

ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА В Г. СЕВАСТОПОЛЕ
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТУЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТООО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Издательство «Инновационные технологии»

Тула 2015

Приоритетные направления развития науки и технологий:
тезисы докладов XVIII международной научн.-техн. конф.; под общ. ред.
В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2015. – 141 с.

Рассмотрены теоретические и прикладные вопросы развития инновационной деятельности, науки и технологий. Изложены аспекты современных энергосберегающих и ресурсосберегающих производственных технологий, рационального природопользования и экологии. Рассмотрены вопросы разработки информационных и образовательных технологий для решения научных и прикладных задач.

Материал предназначен для научных сотрудников, инженерно-технических работников, студентов и аспирантов, занимающихся широким кругом современных проблем развития науки и технологий.

Редакционная коллегия

Академик РАН С.М. Алдошин, член-корр. РАН В.П.Мешалкин, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, академик НАН Украины В.А. Иванов, д.т.н., проф. В.М. Панарин, к.и.н. Г.А. Голубев, к.т.н. А.А. Горюнкова.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-9906864-2-7 © Авторы докладов, 2015

©Издательство «Инновационные технологии»,
2015

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

«ЗЕЛЕНое» СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

М.А. Доценко
Тульский государственный университет,
г. Тула

Актуальной проблемой нашего времени является вредное воздействие на окружающую среду, как при строительстве, так и при дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений. В связи с этим ведется активная разработка экологически безопасных строительных материалов, технологий возведения и производится анализ используемых методов для повышения экобезопасности в строительстве.

В России стремление к возведению «зеленых» домов появилось гораздо позже, чем в США или Европе, поэтому сооружения данного типа встречаются крайне редко, а уровень развития остается низок. Однако государство активно способствует развитию данного вида строительства и всячески стимулирует строительную индустрию в этом направлении. Так с 2009 года вошел в действие федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [3], предполагающий ряд действий по повышению энергетической эффективности строений, сооружений и зданий. Ведь согласно исследованиям объекты строительства используют порядка 40 % всей используемой первичной энергии, около 67 % электричества, 40 % сырья и 14 % питьевой воды [2]. А это значит, что на долю служебных и жилых зданий требуется более четверти потенциального энергосбережения. В связи с этим, Президентом России был дан указ Правительству РФ сформировать предложения по внедрению и разработке экологических требований для объектов строительства, чье финансирование идет из средств федерального бюджета, соблюдение которых должно строго соблюдаться.

Построить «зеленое» здание – задача непростая и весьма недешевая. Новые технологии обходятся гораздо дороже, чем десятилетиями используемые стандартные методы. Но несмотря на все затраты уже через 8-10 лет энергоэффективное здание выходит на самоокупаемость и в последствии начинает приносить прибыль.

Тем временем в Европе, а в частности в Великобритании, почти все сооружения, построенные в течение последнего десятилетия, соответствуют

самым высоким экологическим требованиям. В Германии находится один из самых необычных жилых комплексов в мире «Лесная спираль», идея которого состоит в единении с природой. Использование озелененной кровли способствует сохранению энергии и продлению срока службы конструкций. Такая технология встречается в сооружениях Сингапура, США и других странах. Однако наиболее характерные примеры «зеленого» строительства можно наблюдать в Китае. В проекты данных зданий были заложены самые последние разработки в области экотехнологий, что позволяет снизить расход ресурсов на их обеспечение и комплексно решить задачи в отрасли экологии и энергетики.

На данный момент государственные строительные компании являются главными разработчиками данных технологий. Так, с 2011 года собственный корпоративный олимпийский «зеленый» стандарт [5] имеет ГК «Олимпстрой», основой которой послужили Системы добровольной сертификации объектов недвижимости «Зелёные стандарты». Часть Олимпийских объектов в Сочи была возведена с применениями экотехнологий, включающая в себя использование возобновляемых источников энергии, утилизацию отходов, а также другие современные технологии. Помимо этого в рамках реализации Соглашения о сотрудничестве между Минприроды России, НП «Центр экологической сертификации – Зелёные стандарты» и Фондом «Сколково» при проектировании инновационного города Сколково учитываются требования Системы «Зеленые стандарты». Согласно проекту, город будет представлять собой пять «городских деревень» нового типа, целиком утопающих в зелени.

