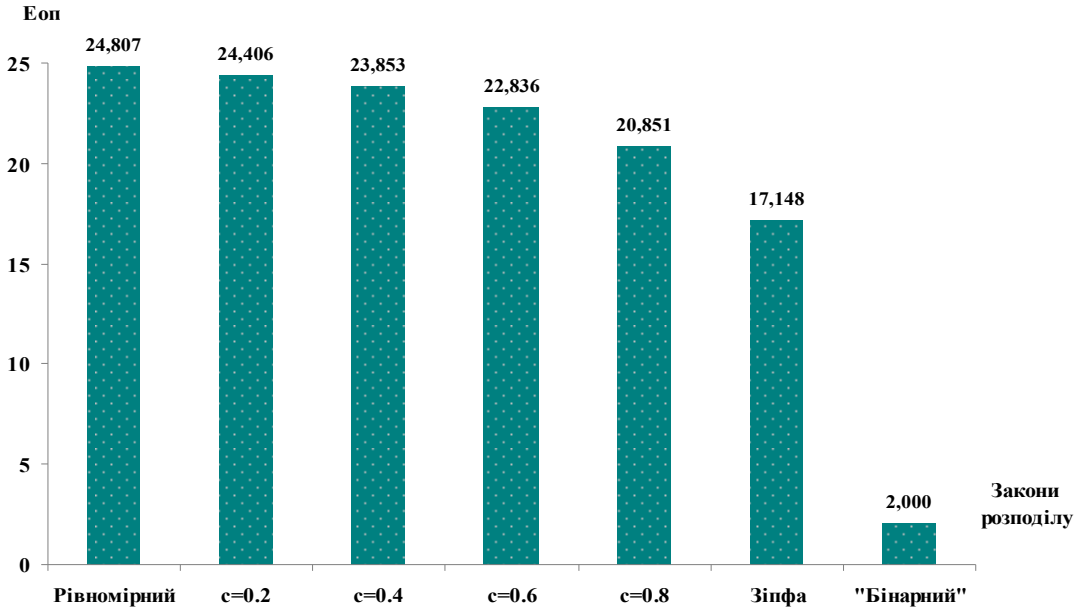

Рис. 1. Порівняння E_{on} для $N = 10^6$ і різних законів розподілу ймовірностей звертання до елементів індексу

Як бачимо, з рис. 1, зі зміною закону розподілу ймовірностей від рівномірного до закону Зіпфа, оптимальні значення математичного сподівання зменшуються, але не суттєво. Для «бінарного» розподілу ймовірностей воно значно відрізняється від інших випадків.

Список використаних джерел:

1. Цегелик Г.Г. Организация и поиск информации в базах данных / Г.Г. Цегелик. – Львов: Высш. шк., 1987. – 176 с.
2. Цегелик Г.Г. Оптимальные модели индекса в индексных методах организации файлов баз данных / Г.Г. Цегелик // Науч. сб. «Модели и системы обработки информации». – 1990. – Вып. 9. – С. 28–32.

К.т.н. Михайлов Д.В., Бирюков Е.И.

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля,

г. Луганск, Украина

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

В процессе жизнедеятельности человек постоянно находится в зоне действия электромагнитного поля (ЭМП) Земли. Такое поле, называемое фоном, имеет определенный уровень на каждой частоте, который не наносит вреда здо-

ровью человека, и считается нормальным. Природный электромагнитный спектр охватывает волны частотой от сотых и десятых долей Гц до тысяч ГГц.

С 60-х годов прошлого века началась научно-техническая революция, именно в это время были изобретены первые компьютеры, радиотелефоны, спутниковая связь, увеличилось количество радиолокационных, телевизионных станций. Последние 20 лет в мире количество приборов и устройств, использующих электричество, увеличилось в тысячи раз. Теперь электроника, без которой человек уже не может обойтись, сопровождает его круглосуточно как на работе, так и на отдыхе. Телевизоры, микроволновые печи, мобильные телефоны, компьютеры с одной стороны помогают нам, а с другой – они несут невидимую угрозу нашему здоровью – электромагнитный смог – совокупность ЭМ излучений. Установлено, что электромагнитные излучения всех приборов на планете, созданных человеком, превышают уровень естественного геомагнитного поля Земли в миллионы раз. Особенно резко напряженность полей возрастает вблизи линий электропередач, радио- и телестанций, средств радиолокации и радиосвязи (в т.ч. мобильной и спутниковой), различных энергетических и энергоемких установок, городского электротранспорта [1].

На данный момент во всем мире передовыми научными центрами проводятся исследования влияния ЭМП на организм человека. Полученные факты заставили Всемирную Организацию Здравоохранения признать угрозу влияния электромагнитных полей одной из основных для здоровья и жизни человека. Наибольшую опасность для человека представляет влияние электромагнитного излучения частотой 40–70 ГГц, что обусловлено соизмеримостью длины ЭМ волн с размерами клеток человека. В начале 21 века наиболее высокочастотной связью была связь со спутниками (11 ГГц) и хотя мощность передаваемого сигнала была большая, до поверхности Земли доходили лишь микроватты. В настоящее время для увеличения количества передаваемых данных частота связи между базовыми станциями операторов мобильной связи возросла до 25 ГГц.

Под влиянием электромагнитного излучения могут возникнуть очень тяжелые заболевания. В прессе описаны случаи нарушения свертываемости крови, гипотонии, нарушения функций спинного мозга и т.д. Считается вредной вели-

чина напряженности электромагнитного поля выше 0,2 мкТл. Пиковая величина этого поля в батарее электропитания сотового телефона составляет примерно 6 мкТл (в 30 раз выше допустимой), в электричках – в среднем 150 мкТл (в 750 раз выше), в троллейбусах и трамваях – 250 мкТл (в 1250 раз выше), в вагоне метро ~ 350 – 450 мкТл (в 1750 – 2250 раз выше нормы). Поэтому машинисты электровозов страдают гипертонией, ишемической болезнью сердца и другими нарушениями организма гораздо чаще, чем представители других профессий. Исследования, проведенные учеными из Каролинского института в Стокгольме показали, что дети в возрасте до 15 лет в 2,7 раза чаще заболевают лейкемией, находясь в магнитном поле сильнее 0,2 мкТл. А если поле более чем 0,3 мкТл, дети болеют уже в 3,8 раза чаще.

Результаты их исследований подтвердили ученые Шведского национального института профессиональных заболеваний, доказав, что влияние электромагнитных полей линий электропередач ведет к росту числа случаев рака крови и мозга у детей и взрослых. Существует прямая зависимость в развитии злокачественных образований у тех людей, кто постоянно работает с видеодисплейными терминалами, радиотелефонами или радиопередатчиками. Так, среди американских полицейских было зафиксировано высокое число пораженных раком мозга и причиной тому было вредное влияние электромагнитных полей радиопередатчиков, которыми они постоянно пользовались. Проведенные в России исследования показали негативное влияние электромагнитных полей работающего мобильного телефона на хрусталик глаза, состав крови и половую функцию мышей и крыс. Причем, эти изменения носили необратимый характер уже при более чем 2-х недельном воздействии на них.

По заключению экспертов Всемирной Организации Здравоохранения, результатом продолжительного влияния электромагнитных полей, даже относительно слабого уровня, что доказано проведенными в ряде стран исследованиями, могут быть раковые заболевания, изменение поведения, потеря памяти, болезни Паркинсона и Альцгеймера, синдром внезапной смерти внешне здорового человека (чаще это наблюдается в метро, электричках или вблизи мощных электросиловых установок), угнетение половой функции, увеличение количества

самоубийств в крупных городах и многие другие негативные состояния. Наиболее опасно влияние ЭМП для развивающегося организма в утробе матери, детей, а также людей, подверженных аллергическим заболеваниям.

Сильное отрицательное влияние электромагнитных полей компьютера отмечено на детородной функции как женщин, так и мужчин. Ученые Швеции установили, что у беременных женщин, работающих на компьютере, в 1,5 раза чаще случаются выкидыши и в 2,5 раза выше риск рождения детей с врожденными нарушениями центральной нервной системы и болезнями сердца. Поэтому, беременным женщинам и кормящим грудью матерям работать на компьютерах категорически запрещено, а женщинам, собирающимся забеременеть, рекомендовано до минимума сократить время работы с компьютером или вообще отказаться от нее за 2–3 месяца до предполагаемого срока зачатия ребенка.

Таковы последствия влияния электромагнитного излучения на здоровье человека. В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, соблюдение правил работы за компьютером, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет существующим стандартам безопасности и санитарным нормам.

Список использованных источников:

1. Аполлонский С.М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях / С.М. Аполлонский, Т.В. Коляда, Б.Е. Синдаловский. – М.: Политехника, 2006. – 264 с.

К.т.н. Михайлов Д.В., Кривонос Е.В.

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля,

г. Луганск, Украина

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Согласно статистики, около 30% населения большую часть рабочего времени проводят за компьютером. В наше время использование компьютеров во всех сферах жизни становится все шире и потому все больше людей вынужде-

ны проводить целые дни у мониторов компьютеров. Однако длительная работа за компьютером может оказать существенное влияние на здоровье человека [1].

Работа за компьютером – это чисто интеллектуальный труд. И потому основная часть нагрузки приходится на нервную систему, а именно на головной мозг. Часто длительная работа за компьютером может быть причиной головных болей. Известно несколько типов головных болей, которые могут быть спровоцированы работой за компьютером. Одним из факторов провоцирующим появление головных болей является хроническое перенапряжение, важное значение имеет и постоянное напряжение черепных мышц и мышц лица.

Расстройства внимания и невозможность концентрироваться являются следствием хронического переутомления. Иногда из-за длительной работы за компьютером может возникнуть шум в ушах, головокружение, тошнота. Длительная работа за компьютером может стать причиной серьезных нервно-мышечных расстройств. Особенно чувствительными участками тела являются пальцы, кисти рук и предплечья. Руки выполняют основную часть механической работы при работе за компьютером, при этом важна не амплитуда физической нагрузки (она, как правило, довольно низкая), а время работы.

Как известно подушечки пальцев являются наиболее чувствительными участками человеческого тела. На этом уровне сконцентрировано большое количество чувствительных нервных окончаний (благодаря этому пальцы выполняют функцию осязания). При длительной работе за компьютером (на клавиатуре) нервные окончания пальцев подвергаются постоянному раздражению. Со временем это приводит к истощению нервных путей осуществляющих связь пальцев с корой головного мозга. В результате возникают нарушения координации движений пальцев и судороги кисти и предплечья. Английские исследователи назвали это заболевание RSI (repetitive strain injury), что переводится как хроническое заболевание кистей рук.

Длительная работа за компьютером оказывает негативное воздействие на глаза и зрение. В последнее время появилось несколько новых терминов определяющих заболевания глаз, вызванные долгой работой на компьютером. Дисплейная болезнь (астенопия: от греч. Asten – усталость + ops – зрение), характе-

ризуется нарушением аккомодации глаз из-за длительного перенапряжения ресничного тела. Ресничное тело расположено сразу под радужной оболочкой глаза и состоит из множества мышечных волокон. Ресничное тело представляет собой своеобразное мышечное кольцо, внутри которого крепится хрусталик. Сокращение или расслабление мышц ресничного тела приводит к изменению кривизны хрусталика и, следовательно, изменяет его преломляющую способность. В норме работа ресничных тел обоих глаз поддерживает концентрирование светового пучка на ограниченный участок сетчатки. При хроническом перенапряжении ресничного тела оно теряет способность сокращаться а, следовательно, теряется способность глаз к аккомодации (восприятие объектов на различных расстояниях).

Синдром сухого глаза – собирательное название заболевания вызванного нарушением увлажнения передней поверхности глаза (роговицы) слезной жидкостью. В норме человек осуществляет более 20 моргательных движений в секунду. В результате этого передняя поверхность глаза постоянно увлажняется и очищается слезной жидкостью. Во время работы за компьютером частота моргания уменьшается по меньшей мере в три раза. При этом поверхность роговицы «высыхает». Синдром сухого глаза развивается спустя некоторое время работы за компьютером и проявляется жжением в глазах, покраснением конъюнктивы, появлением сосудистой сетки на боковых поверхностях глаз. Если при возникновении этих признаков работа за компьютером прекращается, то симптомы регрессируют. Однако во время продолжительной работы за компьютером вышеуказанные симптомы становятся более устойчивыми и не исчезают после прекращения работы за компьютером. Объясняется это присоединением инфекции и нарушением трофики оболочек глаза, вызванные недостаточным увлажнением глаз слезной жидкостью. Также длительная работа за компьютером может увеличить риск таких глазных заболеваний как миопия (близорукость), дальнозоркость, глаукома.