Однако российский бизнес тоже начинает проявлять интерес к «зеленым» строительным проектам. По мере осознания выгод и перспектив работы в этом направлении, уровень развития в области экопроектирования будет повышаться. В то же время отсутствие профессиональных строителей и проектировщиков, работающих с «зелеными» материалами и технологиями, может значительно замедлить повсеместное распространение данных инноваций.

Возведение «зеленых» зданий может способствовать решению множества проблем, основной из которых является повышение энергоэффективности. В целом, стремление к переходу на «зеленую» архитектуру будет способствовать улучшению окружающей среды, сохранению здорового общества, снижению уровня потребления энергетических и материальных ресурсов, и развитию передовых технологий.

Список литературы

1. Табунициков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. *Энергоэффективные здания* / Ю.А.Табунициков, М.М.Бродач, Н.В.Шилкин, – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.
2. *Начало «зеленого» строительства в России // ЮНИДО в России – 2010. – № 1. – С. 12-15.*

3. *Российская Газета [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.rg.ru/gazeta/rg/2009/11/27.html> (Дата обращения 6.10.2015).*

4. *Архивлог. Здание – друг природы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.forma.spb.ru/archiblog/2015/02/11/zdanie-priroda/> (Дата обращения 10.10.2015).*

5. *Зеленые стандарты. Центр экологической сертификации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.greenstand.ru/> (Дата обращения 11.10.2015).*

6. *GreenEvolution Будущее «зеленого» строительства в России [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://greenevolution.ru/analytics/budushhee-zelenogo-stroitelstva-v-rossii/> (Дата обращения 11.10.2015).*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ

Ж.Х. Абгарян

Тульский государственный университет,
г. Тула

Основная черта экологической архитектуры это любовь и уважение к природе. Но, в узком смысле, экологическая архитектура предполагает такую совокупность признаков стиля, которая и выражает эту самую любовь. Проще говоря, у экологической архитектуры, как направления архитектуры, в целом есть свои, совершенно материальные, осязаемые, визуальные признаки.

Экологическая архитектура стала ответом на ухудшение состояния природной среды, характеризующее вторую половину прошлого и начало XXI в.

Корни экологической архитектуры следует искать еще в начале прошлого столетия, в теории «управления возобновляемыми ресурсами», которая приступила к рассмотрению вопросов замены традиционных источников энергии альтернативными.

Другим источником экологической архитектуры является интерес к народному строительству, подтолкнувший в 1950-е гг. профессиональных проектировщиков искать экономичные решения для массовой застройки. То есть, иными словами, те экологические материалы, которые использовали раньше, заменили на более дешевые материалы, чтобы строительство стало более доступным для многих граждан, но из-за этого очень сильно пострадала экология.

Сейчас нам нужно найти все варианты для того, чтобы заменить существующие материалы на более новые, экологические, экономные технологии и материалы. Например, наша страна очень большая, соответственно Россия много расходует энергию. Нужно найти такое решение, чтобы люди стали меньше тратить на электричество, это пойдет на пользу не только государству, но и людям, так как она будет гораздо дешевле. Один из

вариантов, предложенных автором нашей стране, применение солнечных батарей. Большим достоинством солнечной батареи является то, что она питается природным путем, то есть солнцем. Это экологично и экономично. Но, в нашей стране эта технология практически не развита, в отличие от США, Канады, Австралии, Европы и некоторых других стран.

Во всем мире последнее время внимание уделяется разработке экологически чистых и энергосберегающих технологий, направленных на снижение вредного воздействия на окружающую среду и экономию энергии. Все большую популярность, как на западе, так и в нашей стране приобретает так называемое «зеленое строительство».

В некоторых странах независимо друг от друга возникают идеи создания «эко - города», который представлял бы собой устойчивую экосистему, где большая часть энергии для существования поступает за счёт солнца. В первую очередь это могло послужить разрешением проблемы недостатка электричества в развивающихся странах, где многие люди живут абсолютно без освещения.

Кроме того, «эко - город» должен был явиться средой обитания человека и живых существ, где всё взаимосвязано, где происходит общение с окружающей природой, а потребности энергии покрываются применением побочных продуктов солнечной энергии – ветра, воды и процессов разложения биомассы.

Если взглянуть на уже построенные «эко-дома» и созданные проекты, то можно выделить признаки «эко-стиля». Вообще спутать «эко-стиль» с другими направлениями в архитектуре невозможно, он совершенно неповторим. В линиях и формах «эко-домов» мы видим природу. Линии плавные, совершенные, но в то же время бывают немного нелогичным и странным. Но на самом деле ничего странного нет, ведь природа удивительна и многообразна - поэтому архитекторы могут творить смело, не боясь быть непонятыми. Благодаря таким формам как «эко-дом» прекрасно вписывается с окружающим пейзажем.

Автором выделяются следующие принципы экологической архитектуры:

1. Принцип сохранения энергии. Речь идет о новом проектировании и о строительстве сооружений таким образом, чтобы свести к разумному минимуму необходимость расхода тепловой энергии на их отопление или же, напротив, охлаждение.

2. Принцип сокращения объемов нового строительства. Испокон века люди использовали старые здания или только материал от их разборки для возведения новых построек.

3. Принцип "сотрудничества" с солнцем. В целях экономии и экологичности в «зеленой архитектуре» используются солнечные батареи, накопители солнечной энергии. Так же большая площадь окон расположена на южной стороне здания, что в общей сложности дает до 80 % экономии на отоплении и горячей воде.

4. Принцип уважения к обитателю. Речь о существенном изменении подхода к функционированию здания, когда и застройщик, и архитектор, и

владелец видит в постройке не машину для проживания, а корпоративное владение, в поддержании которого огромная роль принадлежит каждому обитателю. Очевидно, что эта роль не может быть существенной в случае многоквартирных, стандартных многоэтажных блоков с неизменяемой конфигурацией стен и кровли, где роль обитателей сводится исключительно к предотвращению вандализма. Но при реконструкции старых построек, роль будущих обитателей может быть чрезвычайно велика.

5. Принцип уважения к месту. В действительности речь идет об особой установке сознания, в наибольшей мере представленной восточной философией, в которой слияние с природным окружением, бесконечное всматривание в него испокон века полагалось наивысшей ценностью. В целом европейское сознание издавна культивировало иное отношение к природе - ее рассматривали исключительно как ресурс, и как объект целенаправленной деятельности людей. Появление "зеленой" архитектуры дает намек, что человечество наконец то начала задумываться о губительном воздействии на природу, и постепенно пытается научиться сосуществовать с ней в гармонии.

6. Принцип целостности. Именно этот принцип выражает идеал "зеленой" архитектуры, хотя, разумеется, непросто достичь решения, в котором все перечисленные ранее подходы к задаче были бы задействованы вместе. Это именно идеал, стремлением к которому все чаще окрашены действия архитекторов в странах, где достигнуто наибольшее взаимопонимание между новым авангардом и заказчиком.

Больше всего внимания автором отдается экологии. Зелёная архитектура становится с каждым годом всё популярнее. Архитекторы и дизайнеры реализуют самые невероятные проекты, которые ещё вчера казались фантастикой, а мировые знаменитости стремятся приобрести дома, которые позволят им следовать принципам экологичности, надежности.

Сегодня, во время сумасшедшего жизненного ритма, жители мегаполисов тоскуют о природе и стремятся "заполучить" хотя бы её кусочек во всех доступных местах, и даже на крышах домов, гаражей, да и везде, где есть плоская кровля, которая позволяет устроить в современном городе оазис.

Экологическая архитектура - не просто новомодная традиция и дань времени. Если мыслить глобально, то экологическая архитектура - новый образ жизни и мышления, полярно противоположный общепринятому.

Уже несколько столетий человек использует природу так, как ему заблагорассудится. Пик этой тенденции, пожалуй, случился в России, когда советская власть для удобства меняла русла рек, засаживали поля неприемлемым для климата и почвы сельхозкультурами. В двадцать первом же веке мировое сообщество поняло ценность природы и взялось за её сохранение, к счастью, с умом.

Следование принципам "зеленого" строительства позволяет снизить энергопотребление в эксплуатации здания минимум на 25 % (возможно, до 50-80 %), потребление воды - на 30 %. Но возможны и более впечатляющие результаты.

По статистике, все существующие в мире здания потребляют около 40 % мировой первичной энергии, 67 % электричества, 40 % сырья и примерно 14 % совокупных запасов питьевой воды. При этом они производят порядка 35 % от мировых выбросов углекислого газа и около 50% твердых городских отходов. Именно такая статистика заставила инженеров и архитекторов задуматься над совершенствованием строительных технологий, в результате чего возникли «зеленые здания».