Все чаще появляются сообщения о возникновении компьютерной зависимости. Действительно, длительная работа за компьютером, работа в Интернете и компьютерные игры могут вызвать подобные психические расстройства.

Работа за компьютером нередко поглощает все внимание работающего человека и потому, такие люди часто пренебрегают нормальным питанием и работают впроголодь весь день. Неправильное питание приводит не только к нарушениям работы органов пищеварительного тракта, но и к возникновению минеральной и витаминной недостаточности. Известно, что недостаток витаминов и минералов негативно сказывается на процессе обмена веществ в организме, что приводит к снижению интеллектуальных способностей человека. Снижение эффективности работы, что в свою очередь вызывает необходимость находиться еще больше времени за компьютером. Таким образом, образуется своеобразный «порочный круг», в котором длительная работа за компьютером является пусковым моментом, определяющим все последующие нарушения.

Гиподинамия, стресс, вредные привычки и неправильное питание являются основными причинами сердечно-сосудистых заболеваний и диабета. Таким образом, человек длительное время работающий за компьютером подвергается реальному риску сердечно-сосудистых заболеваний, различных заболеваний глаз, двигательного аппарата, органов желудочно-кишечного тракта, психических расстройств. Необходимо быть аккуратным с этим электронным устройством, иначе под угрозой может оказаться здоровье.

Список использованных источников:

1. Баловсяк Н. Компьютер и здоровье / Н. Баловсяк. – СПб.: Питер, 2008. – 208 с.

К.т.н. Михайлов Д.В., Сердюков И.Ю.

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля,

г. Луганск, Украина

ВРЕД БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Мобильные телефоны стали широко использоваться относительно недавно, при этом с переходом от аналоговых к цифровым системам изменились применяемые технологии. Мобильные телефоны и базовые станции являются

источником высокочастотного и сверхвысокочастотного излучения, которое способно непосредственно воздействовать на состояние здоровья [1].

В последние годы во всем мире активно проводятся исследования на тему вреда мобильных телефонов и базовых станций. Мощность излучения базовых станции сотовой связи зависит от применяемого стандарта, от размера обслуживаемой соты и места установки. В среднем эта величина находится в диапазоне от 5 Вт до 20 Вт. Причем, на базовой станции может стоять до 20 передатчиков. Количество базовых станций в крупных городах достигает нескольких тысяч. У каждого оператора связи свои базовые станции. Эти передатчики, в отличие от мобильного телефона работают непрерывно и практически всегда на полную мощность при этом облучению подвергаются все находящиеся рядом люди несмотря на то, пользуются они в этот момент мобильными телефонами или нет. А значит, везде излучается вредная электромагнитная энергия.

Канадские исследователи пришли к заключению, что облучение от антенн базовых станций сотовой связи, установленных на крышах зданий, может способствовать появлению или развитию злокачественных опухолей у людей, длительно находящихся непосредственно под этими антеннами. Есть достоверные свидетельства вредного воздействия близко расположенных радиостанций во многих странах. Шведские учёные обеспокоены ростом количества раковых заболеваний мозга у людей, длительное время находившихся под постоянным воздействием электромагнитных сигналов. Вне всякого сомнения, созданное человеком электромагнитное излучение представляет биологическую угрозу.

По информации HDR Japan, японская компания NTT DoCoMo Kansai, Inc. решила убрать базовую станцию сотовой связи после того, как жители Каванаши, в префектуре Хиого, стали жаловаться на проблемы со здоровьем, которые, по их мнению, были связаны с воздействием электромагнитных волн, излучаемых станцией. После ее постройки люди, живущие рядом, стали жаловаться на головные боли, звон в ушах, повышение давления и уровня сахара в крови.

Каждое, отдельно взятое такое радиотехническое устройство, работает в пределах определенных санитарных норм, которые разработаны без соблюдения новых критериев, появившихся в последнее десятилетие, и никак не подходят для установки базовых станций. К тому же если просуммировать потоки

электромагнитной энергии от всех постоянно работающих радиопередающих устройств: базовых станций сотовой связи, радиорелейных станций, спутниковых станций, телевизионных и радиостанций, систем беспроводной широкополосной связи и т.д., то можно убедиться в том, что уровень общего электромагнитного шума примерно в миллион раз превосходят уровень природных электромагнитных возмущений, в том числе и магнитных бурь.

Базовые станции, основная цель которых – обеспечить связь и расширить зону покрытия, устанавливаются мобильными операторами под контролем государственных инстанций. С момента планирования установки новой базовой станции до ввода ее в эксплуатацию компания должна получить более 12 документов разрешительного характера из независимых контролирующих служб.

В Украине санитарные нормы касательно электромагнитных излучений весьма жесткие: в 1996 году они были пересмотрены, и с 10 мкВт/см^2 сократились до 2,5 мкВт/см^2. Установка же базовых станций – очень кропотливый процесс: мобильные операторы только с госсанэпидслужбой должны согласовать место размещения базовой станции, проект её строительства, получить на нее санитарный паспорт. Затем базовая станция принимается в эксплуатацию специальной комиссией, и только после получения акта приема в эксплуатацию она заработает. К сожалению, есть случаи установки базовых станций или без каких-либо документов вообще или с нелегально полученными документами.

После запуска базовых станций контроль за ней продолжает осуществляться – проводятся измерения уровня электромагнитного поля, проверяется соответствие существующих технических параметров базовых станций тем, которые были согласованы в санитарном паспорте. Зачастую данный уровень электромагнитного поля в разы превосходит разрешенный СЭС МОЗ, и это не учитывая того факта, что для причинения вреда организму человека на рабочих частотах базовой станции необходимо значительно меньшая мощность, чем разрешенная контролирующими службами.

По сравнению с любой другой бытовой или офисной техникой, мобильный телефон более вреден, т.к. создает в момент разговора мощный поток электромагнитных излучений, направленных непосредственно в голову. Поэтому в

США, которая первой обзавелась мобильными телефонами, сегодня зафиксирован рекордный всплеск рака головного мозга.

Электромагнитное излучение наиболее влияние оказывает на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему. Иммунная система уменьшает выброс в кровь специальных ферментов, выполняющих защитную функцию, происходит ослабление системы клеточного иммунитета. Эндокринная система начинает выбрасывать в кровь большее количество адреналина, как следствие, возрастает нагрузка на сердечно-сосудистую систему организма. Происходит сгущение крови, в результате чего клетки недополучают кислород. У человека, в течение длительного времени подвергавшегося электромагнитному излучению, уменьшается сексуальное влечение к противоположному полу (отчасти это является следствием усталости, отчасти вызвано изменениями в деятельности эндокринной системы), падает потенция. Изменения в нервной системе видны невооруженным глазом. Признаками расстройства являются раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна, общая напряженность, люди становятся суетливыми. Под влиянием электромагнитного излучения могут возникнуть очень тяжелые заболевания.

Список использованных источников:

1. Блейк Левитт. Защита от электромагнитных полей / Левитт Блейк. – М.: АСТ; Астрель, 2007. – 448 с.

Оверин Ю.В.

Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российская Федерация

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ ВОДИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Квалификация водителя важней показатель грамотной и безопасной эксплуатации автомобильного транспорта. В последние годы данная проблема не рассматривается как глобальная владельцами частных транспортных компаний

в следствии чего за рулем средства повышенной опасности часто оказываются случайные не имеющие достаточного навыка люди. Все это приводит к увеличению количества дорожно-транспортных происшествий произошедших по вине водителя. Статистика не вызывает сомнений виден ежегодный прирост дорожно-транспортных происшествий. По данным ГИБДД за 11 месяцев минувшего года рост количество дорожно-транспортных происшествий по вине водителя в Росси составил 3,7% по отношению к аналогичному периоду 2010 года в некоторых центральных областях это цифра значительно выше. Это можно объяснить и ростом автомобильного парка и увеличением количества вновь обученных водителей, но нельзя не учитывать и способность водителя к правильной эксплуатации транспортных средств.

Еще одним не маловажным фактором правильной эксплуатации автомобиля его экологичность. При движении в одинаковых условиях (тип дороги, автомобиля и т.п.) у водителей разной квалификации разница в расходе топлива составляет 20%. Следовательно, более опытные и квалифицированные водители, используя рациональные приемы вождения, добиваются не только снижения расхода топлива, но токсичности отработавших газов, улучшая при этом экологичность автомобиля.

Исходя из выше изложенного, существует необходимость в определении квалификации водителя инструментальным методом через измерение эксплуатационных показателей автомобиля.

Для постановки эксперимента был выбран отечественным автомобиль марки ВАЗ 2115 с двигателем 2111 и электронным блоком управления системами двигателя ЯНВАРЬ 5.1. Были условно определены 3 стиля управления автомобилем которые характеризуются следующим образом:

1. «Начинающий водитель». Трогается медленно обороты двигателя чуть выше оборотов холостого хода, затягивает переключение на более высшую передачу раскручивая двигатель не более 2100–2300 оборотов. Разгоняется плавно не уверенно т.к. не имеет уверенности в правильности принятого решения.

Движется в правой крайней полосе, редко перестраивается для выполнения маневра. При замедление не использует торможение двигателем, практически постоянно отключает двигатель от трансмиссии. Разгон после замедления начинает на передаче порой не соответствующей оборотам двигателя, чем увеличивает нагрузку на двигатель. В городском цикле практически не использует четвертую передачу.

2. «Опытный водитель». Трогается плавно и быстро, не затягивая разгона переключается на повышенную передачу. Разгоняется для переключения передач практически раскручивая двигатель до оборотов достижения максимального крутящего момента. При движение на каждой передаче выбирает обороты соответствующие экономичному режиму движения. Заблаговременно осуществляет перестроение по полосам движения, двигается в полосе обеспечивающей беспрепятственное прямолинейное движение и без необходимости не совершает перестроение. Практически не использует режим «накат» предпочтение отдает режиму «торможение двигателем». При кратковременном замедлении использует плавное торможение.

3. «Агрессивный водитель». При трогании с места раскручивает двигатель до 4000 оборотов. При движении постоянно использует режим «разгон-торможение», совершает необоснованное перестроение по полосам движения тем самым создавая проблемы себе и другим участникам движения. Не использует режимы «накат» и «торможение двигателем». Двигается с максимальной разрешенной экспериментом скоростью не редко превышая ее.

Для определения диагностических параметров использовался персональный компьютер и программно-аппаратный комплекс СКАНМАТИК соединенный с электронным блоком управления системами двигателя. После проведенного анализа всех возможно измеряемых параметров были выявлены более характерные:

– путевой расход топлива – Q (л/ 100 км);
– угол открытия дроссельной заслонки – D (%);
– скорость автомобиля – V (км/ч);

– расстояние – S = 4 км, что соответствует ГОСТу 20306-90 для проведения испытаний по городскому ездовому циклу.

Для определения стилей вождения были проведены заезды пяти водителей по каждому из стилей и рассчитано средние арифметическое по каждому стилю. Разработана формула для вычисления критерия оценки квалификации водителя. Расчет производился в относительных единицах. Для расчета относительных единиц принимались следующие величины:

– путевой расход топлива Q = 8.9 л / 100 км технические характеристики на автомобиль ВАС 2115;

– угол открытия дроссельной заслонки – D в процентах;

– скорость автомобиля – V = 60 км/ч максимально-разрешенная скорость в населенном пункте.

Для расчета критерия оценки квалификации водителя была разработана формула:

$$К = \frac{V}{D \times Q};$$

где К – критерий оценки квалификации водителя,

V – скорость движения автомобиля,

D – угол открытия дроссельной заслонки,

Q – путевой расход топлива.

Все экспериментальные данные были собраны в табл. 1.

Таблица 1. Экспериментальные данные

Скорость автомобиля (V-60км\ч)		**Положение дроссельной заслонки(D=100%)**		**Путевой расход топлива(G=8.9л/100км)**		**Критерии Оценки К=V/DxG**
Км/ч	**Отн.ед**	**%**	**Отн.ед**	**л/100км**	**Отн.ед**	
Опытный водитель						
35,8	0,596	6,14	0,0614	8,91	1,001	9,67
37,5	0,625	5,93	0,059	8,56	0,96	11,16
36,31	0,605	5,99	0,059	8,64	0,97	10,61
38,11	0,635	6,56	0,065	8,64	0,97	10,07
35,53	0,592	6,11	0,061	9,31	1,04	9,30
С.36,65	С.0,610	С.6,146	С.0,061	С.8,812	С.0,99	С.10,16

Продовження табл. 1

Скорость автомобиля (V-60км\ч)		Положение дроссельной заслонки(D=100%)		Путевой расход топлива(G=8.9л/100км)		Критерии Оценки К=V/DxG
Км/ч	**Отн.ед**	**%**	**Отн.ед**	**л/100км**	**Отн.ед**	
Агрессивный водитель						
38,91	0,648	7,31	0,073	9,17	1,03	9,25
39,02	0,650	7,02	0,070	8,79	0,98	9,55
39,74	0,662	8,35	0,083	10,4	1,16	6,89
40,04	0,667	8,9	0,089	9,43	1,05	7,17
40,28	0,671	8,3	0,083	9,15	1,02	7,94
С.39,598	С.0,659	С.7,976	С.0,079	С.9,388	С.1,05	С.8,03
Начинающий водитель						
27,43	0,457	5	0,05	8,92	1,002	9,14
26,92	0,448	3,83	0,038	8,67	0,974	12,10
30,91	0,515	4,46	0,044	7,78	0,874	13,55
30,51	0,598	4,45	0,044	7,13	0,801	13,36
28,51	0,478	4,23	0,042	8,41	0,944	12,17
С.28,856	С.0,480	С.4,394	С.0,043	С.8,812	С.0,91	С.12,30
Заезд эксперта						
37,15	0,619	6,43	0,064	8,05	0,90	10,85
Заезды водителей						
35,70	0,595	6,92	0,069	9,00	1,01	8,82
34,30	0,571	5,56	0,055	8,19	0,92	11,42
33,80	0,563	5,26	0,052	7,37	0,82	13,40
34,19	0,569	5,28	0,052	7,95	0,39	12,36
36,35	0,605	5,78	0,057	7,82	0,87	12,34

По данным таблицы строится график (рис. 1).

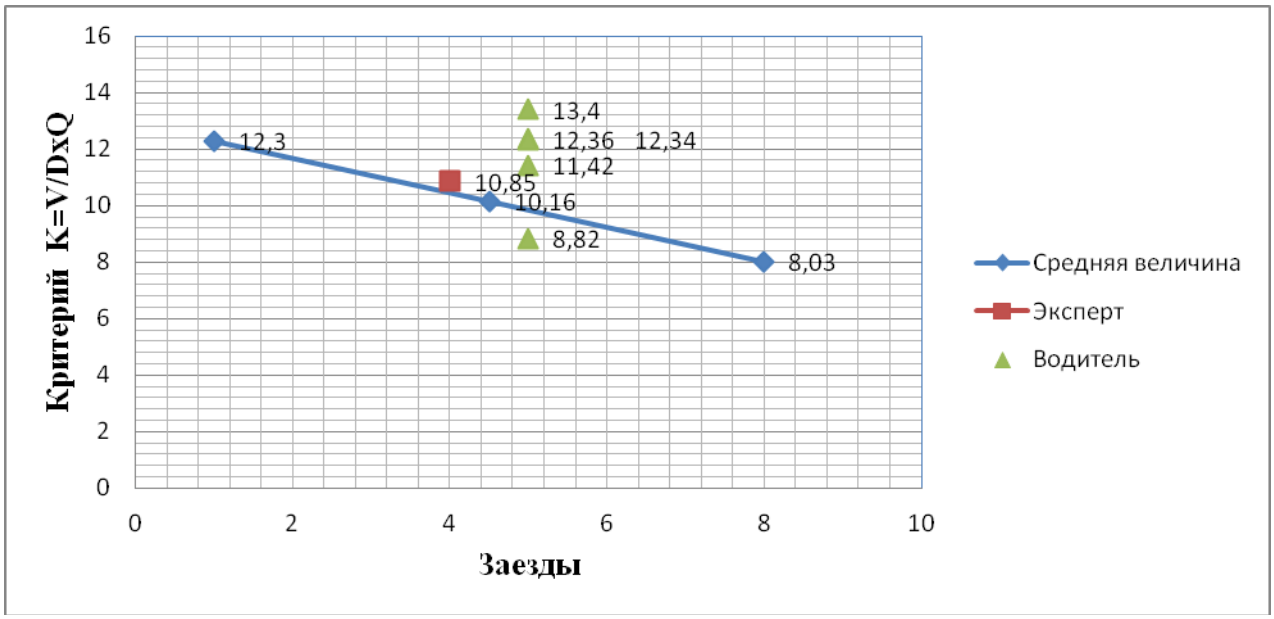

Рис. 1. График эксперимента

Из всего выше изложенного можно сделать вывод:

– данный критерий отражает стили управления автомобилем, зависимость между стилями прямолинейная;

– пробный заезд эксперта показал, что показатель критерия лежит в области определения «Опытный водитель»;

– заезд водителя со стажем управления автомобилем менее 3 лет попал в область определения «Начинающий водитель»;

– показатели заездов водителей со стажем управления автомобилем более 3 лет находится практически в точке определяющей стиль «Начинающий водитель»;

– показатели водителей со стажем управления автомобилем более 10 лет находятся в области определения «Опытный водитель».

К.т.н. Селезнева Ю.А., к.т.н. Соколов С.А.

Донецкий национальный университет экономики и торговли

имени М. Туган-Барановского, Украина

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ И УЛЬТРАЗВУКОМ

В последние годы в структуре питания населения Украины отмечаются существенные негативные изменения, связанные со снижением в рационах важнейших нутриентов – витаминов, протеинов. Поэтому одной из первоочередных задач пищевой промышленности становится обеспечение населения высококачественными, полноценными и безопасными продуктами. Основным путём повышения полноценности производимых пищевых продуктов является применение в современной пищевой технологии решений, позволяющих свести к минимуму негативное влияние на нутриенты как отдельных применяемых операций, так и всего технологического процесса. Для этого необходим поиск

новых подходов, в основе которых должны лежать фундаментальные исследования в областях пищевой химии, биотехнологии, микробиологии, гигиены питания, что позволит раскрыть сущность процессов, отвечающих за изменение качества продуктов в процессе их производства и последующего хранения. Сегодня существует огромное разнообразие методов обработки жидких и вязкопластичных продуктов с целью повышения сроков их хранения: термическая пастеризация и стерилизация; использование химикатов и консервантов; ультрафильтрация; электрофизические методы обработки (электромагнитная обработка полями высоких и сверхвысоких частот, пастеризация радиацией, ультрафиолетовое излучение, волновая обработка, использование электрических полей низкого и высокого напряжения, использование постоянного и переменного магнитного поля). Каждый из перечисленных выше методов имеет определенную область применения, свои достоинства и недостатки. Международной ассоциацией научных институтов и университетов, сотрудничающих в области безопасности пищевых продуктов (The Safe Consortium) которая работает над всеми спектрами проблем, связанных с безопасностью и пищевой ценностью продуктов питания были обсуждены практически все инновационные технологии [1]. Были идентифицированы три главных тренда в исследованиях, касающихся новых технологий. Первый тренд связан с эффективностью технологий относительно микробиологического благополучия продуктов и изучением механизмов инактивации. Второй тренд связан с применением комбинированных технологий, которые могут сочетать в себе всё лучшее из отдельных технологий, но при этом их комбинация снижает присущие им негативные факторы. Третий тренд описывает важность промышленного внедрения этих технологий. При разработке любой новой технологии крайне важно удостовериться, что процесс работает должным образом и что цели процесса достигнуты. Поэтому, внедрение любой новой технологии требует проведения тщательных исследований, для которых необходима разработка методико-экспериментального обеспечения. Разработке экспериментальной установки для исследований комбинированного действия высокого давления до 200 МПа и ультразвука посвящена эта работа.

Принцип работы и назначение устройств высокого давления (УВД)

Гидравлическая часть УВД состоит из каналов низкого и высокого давления, связанных между собой жестким поршнем гидравлического мультипликатора (ГМ). Для транспортировки рабочих жидкостей по каналам служат трубопроводы низкого и высокого давления. В канале низкого давления в качестве рабочей жидкости используется индустриальное масло, а в канале высокого давления – жидкость ПЭС-3. Состояние потоков рабочих жидкостей однозначно определяется параметрами и свойствами гидравлических и электромеханических устройств в каналах. Принципиальная схема УВД приведена на рис. 1. На рис. 1 тонкими сплошными одинарными линиями показаны трубопроводы рабочих жидкостей каналов; тонкими сплошными тройными – электрические соединения электромеханических и электронных устройств УВД; пунктирной линией обведены цилиндры низкого и высокого давления гидравлического мультипликатора ГМ.

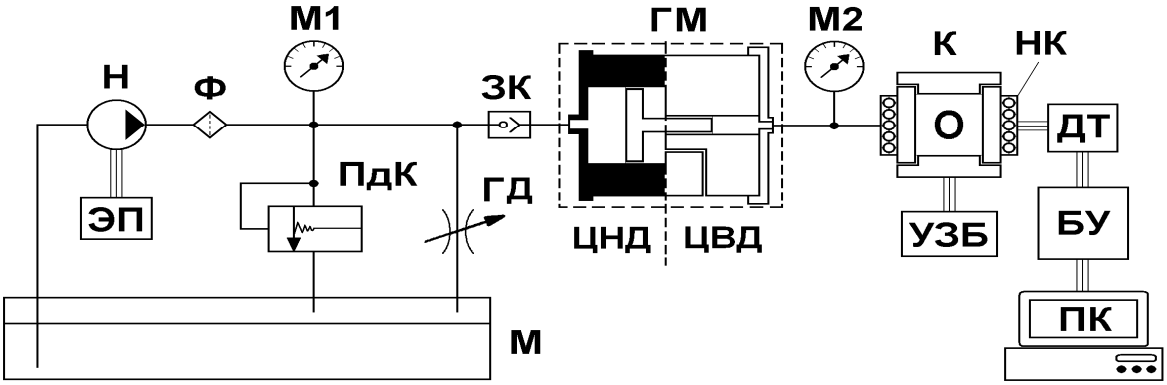

Рис. 1. Принципиальная схема УВД

На схеме обозначены:

Н	–	Шестеренчатый масляный насос на 160 атм
ЭП	–	Электропривод насоса
Ф	–	Фильтр на 10 мкм
М	–	Маслосборник
М1	–	Манометр на 160 атм
ПдК	–	Предохранительный клапан на 160 атм
ГД	–	Гидравлический дроссель
ЗК	–	Запорный клапан

ГМ	–	Гидравлический мультипликатор с коэфф. мультипликации 20
ЦНД	–	Цилиндр низкого давления
ЦВД	–	Цилиндр высокого давления
М2	–	Манометр на 2000 атм
К	–	Камера высокого давления
НК	–	Цилиндрический нагреватель камеры
О	–	Исследуемый образец
УЗБ	–	Блок ультразвукового воздействия
ДТ	–	Датчики температур
БУ	–	Блок управления установкой
ПК	–	Персональный компьютер

Канал низкого давления УВД состоит из: шестеренчатого масляного насоса (Н) с номинальным давлением 160 атм; электропривода (электродвигателя) (ЭП) мощностью 2 кВт; фильтра на 10 мкм (Ф); маслосборника (М); манометра на 160 атм (М1); предохранительного клапана на 160 атм (ПдК); гидравлического дросселя (ГД); запорного клапана (ЗК); канала высокого давления УВД, включающего камеру высокого давления (К) и манометр на 2000 атм (М2).

Эскиз камеры высокого давления с ультразвуковыми излучателями и нагревателем представлен на рис. 2.