Среди основных задач «зеленого строительства» можно выделить:

1. Снижение совокупного негативного влияния строительной деятельности на окружающую среду и здоровье людей;
2. Разработка новых технологий и создание современных промышленных продуктов;
3. Снижение энергопотребления, а соответственно и нагрузок на электросети;
4. Комплексное сокращение затрат на строительство и содержание зданий.

Данное направление очень активно развивается, по всему миру строятся экологичные жилые дома, и даже небоскребы. Определение «зеленое здание» характеризует не просто какой-то определенный тип строений или использование при его возведении определенного набора архитектурных приемов - это понятие подразумевает комплексную систему специально разработанных принципов, на основе которых осуществляется непосредственно и строительство, и эксплуатация здания. Основные принципы «зеленого строительства»: экономия и энергоэффективность - рациональное использование ресурсов (земли, энергии, стройматериалов); комфорт - обеспечение должного уровня удобства для людей, которые будут проживать или работать в этих зданиях; экологичность - обеспечение минимального уровня вредного влияния здания на окружающую среду и здоровье человека.

Экология совсем не напрасно включена в контекст нашего понимания связи между нашим домом, жилищем и природой. Само слово "экология" происходит от греческого "ойкос" - "дом". Данное понятие определяет науку о сообществах - о нашем доме и его обитателях. И как бы ни сокрушались экологи на обширное толкование и повсеместное распространение модного сегодня слова, сохранить за ним статус строго научного термина довольно сложно.

Существительное "архитектура" на сегодняшний день имеет полноценное право сопровождаться прилагательным "экологический".

Штамп в современной архитектуре сформировался в начале XX века в процессе влияния убыстрения темпов и индустриализации строительства, широкого внедрения новых материалов и конструкций. Масштабы таких изменений стали настолько велики и значительны с течением времени, что в сейчас уместнее было бы говорить уже о технической революции в архитектуре. Однако в процессе накопления современной архитектурой опыта реализации, несовершенство и неполнота, недостаточность исходных

предпосылок, несоответствие реальным запросам общества становились все более видимыми аспектами.

В большей степени во всем том, что касается учета природных, биосоциальных, социально-психологических факторов, а к ним относится специфика природного окружения, особенности и традиции места, разнообразие потребностей различных групп населения, свобода индивидуального выбора различных типов поведения и пространственной среды. Предпосылки поиска решения современных архитектурных проблем на этих направлениях и составляют концепцию того, что мы сегодня зовем экологическим подходом в архитектуре.

Список литературы

1. *Алексеев С.Ю. Градостроительная система – от порядка к хаосу // Архитектура и экология России: традиции, современность, будущее. – Новосибирск: Изд-во “Пасман и Шувалов”, 1993. – 223 с.*

2. *Григорьев В.А. Решение экологических проблем в градостроительных концепциях в период с конца XIX до конца XX вв. // Сибирская архитектурно-художественная школа: Материалы Всероссийск. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 12 марта 2001). – Новосибирск, 2001. – С. 91.*

3. *Полторац Г.И. Проблемы архитектурной экологии. – М.: Стройиздат, 1985. – С.110*

ОЧИСТКА ГАЗОВ ОТ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ ВОЛОКНИСТЫМИ ФИЛЬТРУЮЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ, ПОВЕРХНОСТНОМОДИФИЦИРОВАННЫМ НАНОУГЛЕРОДОМ

Д.В. Чулкова

Тульский государственный университет,
г. Тула

Создание средств защиты органов дыхания, обладающих максимальной эффективностью при минимальном сопротивлении дыханию, высокоэффективная регенерация газовых выбросов, получение больших объемов особо чистого воздуха, и многие другие проблемы тонкой очистки газов становятся все более актуальными. Технологии, которые позволяют органично интегрировать традиционные фильтрующие материалы и наноматериалы и которые обладают комплексом уникальных свойств, являются наиболее перспективным путем решения выше перечисленных проблем.

Наибольшее распространение из большого разнообразия фильтрующих материалов для очистки воздуха от субмикронных аэрозольных частиц получили материалы из ультратонких волокон. Волокнистые фильтрующие высокоэффективные материалы представляют собой систему волокон, которые имеют пористость порядка 90–99 %, а диаметр от нескольких микрометров до сотых долей микрометра. Именно утончение волокон данного фильтра

приводит к уменьшению сопротивления фильтрующего материала и к возрастанию улавливания частиц.