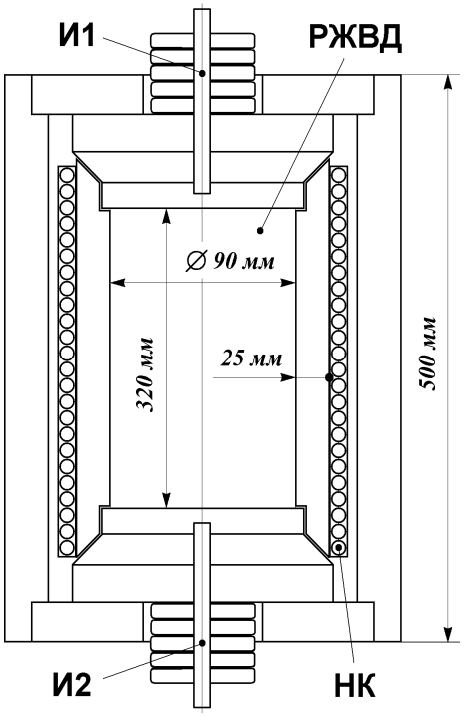

Рис. 2. Эскиз камеры высокого давления с ультразвуковыми излучателями и нагревателем:
И1 – верхний ультразвуковой излучатель, РЖВД – рабочая жидкость высокого давления, И2 – нижний ультразвуковой излучатель, НК – нагреватель камеры

Шестеренчатый масляный насос (Н) предназначен для преобразования механической энергии электропривода (ЭП) в гидравлическую энергию рабочей жидкости низкого давления. В качестве передатчика энергии используется ременная передача. Величина давления РЖНД на выходе из насоса задается скоростью вращения его ведущего ротора, связанного с ротором ЭП. Номинальный режим работы насоса в совокупности обеспечивают, с одной стороны, силовые параметры ЭП и передаточное число ременной передачи, а с другой, кинематическая вязкость и гидравлическая нагрузка в обоих каналах. В номинальном режиме насос работает при номинальной нагрузке и текущее давление РЖНД (P) на выходе равно номинальному (P_{np}, np – «nominal pressure») $P=P_{\text{np}}$. В этом случае достигается наибольшая длительность срока эксплуатации насоса. При номинальном давлении гидравлическая сила РЖНД имеет величину, достаточную для создания максимального давления РЖВД, действующего непосредственно на образец в камере высокого давления (К). С выхода насоса (Н) РЖНД проходит через фильтр (Ф), служащий для очистки от разнородных твердых частиц размером более 10 мкм. Параллельно с фильтром (Ф) соединены стрелочный манометр (М1), предохранительный клапан (ПдК), запорный клапан (ЗК) и гидравлический дроссель (ГД). По показаниям манометра (М1) контролируется давление P. В зависимости от суммарного гидравлического сопротивления устройств канала низкого давления, P может изменяться от минимального ($P_{\min}$) до максимального ($P_{\max}$). $P_{\min}$ является величиной постоянной, которая определяется суммарным наименьшим гидравлическим сопротивлением потоку РЖНД, а $P_{\max}$ – величина переменная и зависит от наибольшего гидравлического сопротивления, которое регулируется. При $P=P_{\min}$ насос работает с минимальной нагрузкой, практически в режиме холостого хода, а когда $P=P_{\max}$ – насос нагружен максимально. Работа насоса при максимальной нагрузке соответствует его номинальному режиму работы и максимальное давление $P_{\max}$ на выходе равно P_{np}. Для установки необходимой в эксперименте величины максимального давления РЖНД $P_{\max}$, служит предохранительный клапан (ПдК). Принцип его работы основан на уравновешивании силы сжатия

запирающей пружины (F_{sf}, sf – «spring force») и силы давления РЖНД (F_P) при текущем давлении P. Когда $F_P = F_{sf}$, гидравлическая сила РЖНД принимает свое максимальное значение $F_P = F_{P\max}$ и текущее давление равно максимальному $P = P_{\max}$. Настройка предохранительного клапана на $P_{\max}$ осуществляется регулировкой силы сжатия запирающей пружины с помощью винтовой пары. Когда текущая сила давления РЖНД в трубопроводе меньше силы сжатия запирающей пружины, предохранительный клапан закрыт. Как только сила давления РЖНД станет больше силы сжатия запирающей пружины, предохранительный клапан открывается, и через него часть рабочей жидкости сбрасывается в маслосборник (М). В результате этого сила давления РЖНД в трубопроводе начинает уменьшаться и, когда она снова станет меньше упругой силы запирающей пружины, предохранительный клапан закрывается. Процесс уравновешивания силы сжатия запирающей пружины и силы давления РЖНД является автоматическим. Запорный клапан (ЗК) может находиться в двух крайних состояниях своего проходного сечения – «открыто» или «закрыто» и предназначен для полного открытия/перекрытия потока рабочей жидкости, поступающей под напором в цилиндр низкого давления (ЦНД) гидравлического мультипликатора (ГМ). В зависимости от состояний ЗК возможны два основных режима работы УВД: при постоянном давлении, когда ЗК находится в состоянии «закрыто»; при переменном давлении, когда ЗК находится в состоянии «открыто». Гидравлический дроссель (ГД) является устройством с регулируемым значением своего проходного сечения и предназначен для изменения суммарного гидравлического сопротивления потоку РЖНД в канале низкого давления. Когда гидравлический дроссель полностью открыт, его проходное сечение принимает наибольшее значение. В этом случае сопротивление потоку РЖНД определяется наименьшим возможным суммарным сопротивлением гидравлических устройств в канале и давление РЖНД на выходе из насоса равно минимальному $P=P_{\min}$. При этом насос перекачивает РЖНД в маслосборник через гидравлический дроссель (работа насоса с минимальной нагрузкой в режиме холостого хода). Когда же гидравлический дроссель полностью закрыт, поток РЖНД через дрос-

сель прекращается. Манометр М2 служит для контроля величины гидростатического давления, действующего на образец рабочей жидкостью (ПЭС-3) канала высокого давления.

Согласно проведенных нами расчётов максимально возможное давление РЖНД составляет $P_{\max} = P_{\text{пр}} = 16$ МПа, максимальное давление РЖВД (максимальное давление, действующее на образец) $P_{\max}^{обр} = 200$ МПа то коэффициент мультипликации m = 2000/160 = 12,5. Однако, для компенсации сил трения прокладок поршней о внутренние поверхности ЦНД и ЦВД, коэффициент мультипликации равен 20. При этом, номинальное давление РЖНД на выходе из насоса может создать давление РЖНД более, чем 200 МПа.

Список использованных источников:

1. The Safe Consortium, 2004 [Web resource]. – Access mode: http://www.research-europe.com/index.php/tag/safe-consortium/

К.т.н. Скачков В.А., Иванов В.И., к.п.н. Мосейко Ю.В., Карпенко А.В.

Запорожская государственная инженерная академия, Украина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Изучение закономерностей развития внутренней структуры углеродных композитов при взаимодействии с газовыми реагентами в процессе газификации позволяет определить технологические параметры, необходимые для формирования заданной плотности и пористости по толщине материала.

Если толщина углеродного композита значительно больше толщины слоя, в котором локализуется реакция газификации, то процесс формирования плотности данного материала описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\upsilon \cdot \frac{d\rho}{dx} = \beta \cdot k \cdot S \cdot C \; ; \qquad (1)$$

$$\upsilon \cdot \frac{dC}{dx} = \frac{d}{dx}\left(D \cdot \frac{dC}{dx} \right) - k \cdot S \cdot C, \qquad (2)$$

где ρ – плотность углеродного композита;

C – концентрация газового реагента;

D – коэффициент диффузии;

S – удельная реакционная поверхность;

k – константа скорости газификации;

υ – линейная скорость движения фронта газификации;

β – стехиометрический фактор реакции газификации;

x – координата, направленная с поверхности в глубину композита.

Величины параметров D и S определяются пористостью композита, а, следовательно, являются функциями его плотности ρ.

Для решения системы уравнений (1)…(2) задаются краевые условия:

$$C\big|_{x=0} = C_S \ ; \ C\big|_{x \Rightarrow \infty} = 0 \ ; \ \rho\big|_{x=0} = \rho_S \ ; \ \rho\big|_{x \Rightarrow \infty} = \rho_0 \qquad (3)$$

где C_s – удельная поверхностная концентрация газового реагента;

ρ_s – удельная поверхностная плотность композита.

Из системы уравнений (1)…(2) получают:

$$\beta \cdot D \cdot \frac{dC}{dx} = \upsilon \cdot \left(\rho - \rho_0 \right). \qquad (4)$$

Тогда можно записать соотношение, которое определяет изменение плотности углеродного композита:

$$\upsilon^2 \cdot \left(\rho - \rho_0 \right) \cdot \frac{d\rho}{dC} = \beta^2 \cdot k \cdot S \cdot D \cdot C. \qquad (5)$$

Интегрирование выражения (5) требует наличия зависимости $S = f_1(\rho)$ и $D = f_2(\rho)$. Для этого используют известные соотношения:

$$S = A \cdot \theta \cdot \left(1 - \theta \right); \ D = \frac{D_c \cdot \theta}{\zeta}, \qquad (6)$$

где θ – пористость углеродного композита;

D_c – коэффициент диффузии в свободном пространстве;

ζ – коэффициент извилистости пор, $\zeta = 1/\theta$;

A – константа.

Для исключения константы A можно использовать соотношение:

$$\frac{S}{S_0} = \frac{\theta \cdot (1-\theta)}{\theta_0 \cdot (1-\theta_0)}, \tag{7}$$

где S_0 – начальная удельная реакционная поверхность.

Учитывая зависимость плотность углеродного композита ρ от его пористости θ, можно записать

$$\theta = 1 - \frac{\rho}{\rho_{\text{èñò}}}, \tag{8}$$

где $\rho_{\text{èñò}}$ – истинная плотность углеродного композита.

Следовательно, соотношения (6) с учетом выражений (7) и (8) будут иметь вид:

$$S = S_0 \cdot \frac{\rho}{\rho_0} \cdot \frac{\left(1 - \frac{\rho}{\rho_{\text{èñò}}}\right)}{\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho_{\text{èñò}}}\right)}; \tag{9}$$

$$D = D_c \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_{\text{èñò}}}\right)^2. \qquad 10)$$

Выполняя подстановку соотношений (9) и (10) в выражение (5), получают разрешающее уравнение

$$K_S^2 \cdot (\omega - \omega_0) \cdot \frac{d\omega}{dC} = \frac{\beta^2 \cdot k \cdot S_0 \cdot (1-\omega)^3 \cdot \omega \cdot D_c \cdot C \cdot \omega_0}{1-\omega_0}, \tag{11}$$

где $\omega = \frac{\rho}{\rho_{\text{èñò}}}$; $\omega_0 = \frac{\rho_0}{\rho_{\text{èñò}}}$.

Уравнение (11) определяет зависимость плотности углеродного композита от концентрации газового реагента. Определяющим параметром данного уравнения является константа скорости газификации k, величину которой находят экспериментальным путем.

Решение уравнения (11) с учетом краевых условий (3) можно записать в виде

$$\tilde{N} = \frac{1}{\varphi} \cdot \left[\frac{1-\omega_0}{2\omega_0 \cdot (1-\omega)^2} - \frac{1-2\omega}{2\omega_0 \cdot (1-\omega)} - \frac{1}{1-\omega} - \ln \frac{\omega \cdot (1-\omega_0)}{\omega_0 \cdot (1-\omega)} \right]^{0,5}, \qquad (12)$$

где $\varphi = \dfrac{\beta^2 \cdot k \cdot S_0 \cdot D_c}{(2K_s)^2}$.

После подстановки соотношений (8) и (11) в уравнение (1) и несложных преобразований получают уравнение, которое описывает распределение плотности по толщине углеродного композита:

$$\frac{dt}{dx} = \frac{2K_s \cdot (t-1) \cdot t}{\beta \cdot D_c \cdot t_0} \cdot \left[\frac{t_0}{2(1-t_0) \cdot t^2} + \frac{1-2t}{2(1-t_0) \cdot t} - \frac{1}{t} - \ln \frac{(1-t) \cdot t_0}{t \cdot (1-t_0)} \right]^{0,5}, \qquad (13)$$

где $t = 1-\omega$; $t_0 = 1-\omega_0$.

Численное решение данного уравнения позволяет оценивать распределение плотности по толщине углеродного композита, изменение его пористой структуры и реализовать температурно-временные параметры, обеспечивающие заданный градиент пористости материала.

К.т.н. Трошков А.М., к.э.н. Кузьменко И.П.

Ставропольский государственный аграрный университет,

Российская Федерация

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

Существующая законодательная и нормативно-методическая база по биометрическим характеристикам человека для безопасности информационных технологий недостаточна и имеет несовершенную системность. К основным недостаткам можно отнести:

- отсутствие системности и методологии построения биометрической идентификации/аутентификации для управления доступом к защищаемым информационным ресурсам;
- недостаточной изученностью всех возможных биометрических характеристик человека;
- несовершенной моделью биометрической системы;
- статический подход к оценке управления доступом.

Раскрытые недостатки позволяют говорить о необходимости развития биометрической системы идентификации/аутентификации для ограничения доступа к информационным ресурсам различного направления.

Однако биометрическая система практически не исследована особенно на направлении систематизации биометрических параметров и их применения с целью защиты информации. Недостаточно глубоко изучена концепция управления доступом к информационным ресурсам различного направления.

Исходя из этого, предлагается систематизировать биометрическую систему защиты и управления доступом к информации. Методологический подход к построению биометрической системы и оценки ее функциональности предполагает следующие определения, представленные на рис. 1.

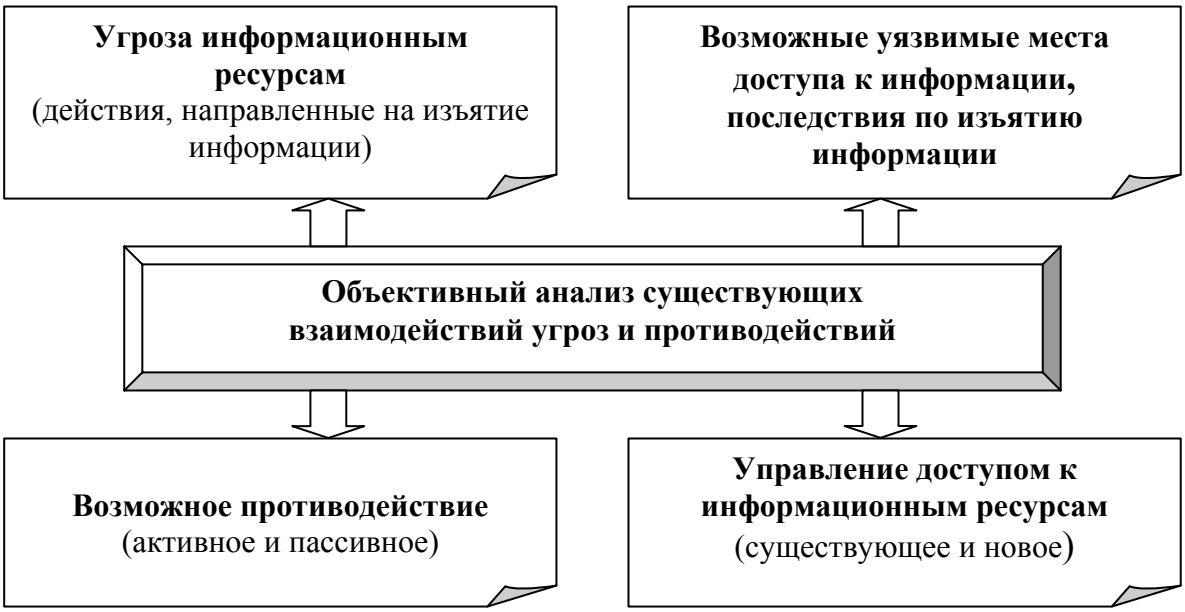

Рис. 1. Методологический подход к построению биометрической системы

Проведя анализ существенных взаимодействий угроз и противодействий, можно сделать вывод, что сравнение угроз и противодействия ведет к последствиям, представленным на рис. 2.

Рис. 2. Последствия взаимодействия

Для оценки состояния и последствия взаимодействия (рис. 2), выбираются следующие показатели:

1. Ущерб системы

$$S = \sum_{i,j,k=1}^{I,J,K} P_{ij} \cdot P_k \cdot I \,, \qquad (1)$$

где P_{ij} – вероятность противостояния системы;

P_k – вероятность уязвимости системы;

I – максимальный ущерб системе.

2. Готовность противостояния систем

$$N = \sum_{n,m,p=1}^{N,M,P} P_n \cdot P_m \cdot P_p \,, \qquad (2)$$

где P_n – вероятность реагирования системы;

P_m – вероятность появления угрозы;

P_p – вероятность готовности системы.

3. Действие угрозы

$$K = \sum_{h,q,v}^{H,Q,V} P_h \cdot P_q \cdot P_v \,, \qquad (3)$$

где P_n – вероятность подготовки к угрозе;

P_m – вероятность готовности условий к угрозе;

P_p – вероятность намерений атаковать систему.

Таким образом, если рассматривать информационные ресурсы, как мишень, то исходя из (1–3), формируется диаграмма, представленная на рис. 3.

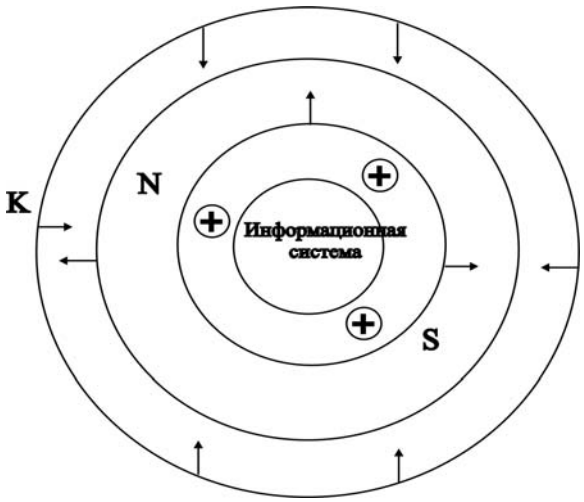

Рис. 3. Диаграмма (мишень) воздействия на ресурсы и противодействия

Из рис. 3 видно, что воздействие угроз $K(\overset{+}{\rightarrow})$ на информационную систему (ресурсы) может осуществляться со всех сторон $\alpha = 360^\circ$, противодействие и готовность $N(\overset{+}{\leftarrow})$ должны осуществляться в противоположном от k направлении с обороной 360°.

Ущерб системы S будет оцениваться, как

$$S = K(\overset{+}{\rightarrow}) \oplus N(\overset{+}{\leftarrow}) \,. \qquad (4)$$

В идеальном случае при нейтрализации $K(\overset{+}{\rightarrow})$ и $N(\overset{+}{\leftarrow})$, результат $S = 0$. Однако в реальных ситуациях значения K и N не однозначны и могут иметь перевес сил, то есть в различные стороны. Поскольку предлагается рассмотреть для защиты информации биометрическую аутентификацию/идентификацию, то кон-

цепция управления доступом к информационным ресурсам S будет иметь биометрическую направленность, представленную на рис. 4.

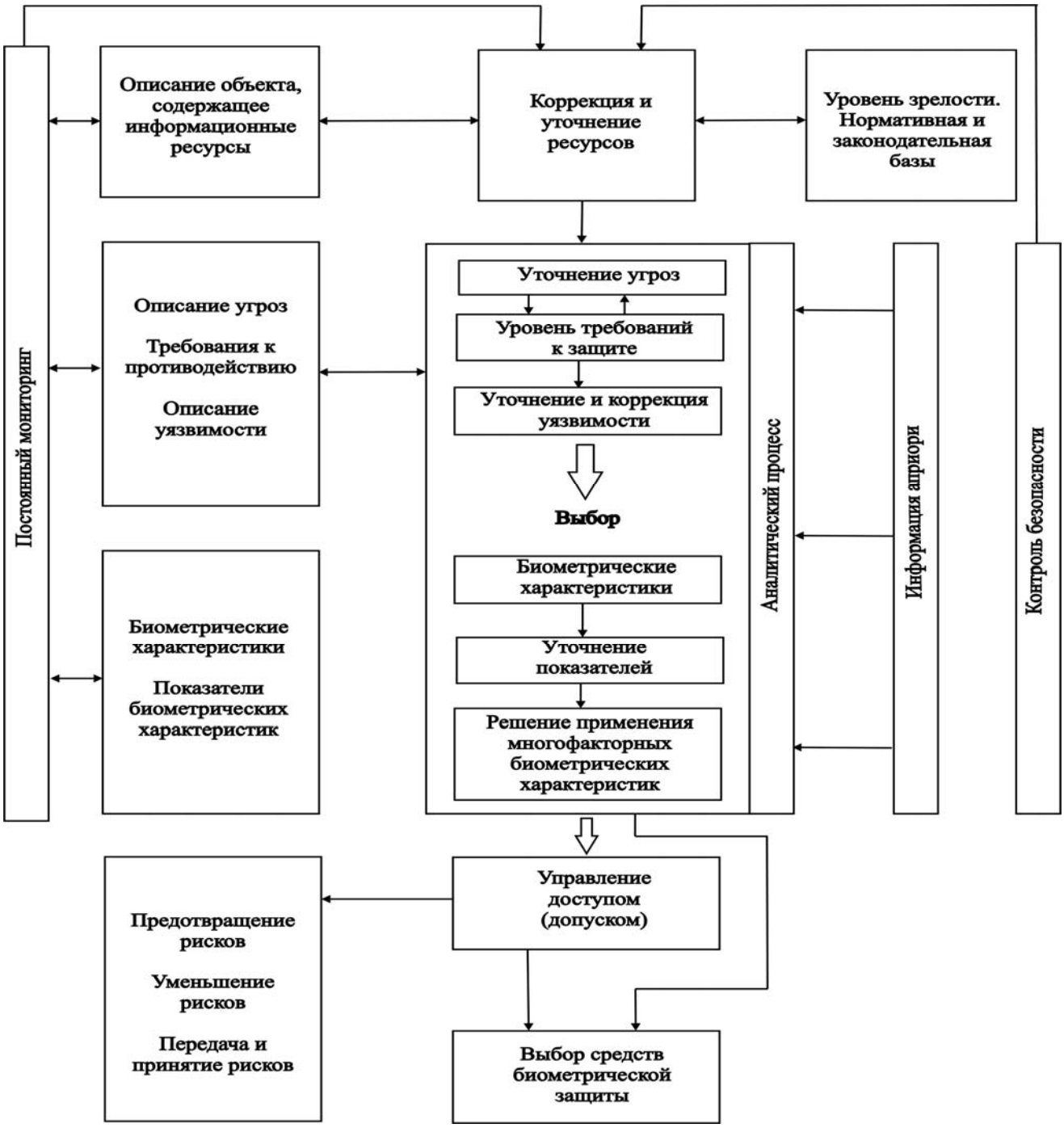

Рис. 4. Концепция управления доступом на основе системного применения биометрических характеристик

На основании предложенной концепции и методологии построения биометрической системы с целью управления доступом к информационным ресурсам разработана модель системы, представленная на рис. 5.

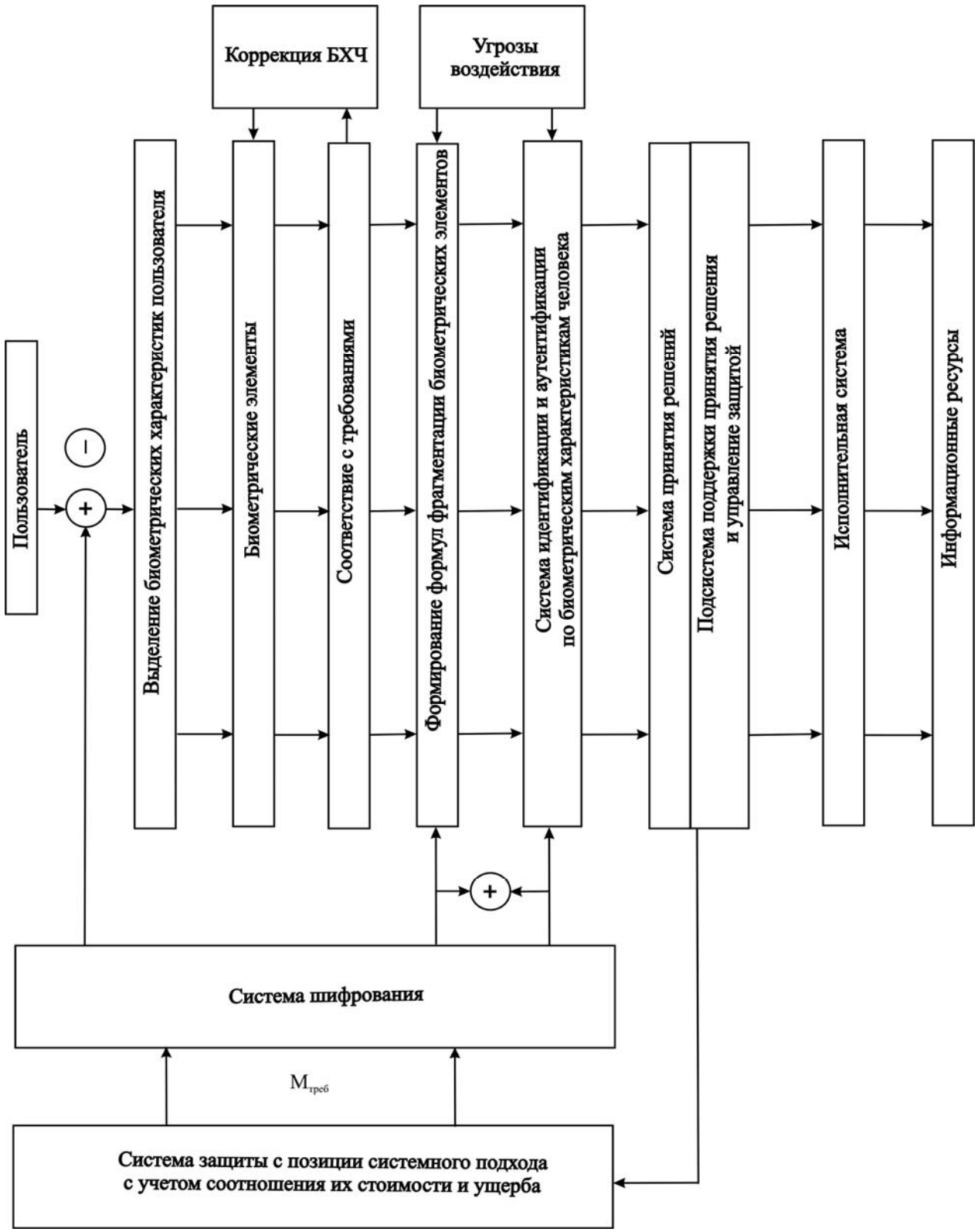

Рис. 5. Модель биометрической системы

Основной элемент модели – это пользователь, который является главным носителем биометрической информации. Поскольку система управления доступом основана на модели биометрической системы (рис. 5), в самом начале вы-