Новым направлением в решении актуальной проблемы усовершенствования фильтрующих волокнистых материалов связано с управляемым нанесением пористого проницаемого слоя нановолокон на более толстые, субмикронные (микронные) волокна. Удельная поверхность фильтрующего материала увеличивается благодаря нанесению высокопористого слоя углеродных нанотрубок (УНТ) на волокна-носители и изменяет гидродинамику течения запыленного газа, а также существенно повышает эффективность улавливания аэрозольных субмикронных частиц. Главную проблему тонкого пылеулавливания – получение фильтрующего материала, обладающего заданным качеством улавливания при минимально возможном сопротивлении потоку газа, решает структура наномодифицированного материала фильтра, которая обеспечивает высокую эффективность улавливания частиц без увеличения сопротивления потоку [1].

Учеными была разработана технология модифицирования фильтрующих высокотемпературных волокон путем газофазного химического осаждения на них слоя УНТ для получения материалов фильтров супертонкой очистки газов. Существуют следующие стадии предлагаемой технологии: приготовление исходного раствора гетерогенной металлоксидной каталитической системы (основные компоненты: Ni, Co, Y, Mo, Mg, Al); предварительная обработка материала-носителя и его подбор; пропитка образца фильтрующего волокнистого элемента исходным раствором веществ-прекурсоров катализатора синтеза УНТ; процесс термической обработки пропитанного образца на воздухе при температуре 500– 600 °С; процесс газофазного химического осаждения УНТ в промышленном реакторе ($t_{пр}=650$ °С) на подготовленном образце; процесс финишной обработки полученного материала (механическое и химическое удаление примесей и агломератов УНТ, не зафиксированных на материалах-носителях).

Данная технология была апробирована на опытных образцах волокон-носителей: кремниевом фильтрующем материале специального назначения (ФМСН) и кремнеземных волокнах SuperSil (таблица).

Физико-химические показатели фильтрующей основы

Марка материала	Рабочая температура ($t_{раб}$), °С	Радиус волокна (a_n), мкм
ФМСН	900	0,5-3
SuperSil	1200	3-5

Результаты сканирующей электронной микро копии опытных образцов материалов, полученных в соответствии с разработанной технологией, представлены ниже на рис.1 и рис.2.