деления биометрических характеристик применяется мультизащита $\oplus$ и Θ, где добавляются или частично убираются известные методики и средства защиты, например, паролирование. После этого производится выбор и выделение биометрических характеристик пользователя (в том числе и предложенных новинок). Выделенные биометрические характеристики композируются в биометрические элементы, которые контролируются на соответствие требованиям, предъявляемым к биометрии. По окончанию контроля происходит формирование биометрических формул и фрагментации, по которым выполняется работа системы идентификации/аутентификации и вырабатывается сигнальная конструкция работы системы принятия решения с учетом функционирования подсистемы принятия решения совместно с управлением защитой. Отработанная система решения взаимодействует с исполнительной системой, которая является исключительной и основана на двух позициях: «да» или «нет». На основании этих позиций осуществляется допуск к информационным ресурсам. Предлагается и третья позиция «неполное ДА», то есть из всех представленных информационных ресурсов на допуск представляют только часть или сегмент.

Предложенная концепция по обоснованию рациональных методических подходов построения алгоритма управления доступом к информационным ресурсам открывают перспективы формирования эффективной модели функционирования биометрической системы.

Список использованных источников:

1. Трошков А.М. Мульти-многофакторные биометрические характеристики аутентификации личности и система их защиты / А.М. Трошков, М.А. Трошков // V- международная научно-техническая конференция г. Ставрополь: Сев.Кав.ГТУ (Кисловодск, 2–6 мая 2012 г.).
2. Трошков А.М. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012617031 «Информационная система аутентификации личности по биометриическим характеристикам». Заявка № 2012614575. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 6 августа 2012 / А.М. Трошков, М.А. Трошков.
3. Кузьменко И.П. Информационная составляющая современных методов управления устойчивым развитием предприятия / И.П. Кузьменко // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Экономика». – Майкоп: АГУ, 2012. – Вып. 2(100).

Файзуллина И.Ф., д.т.н. Беднаржевский С.С., Вавилина Е.И.

Сургутский институт нефти и газа, Российская Федерация

СТРАТЕГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Указ президента РФ № 537 от 12.05.2009 года «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» объединяет в себе стратегии во всех отраслях деятельности, но в целях рассмотрения стратегий в области предотвращения террористических актов, проанализируем выдержку из указа.

Основная задача настоящей Стратегии состоит в формировании и поддержании силами обеспечения национальной безопасности внутренних и внешних условий, благоприятных для реализации стратегических национальных приоритетов.

Основными направлениями обеспечения национальной безопасности Российской Федерации являются стратегические национальные приоритеты, которыми определяются задачи важнейших социальных, политических и экономических преобразований для создания безопасных условий реализации конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, осуществления устойчивого развития страны, сохранения территориальной целостности и суверенитета государства.

Основными источниками угроз национальной безопасности в сфере государственной и общественной безопасности являются: разведывательная и иная деятельность специальных служб и организаций иностранных государств, а также отдельных лиц, направленная на нанесение ущерба безопасности Российской Федерации; деятельность террористических организаций, группировок и отдельных лиц, направленная на насильственное изменение основ конституционного строя Российской Федерации, дезорганизацию нормального функционирования органов государственной власти (включая насильственные действия в отношении государственных, политических и общественных деятелей), уничтожение военных и промышленных объектов, предприятий и учреждений, обеспечивающих жизнедеятельность общества, устрашение населения, в том числе

путем применения ядерного и химического оружия либо опасных радиоактивных, химических и биологических веществ; экстремистская деятельность националистических, религиозных, этнических и иных организаций и структур, направленная на нарушение единства и территориальной целостности Российской Федерации, дестабилизацию внутриполитической и социальной ситуации в стране; деятельность транснациональных преступных организаций и группировок, связанная с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ; сохраняющийся рост преступных посягательств, направленных против личности, собственности, государственной власти, общественной и экономической безопасности, а также связанных с коррупцией.

Обеспечение национальной безопасности в чрезвычайных ситуациях достигается путем совершенствования и развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (в том числе территориальных и функциональных сегментов), ее интеграции с аналогичными зарубежными системами.

Д.т.н. Черемных Н.Н., Тимофеева Л.Г., Арефьева О.Ю.

Уральский государственный лесотехнический университет,

г. Екатеринбург, Российская Федерация

НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНТЕРНЕТ-ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В последние 5 лет получило распространение различного вида тестирование знаний обучающихся в ВУЗах. Под принципами контроля ряд авторов понимают основные дидактические требования к процессу контроля, выполнение которых обеспечивает его необходимую эффективность.

Для людей, много лет проработавших в технических ВУЗах, напомним, что дидактика (от греческого – поучающий) – раздел педагогики, наука об обу-

чении, исследующая законы, закономерности, принципы и средства обучения. Объектом дидактики является обучение. Основными задачами дидактики являются, неизменные уже несколько столетий, исследование проблем: чему учить и как учить.

Принцип профессиональной направленности контроля обусловлена целевой подготовкой специалиста. Наша кафедра начертательной геометрии и машиностроительного черчения уже достаточно давно уделяет особое внимание вопросам обеспечения профессиональной направленности наших геометро-графических дисциплин. Мы уверены, что контроль, основанный на данном принципе, способствует повышению мотивации познавательной деятельности студента-лесотехника. Актуальность этого принципа подтверждается негативной тенденцией, когда к нам в УГЛТУ на инженерные специальности и направления приходят люди, изучавшие азы черчения в 15–17% случаях и то как правило, в рамках школьного курса «Технология». Профессионально-значимые компетенции формируются в ходе изучения различных дисциплин, в первую очередь начертательной геометрии и черчения. Принцип валидности контроля обеспечивается его адекватностью целям обучения (с одной стороны) и по возможности большим количеством контрольных заданий. Адекватность контроля подразумевает его содержательную сторону (чему учили, то и спрашиваем). При соблюдении принципа валидности контроля при изучении (к примеру, на лекции) какого-либо материала, необходимо его закрепление на практических занятиях, в домашних заданиях. Тогда говорят и о правомерности контроля его применения.

Принцип надежности в педагогике заключается в том, что имеет место устойчивость результатов, т.е. если студент в семестре решал и оформлял, к примеру, задачи по начертательной геометрии, на «хорошо» и «отлично» и на экзамене также не огорчил преподавателя, то мы имеем дело с надежностью знаний. При этом наши наблюдения при интернет-контроле за последние 5 лет это подтвердили.

Принцип системности при коллективной и индивидуальной формах контроля подразумевает, что преподаватель определяет оптимальное сочетание форм контроля, планирует этапы, определяет условия проведения и организации коллективной и индивидуальной форм контроля с учетом целей контроля, содержания, роли обучающихся, функций и принципов различных видов и форм контроля.

Остановимся на результатах контроля знаний, которые мы получили в последние годы, принимая участие в федеральных интернет-тестированиях по геометро-графическим дисциплинам.

Основная тестовая база по блоку графических дисциплин разбита на 9 дидактических единиц (ДЕ). Студент должен дать ответы на 36 тестовых вопросов (каждая дидактическая единица- раздел дисциплины или ее части – состоит из 3–5 вопросов). При неверном ответе на 2 вопроса из трех ДЕ ответ не зачитывается, что приводит к отрицательному результату тестирования в целом.

Много внимания в тестах уделяется проверке незначительных частностей, по которым нельзя судить о знании предмета в целом. Мы десятилетиями видим свою основную задачу при передаче студента на кафедру «Детали машин» – научить пользоваться справочной литературой, в т.ч. ГОСТами системы ЕСКД, научить писать спецификацию (со всеми ее разделами), научить изображать резьбу на стержне, в отверстии и в сборке, научить оформлять рабочий чертеж, определяя при этом рациональный формат, масштаб, необходимость и расположение проекций, видов, сечений, разрезов, выносных элементов, разрывов в изображениях, технических требований, размеры для изготовления и контроля, учитывая при этом азы технологии машиностроения. При оформлении чертежей общего вида ставилась задача необходимого числа проекций, видов и т.д., позволяющих «деталировщику» изобразить любую делать на рабочем чертеже. Акцентировалось внимание на необходимость простановки габаритных (3–4 размера), присоединительных, монтажных, сопряженных и размеров, характеризующих основные показатели изделия; присутствие технической характеристики и технических требований.

Мы не считаем оправданным знать многие справочные данные на память. При проверке темы «Масштабы» мы сами десятилетиями не обращали внимание на отсутствие масштаба 15:1 при наличии аналогичного масштаба уменьшения. Масштаба 1:15 в реальных технологических планировках, планах разработки лесосек, лесных складов прирельсовых и приречных, в т.ч. так называемых малых, мы также не встречали.

В дидактической единице «Аксонометрия» студентам предлагается знать 5 видов аксонометрических проекций, расположение их осей на картинной плоскости; размеры большой и малой осей эллипсов в нескольких видах аксонометрии. В настоящее время в связи с развитием трехмерной компьютерной графики в графических редакторах AutoCAD и КОМПАС с использованием таких программ как Solid Works легко создаются пространственные модели твердых тел. В учебных целях для развития пространственного мышления достаточно уметь строить прямоугольную изометрию.

По просьбе председателя Головного научно-методического совета по НГ и ИГ РФ и Головного совета по научному направлению «Геометрическое моделирование, инженерная и компьютерная графика» Минобрнауки для сообщения на Коллегии Минобрнауки России Якунина В.И. был выслан материал на 3 листах «Некоторые выводы (размышления) по поводу федерального интернет-тестирования геометро-графических дисциплин студентов лесотехнических направлений (специальностей)».

Было отмечено, в частности, что тестирование не способствует индивидуальной работе (а значит и выявлению способных, продвинутых студентов первокурсников к конструкторской деятельности в частности). Ведь по программе студент, к примеру, знакомится с 3 типами болтов по ГОСТ 7798-80, а в серьезных пособиях (Орлов П.И. Основы конструирования) их десятки. Тоже касается и типа шпилек, гаек, шайб (по программе у них всего 2 вида). На способного студента преподаватель теперь строит надежды как на надежного «зачетника», который «закроет» все 9 ДЕ из 9. Преподаватель не будет предлагать на занятии и решение задач изобретательского характера, и лишний раз не будет приводить примеры междисциплинарного характера.

Резкое усложнение работы преподавателя, в последние годы, закрывает дорогу в ВУЗ конструкторам и инженерам с производства. Последние не могут понять, что полученные в ВУЗе компетенции на основе ответов при интернет-тестировании по геометро-графическим дисциплинам, сопромату, деталям машин позволяет выпускнику сразу включиться в активную работу конструктором, технологом, исследователем в области техники.

Если и раньше выпускники УГЛТУ неохотно шли на преподавательскую работу, на нашу кафедру (работа в рамках расписания, трудность с хоздоговорной тематикой, практическая невозможность привлечения первокурсника к НИР, туманная перспектива получения ученой степени и ученого звания и др.), то в последние годы мы не смогли привлечь в наши ряды ни одного молодого специалиста. Работавшие после окончания аспирантуры на должности зав. лабораторией трое молодых специалистов доработали диссертации, защитили их и ушли на другие кафедры.

Д.ф.-м.н. Глущенко А.Г., к.ф.-м.н. Глущенко Е.П.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Российская Федерация

СТИМУЛИРОВАННАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ СЛОИСТЫХ ВОЛНОВОДНЫХ СТРУКТУР

Для канализации энергии электромагнитного излучения в различных диапазонах длин волн используются экранированные волноводные структуры [1]. Хорошо известно, что если поперечные размеры волновода меньше критических значений (обычно сопоставимых с длиной волны) волноводы теряют свойства направляющей системы, становятся запредельными и представляют интерес, в основном, как элементы волноводной техники с высоким волновым импедансом [2]. Это позволяет, в частности, использовать металлические пластины с отверстиями, размеры которых существенно меньше длины волны излуче-

ния в качестве экранов микроволнового излучения, обеспечивая визуальный доступ к области излучения. О некоторых новых направлениях и возможностях использования запредельных волноводов в субволновой технике сообщалось в [3; 4]. Анализ показывает, что наличие в полости запредельного волновода усиливающей среды любой физической природы приводит к качественному изменению свойств структуры: волновод теряет свойство запредельности, наблюдается эффект стимулированной внешним источником энергии прозрачности волноводной структуры.

Пусть в прямоугольном волноводе с идеальными металлическими стенками находятся усиливающая среда в области $0 \le x \le d$ с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon_1 = \varepsilon_1' + i\varepsilon_1''$ ($\varepsilon_1'' > 0$ – параметр усиления среды) и в области $d \le x \le a$ однородный изотропный диэлектрик с потерями $\varepsilon_2 = \varepsilon_2' + i\varepsilon_2''$, ($\varepsilon_2'' < 0$), $\mu_1 = \mu_2 = 1$. Широкая стенка волновода параллельна оси $0x$ и равна a, узкая стенка параллельна оси $0y$. Рассмотрим H_{m0} – волны $(\partial/\partial y = 0)$, распространяющиеся вдоль оси $0z$ волновода. С учетом граничных условий на боковых металлических стенках волновода: $E_{y1}(x=0) = E_{y2}(x=a) = 0$ решение ищется в виде:

$$E_{y1} = A \cdot sink_{x1}x \cdot exp[i(\omega t - k_z z)],\ E_{y2} = B \cdot sink_{x2}(a\text{-}x) \cdot exp[i(\omega t - k_z z)],$$

где $k_{x1} = \sqrt{k_0^2 \varepsilon' \mu + ik_0^2 \varepsilon'' \mu - k_z^2}$, $\quad k_{x2} = \sqrt{k_0^2 \varepsilon_2 \mu - k_z^2}$.

Учет граничных условий в плоскости раздела сред $x = d$:

$$E_{y1}(x=d) = E_{y2}(x=d),\ H_{z1}(x=d) = H_{z2}(x=d)$$

позволяет представить дисперсионное уравнение структуры в виде:

$$k_{x1} ctg k_{x1} d + k_{x2} ctg k_{x2}(a-d) = 0,$$

где постоянная распространения имеет комплексные значения $k_z = k_z' + ik_z''$. Решение дисперсионного уравнения обычно ищется численными методами. Для запредельных длин волн $0 < |k_{x1} d| < \pi$, $0 < |k_{x1}(a-d)| < \pi$ и для основной волны можно, используя разложение: $ctgx \approx 1/x - x/3 - \ldots$, получить приближенное решение в виде:

$$k_z \approx k_0 \sqrt{\varepsilon_1' \frac{d}{a} + \varepsilon_2' \left(1 - \frac{d}{a}\right) - \frac{3}{k_0^2 d(a-d)} + i\left[\varepsilon_1'' \frac{d}{a} + \varepsilon_2'' \left(1 - \frac{d}{a}\right)\right]}.$$

Частично заполненные волноводы с усиливающими средами могут использоваться для передачи и усиления электромагнитных волн при одновременном выполнении соотношений:

$$\varepsilon_1' \frac{d}{a} + \varepsilon_2' \left(1 - \frac{d}{a}\right) - \frac{3}{k_0^2 d(a-d)} < 0 \qquad \text{и} \qquad \varepsilon_1'' \frac{d}{a} + \varepsilon_2'' \left(1 - \frac{d}{a}\right) > 0.$$

Первое соотношение является условием запредельности волновода. Критическая длина волны:

$$\lambda_{cr} \approx 2\pi \sqrt{\frac{d(a-d)}{3}\left[\varepsilon_1' \frac{d}{a} + \varepsilon_2' \left(1 - \frac{d}{a}\right)\right]}.$$

Выполнение второго соотношения обеспечивает усиление. Параметр

$$\varepsilon_{eff}'' = \varepsilon_1'' \frac{d}{a} + \varepsilon_2'' \left(1 - \frac{d}{a}\right)$$

можно рассматривать как эффективный параметр, характеризующий величину усиления комбинированной среды. Для компенсации диссипации энергии и усиления необходимо, чтобы $\varepsilon_1'' > \frac{a-d}{d}\left|\varepsilon_2''\right|$. С практической точки зрения важно, что это соотношение может быть легко реализовано в структурах, которые можно изготовить методами пленочной технологии. До настоящего времени пленочная технология несмотря на перспективность ее использования не нашла широкого применения в технологии производства волноводной техники. Это связано, прежде всего, с малым влиянием пленок на параметры волноводных устройств и, как следствие, неэффективности управления параметрами устройств пленочными элементами. На рис.1 показаны дисперсионные характеристики волновых чисел H_{10}, H_{20}, H_{30} волн волновода, заполненного усиливающей средой типа *GaAs, $Al_{0.15}Ga_{0.85}As$, AlAs* и т.п.). Запредельные области длин волн для трех мод полностью заполненного волновода расположены в областях $\lambda/2a > \varepsilon/\sqrt{m}$.

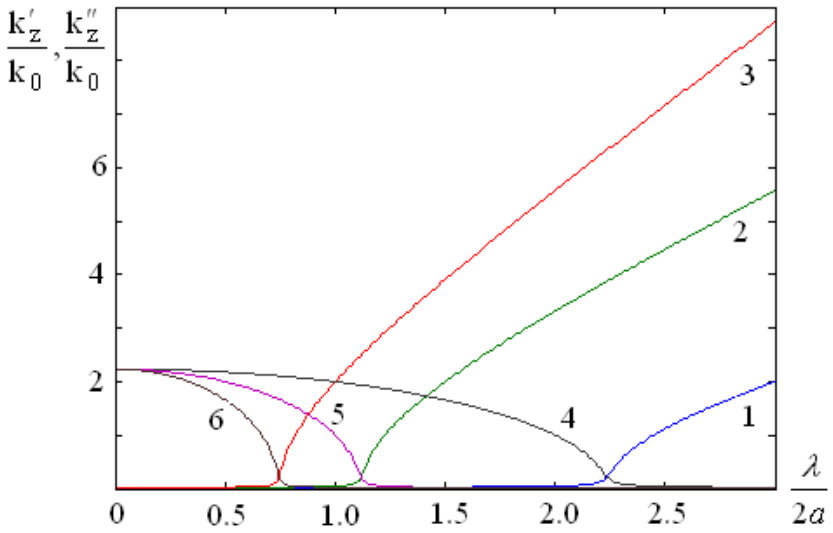

Рис. 1. Дисперсионные характеристики волн H_{mn} в прямоугольном волноводе с активной средой

($a = 2b$, $\varepsilon = 5{,}0 + i0{,}1$, H_{10}-1, H_{20}-2, H_{30}-3 – $k_z^{//}/k_0$, H_{10}-4, H_{20}-5, H_{30}-6 - $k_z^{/}/k_0$)

С ростом длины волны, превышающей критическое значение $\lambda > \lambda_{cr}$ для каждой моды коэффициент усиления в запредельной области частот возрастает для всех типов волн, а также с увеличением индекса моды. Эти свойство характерно для экранированных волноводов и других форм поперечного сечения.

Полученные результаты показывают, что металлические сетчатые экраны микроволнового излучения, которые можно рассматривать как совокупность волноводных структур запредельных размеров, при попадании в их полость сред с усиливающими на рабочих частотах параметрами, теряют свойства экранирования и становятся прозрачными для электромагнитных волн. В этом случае наблюдается свойство индуцированной внешними источниками энергии прозрачности структуры. Это обстоятельство необходимо учитывать, в частности, при разработке экранов электромагнитного излучения.

Список использованных источников:

1. Барыбин А.А. Электродинамика волноведущих структур. Теория возбуждения и связи волн / А.А. Барыбин. – М.: Физматлит, 2007. – 512 с.
2. Макеев Ю.Г. Собственные электромагнитные колебания в резонаторах на запредельных волноводах / Ю.Г. Макеев, А.П. Моторненко // ЖТФ. – 1999. – Т. 64. – № 4. – С. 84–88.
3. Кузнецова Т.И. Структура световых волн в волноводе, сужающемся до субволновых поперечных размеров / Т.И. Кузнецова, В.С. Лебедев // Квантовая электроника. – 2002. – Т. 32. – № 8. – С. 727–737.
4. Глущенко А.Г. Запредельные волноводные структуры и среды с усилением / А.Г. Глущенко, Е.П. Захарченко. – Самара: Сам НЦ РАН, 2009. – 170 с.

Гнатишин О.П.

Львівський національний університет імені І. Франка, Україна

ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ З ГЕТЕРОГЕННИХ ПОПУЛЯЦІЙ

Математичне моделювання процесів руйнування матеріалів чи безвідмовної роботи технічних систем вимагає визначення невідомих параметрів теоретичних законів розподілу ймовірностей на основі емпіричних даних. Інформацію про ці розподіли отримують при оцінюванні результатів вимірювань чи спостережень з допомогою відповідних статистичних методів. Необхідні емпіричні дані отримують або в результаті спеціальних випробувань або як результати спостережень за відповідним процесом [1].

Часто вибірки формуються з гетерогенних популяцій. Тоді мова йде про моделювання сумішей. Наприклад, фірма-виробник будівельних машин вивчає надійність своєї продукції. Статистичною інформацією в даному випадку служить тривалість безвідмовної роботи технічних систем. При умові, що технічні системи є однієї марки і були виготовлені в однакових умовах, але експлуатуються в різних кліматичних зонах чи при різних навантаженнях ми отримаємо суміш розподілів. Модель суміші ми отримаємо і в тому випадку, якщо системи експлуатуються в однакових умовах і при однаковому навантаженні, але виготовлені були на різних підприємствах.

Математичні моделі стохастичних сумішей використовуються в нарізноманітніших галузях. Наприклад, в розділі «штучного інтелекту» говорять про «вибірки без навчання», в психології «латентний аналіз класів», в філософії «класифікація властивостей», в інших напрямках – «кластери», «числова тахономія».

В загальних рисах задача розщеплення стохастичних сумішей імовірнісних розподілів, полягає у встановленні законів розподілу ймовірностей, оцінюванні

невідомих параметрів цих розподілів і вагових функцій та ідентифікації спостережень до відповідних їм компонентів (класів) суміші.

Нехай

$$x_1, x_2, \ldots, x_n, \tag{1}$$

елементи вибірки незалежних спостережень з генеральної сукупності, що є сумішшю скінченої кількості розподілів, яка задається густиною:

$$f(x) = \sum_{j=1}^{k} p_j f_j(x;\theta_j), \tag{2}$$

де k – кількість компонент суміші, p_j – апріорні ймовірності появи спостереження з j-го компонента суміші, $f_j(x;\theta_j)$ густина функції розподілу (класу суміші), θ_j – векторні параметри законів розподілу компонентів суміші.

Необхідно побудувати статистичні оцінки для апріорних ймовірностей p_j, і оцінити невідомі параметри θ_j для кожної з компонент $f_j(x;\theta_j)$ аналізованої суміші. Обчислюючи значення функції правдоподібності для кожного спостереження x_i, $i = 1,\ldots,n$ в рамках кожного класу густин $f_j(x;\theta_j)$, віднести елемент x до того класу, функція правдоподібності якого є максимальною.