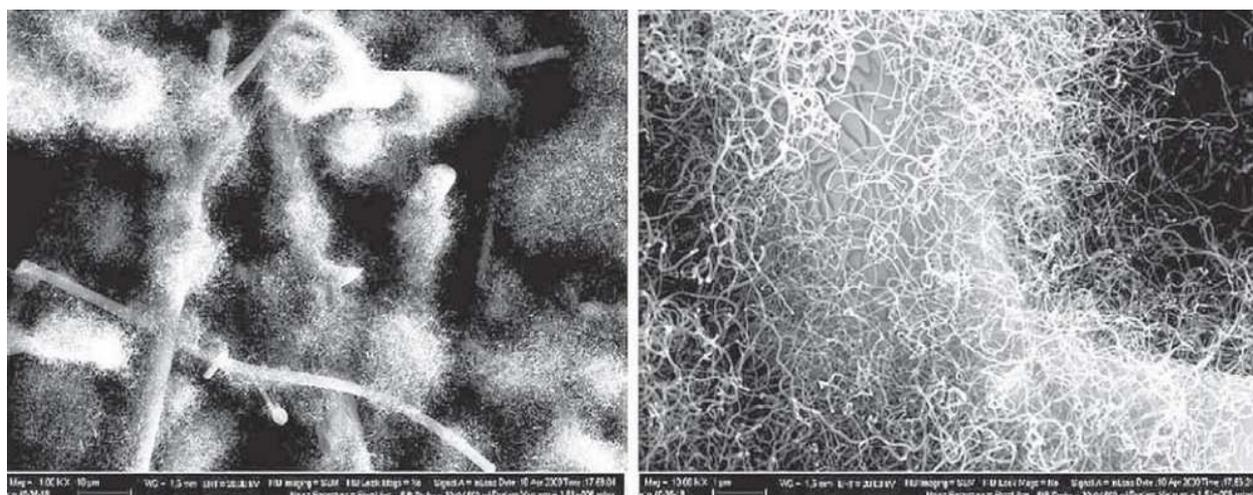


Рис.1. Кремниевые волокна фильтра, покрытые слоем УНТ



Рис. 2. Кремнеземные волокна фильтра, покрытые слоем УНТ

Анализ показал, что данные образцы являются волокнами, которые однородно покрыты проницаемым слоем углеродных нанотрубок (диаметр 20–40 нм) и имеют диаметр 2–10 мкм. Пористость слоя составляет 80–90 %. Высота слоя достигает примерно половины радиуса волокон. Опытные образцы наномодифицированных высокотемпературных волокон могут быть использованы: как финишные фильтры для суперочистки газов; для очистки сжатых газов (волокна диаметром 0,5–3 мкм, толщина слоя УНТ 0,1–0,2d); для очистки жидкостей от наночастиц; для регенерируемых фильтров (фильтры для очистки воздуха от пыли для двигателей внутреннего сгорания); для демистеров (туманоуловителей) [2].

Таким образом, предложенная технология создания наномодифицированных фильтрующих волокнистых материалов позволяет значительно повысить эффективность улавливания субмикронных аэрозольных частиц за счет оптимального изменения структуры материала-носителя при поверхностном синтезе пористых проницаемых оболочек из УНТ, имеющих

заданные параметры, что позволяет максимально реализовать механизмы аэрозольной фильтрации.

Список литературы

1. Кириш А.А., Будыка А.К., Кириш В.А. Фильтрация аэрозолей волокнистыми материалами ФП // Рос. хим. журн. – 2008. – Т. 52. – №5. – С. 97–102.
2. Кириш В.А. Осаждение аэрозольных наночастиц в фильтрах из волокон с пористыми оболочками // Коллоидный журн. – 2007. – Т. 69. – №5. – С. 655 – 660.

ВЛИЯНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЮ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Ю.Н. Пушилина, А.А. Задонская, Д.А. Сафонова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Общее экологическое положение в населенных пунктах никак не формируется не только за счет мусора и отходов, для чего необходимо во время производить уборку улиц, а и еще за счет выхлопных газов. Самое большое количество угарного газа выделяется при разгоне, торможении, маневрировании, в режиме холостого хода при работе автомобиля. Анализ движения автотранспорта в городе указывает, что эти режимы наиболее продолжительны (с постоянной скоростью автобусы в городе движутся менее 9 % времени). Таким образом, в городе необходимо обеспечить безостановочное движение транспорта созданием дорожных «развязок», скоростных магистралей с сетью подземных переходов, правильную расстановку светофоров. Даже обеспечение более полного сгорания топлива в двигателе не уменьшает количества взвешенных частиц и оксидов азота (таблица). Помощь в решении этого вопроса могут оказать некоторые технические решения указанные ниже.

Средние величины газообразных выбросов в автомобильных выхлопах.

Вредное вещество	Двигатель внутреннего сгорания	Дизель
Моноксид углерода	60	0,69-2,57
Углеводороды	5,9	0,14-2,07
Оксиды азота	2,2	0,68-1,02
Взвешенные частицы	0,22	1,28
Диоксид серы	0,17	0,47
Свинец	0,49	-
Бензопирен	$14 \cdot 10^{-6}$	$24 \cdot 10^{-6}$