Поставлена задача зводиться до знаходження розв'язку задачі оптимізації:

$$\sum_{i=1}^{n} ln\left(\sum_{j=1}^{k} p_j f(x_i;\theta_j)\right) \to \max_{p_j,\theta_j}. \tag{3}$$

Для розв'язування задачі (3) застосовано ітераційно-різницеві методи [2], які за швидкістю збіжності близькі до методу Ньютона, однак не вимагають обчислення матриці других похідних. Розглянуто задачу розщеплення стохастичних сумішей законів розподілів, які найчастіше зустрічаються в задачах теорії надійності [3], а саме, експонентного, гама та Гнеденка–Вейбула.

Для перевірки адекватності отриманої моделі застосовано критерій Колмогорова.

Проведено числовий експеримент на низці тестових прикладів та реальних даних.

Висновки. Ефективність використовуваних для розщеплення сумішей алгоритмів суттєво залежить від вибору вихідних позицій алгоритму, тобто від конкретних початкових наближень для числа класів, апріорних та апостеріорних ймовірностей і т.п., які використовують на початковій ітерації алгоритму.

Тому рекомендується початково зробити етап досліджувального статистичного аналізу даних, які класифікуються. Він призначений для попереднього дослідження геометричної і ймовірнісної природи сукупності даних, які аналізуються і, в тому числі дозволяє формувати гіпотези про кількість класів, про тип ймовірнісного розподілу в середині кожного з класів, величинах апріорних ймовірностей приналежності спостереження кожному з класів і т.п. Одним з основних прийомів такого типу аналізу є проектування багатомірних спостережень, які аналізуються, на площину таким чином, щоб максимально зберегти при цьому специфічні особливості сукупності даних, що розглядаються, наприклад наявність і загальна кількість чітко виражених класів.

Базова ідея, яка лежить в основі прийняття рішення, до якої із генеральних сукупностей, які аналізуються, треба віднести спостереження, полягає в тому, що спостереження приписують до тієї генеральної сукупності (до тієї компоненти суміші), в рамках якої воно виглядає найбільш правдоподібним.

Отримані результати дають змогу вдосконалити способи обробки статистичної інформації.

Список використаних джерел:

1. Гнатишин О.П. Застосування методів типу Гаусса-Ньютона до оцінки невідомих параметрів законів розподілу в задачах теорії надійності / О.П. Гнатишин, С.М. Шахно // Вісник Львів. ун-ту. – 2002. – Серія: Прикладна математика та інформатика. – Вип. 4. – С. 110–113.
2. Гнатишин О.П. Про деякі ітераційно-різницеві методи розв’язування задач безумовної мінімізації / О.П. Гнатишин, С.М. Шахно // Вісник Львів. ун-ту. – 2003. – Серія: Прикладна математика та інформатика. – Вип. 6. – С. 28–35.
3. Singpurwalla N.D. Reliability Analysis using Weibull Lifetime Data and Expert Opinion / N.D. Singpurwalla and S.S. Mao // IEEE Transactions on Reliability. – 1988. – R–37; 3; 340–347.

Иванов С.Н.

Херсонский национальный технический университет, Украина

АКТИВНАЯ СИСТЕМА КАК МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Введение. Среди множества моделей представления знаний наибольшую популярность приобрели продукционные модели, семантические сети, фреймы и формальные логические модели [1]. Но, ни одна из них не предусматривает возможность использования баз данных, в которых можно выделять большое количество знаний и использовать их, не нарушая их целостности, при создании баз знаний. Кроме того, в ряде случаев, с течением времени может возникать проблема изменения некоторого «условия» и «действия» в продукционной модели, «понятия» в семантической сети и т. д. А значит, наиболее предпочтительной является такая модель, которая предусматривала бы перечисленные возможности. А это требует разработки новой модели представления знаний.

Основное содержание. Предлагается воспользоваться теорией активных систем (АС) и представить семантическую сеть как АС. Систему, в центре которой находится субъект (активный элемент – АЭ) и в значительной мере определяет её функционирование, называют активной [2]. А семантическая сеть представляет собой ориентированный граф, вершинами которого являются понятия, а ребра – связи между ними. Представляя семантическую сеть как АС, т.е. пусть АС – это орграф, вершины которого есть АЭ, имеющие эндогенную и экзогенную оболочку [2], а ребра – связи между ними. Пусть эндогенная оболочка характеризуется встроенным вариационным принципом распределения предпочтений, описанным в [2], а экзогенная – это понятие. Таким образом, АЭ следует считать искусственным, поскольку, хоть он и сохраняет свою активность, его нельзя считать полноценным субъектом, а взаимосвязь таких элементов – искусственной активной системой (ИАС).

Разработанную модель ИАС удобно представить следующим образом:

$$G = (V, A), \qquad (1)$$

где G – орграф или ИАС,

V – конечное множество вершин, $V = \{AE_1, AE_2, ..., AE_m\}$, AE_j – искусственный активный элемент (ИАЭ), $j = \overline{(1..m)}$,

A – множество упорядоченных пар вершин, $A = \{\overrightarrow{ksb_1}, \overrightarrow{ksb_2}, ..., \overrightarrow{ksb_p}\}$, где $\overrightarrow{ksb}$ – некоторые векторы, $\overrightarrow{ksb} = (\eta(AE_i), \xi(AE_i), \pi(\sigma_1), \pi(\sigma_2), ..., \pi(\sigma_n))$.

Внешняя среда, которая влияет на ИАС, задается базой данных.

Допуская взаимодействие между эндогенной и экзогенной оболочками ИАЭ, «внутреннее» распределение предпочтений определяет, какое понятие займет место экзогенной оболочки следующим образом: в некоторой таблице значение атрибута (слота) – ключа некоторой базы данных – это множество альтернатив S:

$$S = \{\sigma_1, \sigma_2, ..., \sigma_n\}, \tag{2}$$

где S – это множество значений атрибута-ключа в таблице некоторой базы данных.

На множестве S состояний σ определяется функция предпочтений $\pi(\sigma_i)$, связанная с функцией полезности. Функция предпочтений нормируется условием $\sum_{i=1}^{n} \pi(\sigma_i) = 1; \pi(\sigma_i) \geq 0; (\forall \sigma_i \in S)$, функционал, который отвечает вариационному принципу, запишем в виде:

$$\begin{aligned} \Phi_\pi = &-\sum_{i=1}^{n} \pi(\sigma_i) \ln \pi(\sigma_i) + \beta \sum_{i=1}^{n} \pi(\sigma_i)[MU(\sigma_i) + \\ &+ \frac{1}{\beta} \ln I(\sigma_i)] + \gamma \sum_{i=1}^{n} \pi(\sigma_i) \to extr, \end{aligned} \tag{3}$$

где β, γ – параметры,

$MU(\sigma_i)$ – функция предельной полезности,

$I(\sigma_i)$ – количество информации, которой обладает эксперт или инженер по знаниям (измеряется в нат$^{-1}$).

Оптимальное распределение предпочтений находится из условия:

$$\pi(\sigma_i) = \arg \underset{\pi(\sigma_i)}{extr} \Phi(\pi(\sigma_i)). \tag{4}$$

Только один элемент множества S может быть выбран для «понятия» в ИАЭ следующим образом:

$$\sigma^* = \mathrm{Arg}\max_i\{\pi(\sigma_i)\}, \qquad (5)$$

где $\pi(\sigma_i)$ – функция предпочтений, которая рассчитывается в эндогенной оболочке ИАЭ (все неизвестные значения указывает инженер по знаниям или эксперт),

σ^* – значение «понятия».

Если все предпочтения одинаковы, то невозможно установить единственное значение понятия σ^*. В таких случаях информация в системе полностью отсутствует, что, согласно с [2], означает «смерть» или не существование ИАЭ, а это может приводить к «смерти» или «уничтожению» ИАС.

Связи (отношения) между ИАЭ в ИАС типа «это» (АКО – «A-Kind-Of», «is») и «имеет часть» («has part») полностью описывает функция рангов, введенная в [2]: $\eta(AE_j)$, $j=(\overline{1..m})$, $\sum_{j=1}^{m}\eta(AE_j)=1$, $\eta(AE_j)\geq 0$. Другие типы отношений, например, «принадлежит», «любит», можно описать с помощью функции предпочтений второго рода или «рейтинговой функцией», также введенной в [2]: $\xi(AE_j)$, $j=(\overline{1..m})$, $\sum_{j=1}^{m}\xi(AE_j)=1$, $\xi(AE_j)\geq 0$. Оптимальное распределение рейтингов находится согласно вариационному принципу, как в [2]. Таким образом, каждый ИАЭ в ИАС имеет свой ранг и рейтинг. Считается, что если не указано иначе, то все значения рангов и рейтингов равны между собой соответственно. Если $\eta(AE_1)=\eta(AE_2)$, то «понятия» экзогенных оболочек связаны так: $AE_1 \sim AE_2$ (АКО-связь, например, роза – чайная). Если $\eta(AE_1)>\eta(AE_2)$, то «понятие» AE_1 «имеет часть» «понятие» AE_2, например, собака – хребет.

Вывод. В работе описывается новая модель представления знаний. Её применение может повысить эффективность организации знаний, а также разработки и использования систем, основанных на знаниях.

Список использованной литературы:

1. Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / В.Ф. Хорошевский, Т.В. Гаврилова. – СПб.: Питер, 2000.
2. Касьянов В.О. Суб'єктивний аналіз: монографія / В.О. Касьянов. – К.: НАУ, 2007. – 512 с.

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

*Горященко К.Л.*Диагностика технического состояния проводниковых линий 3

Денисович Ю.Ю., Шарипова Т.В. Моделирование рецептур геродиетических мясных продуктов 7

Ибрагимов Р.А., Изотов В.С. Ресурсосбережение при применении комплексных добавок 11

Климченкова Н.В., Корниенко С.В., Березниченко З.А. Исследование влияния параметров движения на динамические усилия электромеханической системой (ЭМС) мостового крана 14

Кузнецова И.Ю., Денисова Т.В. Повышение уровня качества теплозащитной одежды с объемным несвязным утеплителем путем принудительного формообразования теплозащитных пакетов на начальном этапе изготовления 19

Мельничин А.В., Цегелик Г.Г. Порівняльний аналіз оптимальних моделей індексу в індексних методах організації файлів баз даних 21

Михайлов Д.В., Бирюков Е.И. Влияние электромагнитного излучения на организм человека 24

Михайлов Д.В., Кривонос Е.В. Негативное влияние на организм человека вредных факторов при длительной работе на компьютере 27

Михайлов Д.В., Сердюков И.Ю. Вред базовых станций мобильной связи для здоровья человека 30

Оверин Ю.В. Инструментальный метод оценки квалификации водителя автомобиля 33

Селезнева Ю.А., Соколов С.А. К вопросу разработки експериментальной установки для комбинированной обработки продуктов питания высоким давлением и ультразвуком 38

Скачков В.А., Иванов В.И., Мосейко Ю.В., Карпенко А.В. Моделирование процесса газификации углеродных композитов 44
Трошков А.М., Кузьменко И.П. Концепция построения биометрической системы для управления информационными ресурсами 47
Файзуллина И.Ф., Беднаржевский С.С., Вавилина Е.И. Стратегия безопасности и охраны труда в нефтегазовой отрасли 54
Черемных Н.Н., Тимофеева Л.Г., Арефьева О.Ю. Некоторые выводы по результатам интернет-тестирования по геометро-графическим дисциплинам в лесотехническом образовании 55
Глущенко А.Г., Глущенко Е.П. Стимулированная прозрачность слоистых волноводных структур 59

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

Гнатишин О.П. Ідентифікація статистичних даних з гетерогенних популяцій 63
Иванов С.Н. Активная система как модель представления знаний 66

Наукове видання

Мови видання: українська, російська

НАУКА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ

Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції

Київ · 4-5 жовтня 2012 р.

У семи томах

Том 4. Точні науки

Окремі доповіді друкуються в авторській редакції

Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів

За точність викладеного матеріалу відповідальність покладається на авторів

Відповідальний редактор *Біла К.О.*
Технічний редактор *Капуш О.Є.*

Здано до друку 22.10.12. Підписано до друку 25.10.12.
Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Спосіб друку – різограф.
Ум. др. арк. 2,8 Тираж 100 пр. Зам. № 1012-04.

Видавець та виготовлювач СПД Біла К. О.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 3618 від 6.11.09р.

Надруковано на поліграфічній базі видавця Білої К. О.
Україна, 49087, м. Дніпропетровськ, вул. Березинська, 80, офіс 2
Поштова адреса: Україна, 49087, м. Дніпропетровськ, п/в 87, а/с 4402

тел. +38 (067) 972-90-71

www.confcontact.com
e-mail: conf@confcontact.com

НОТАТКИ