Регулировка топливной и тормозной системы автомобиля. Сгорание топлива должно быть полным. Фильтрация топлива, позволяют очистить его от примесей. А магнитное кольцо на баке помогает выбрать металлические загрязнения. Все это снижает токсичность выбросов в пять раз. Загрязнение атмосферы существенно снижается, в случае если соблюдать оптимального режима перемещения. Самым экологичным режимом работы автомобиля, считается движение с постоянной скоростью. Переход двигателя внутреннего сгорания на газообразное топлива. Многолетний опыт использования автомобиля на пропан-бутановых смесях дает результат высокого экологического эффекта. В выбросах автомобиля сильно уменьшается количество угарного газа, тяжелых углеводородов и металлов, но уровень выбросов окислов азота почти не меняется. Кроме этого, использование газовых смесей возможно на грузовых автомобилях и требует доработки систем газозаправочных станций, поэтому возможности такого решения в наше время еще не доступны. Переход двигателя внутреннего сгорания на водородное топливо, часто рекламируется как безупречное решение проблемы, но при этом очень часто забывают, что окислы азота формируются и при использовании водорода и что добыча, Транспортировка и горение больших объемов водорода связаны с техническими трудностями, опасны и не всем доступны в экономическом отношении. В большом городе, насчитывающем несколько сот тысяч автомобилей, нужно будет иметь большие запасы водорода, хранение которых потребовало бы (для безопасности населения) изолирования больших территорий. Учитывая, что это дополнялось бы развитой сетью заправочных станций, то такой город был бы очень опасен для его жителей. Даже если будет найдено удовлетворяющее экономические вопросы, решение проблемы хранения водорода (в самих автомобилях) в связанном состоянии, то эта проблема не будет перспективной в ближайшем будущем. Замена традиционного автомобиля электромобилем также весьма интенсивно рекламируется в популярной литературе, однако в настоящее время она мало реальна. Существуют большое количество других технических решений, многие из которых доводятся до опытных образцов. Среди них есть как бесперспективные, например автомобиль с маховиковым аккумулятором, который может хорошо двигаться лишь по идеально ровной и прямой дороге – в противном случае гидроскопический эффект маховика будет серьезно мешать управлению, так и достаточно перспективные «гибридные» конструкции. Среди последних весьма любопытна идея грузового троллейбуса с аккумулятором для межлинейных передвижений, реализация которой, при условии совершенствования токоприемников и реконструкции токоприводов, может резко уменьшить загрязнение воздушного бассейна, в особенности в центрах городов. Каждый человек должен задуматься о том, какие глобальные исходы несёт атмосфера, пропитанная вредными химическими веществами. Жизнь, данная нам однажды природой не должна нарушаться искусственными условиями, которые не здорово сказываются на человеке. Хочется верить, что будущее поколение вернет Земле её первозданную чистоту и красоту. Улицы

городов будут всецело во власти пешеходов, перестанут выделяться клубы отработавших газов автомобилей. Главным образом удастся усовершенствовать все виды транспорта, которые в полной мере сумеют удовлетворить постоянно возрастающие потребности в перевозках грузов и пассажиров, не угрожая при этом окружающей среде.

Список литературы

1. Влияние выхлопных газов на экологию [Электронный ресурс] // Сайт «clean-future» URL <http://clean-future.ru/info-vlijanie-vyhlopnih-gazov-na-jekologiju.html> (дата обращения 11.10.15) 2. Камлюк Л.В., Лемеза Н.А., Лисов Н.Д. Биология. Учебное пособие. Мн.: «Народная асвета», 2007.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ В ЦБП С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СБРОСОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Н.Л. Измайлова, А.В. Лоренцсон, Ю.М. Чернобережский
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический
университет растительных полимеров»,
г. Санкт-Петербург

Введение

Целлюлозно-бумажная промышленность является одним из лидеров по сбросам загрязняющих веществ в окружающую среду. В результате технологического процесса образуются сточные воды, содержащие значительное количество взвешенных веществ (частицы наполнителя и мелкие волокна целлюлозы) [1].

В настоящее время проводится много исследований направленных на удержание наполнителя в бумажной массе. Одним из перспективных направлений является получение комплексных наполнителей, которые могут использоваться для производства различных видов бумаги.

Введение таких комплексных наполнителей уменьшает просвет бумажного листа, так как они за счет включенных наполнителей, придают бумаге высокую непрозрачность. Также они показывают хорошие результаты по удержанию наполнителя на волокнах, что является важным при изготовлении бумаги, и позволяет более экономично использовать дорогостоящие наполнители и удерживающие агенты [2]. Применение таких наполнителей также позволит снизить нагрузку на очистные сооружения (флотаторы, фильтры), что приведет к снижению эксплуатационных затрат предприятия.

Основные полученные результаты:

В результате научно-исследовательской работы был получен комплексный наполнитель (МКЦ- TiO₂-TiOSO₄) и приготовлены отливки

бумаги. Введение такого наполнителя в бумажную массу значительно повышает удержание TiO_2 в отливке, способствует его закреплению не только в порах (рис.1.), но и на поверхности волокна (рис. 2.), а также улучшает такие характеристики отливок, как прочность при растяжении, белизна и непрозрачность, что позволяет рекомендовать его к использованию на практике.

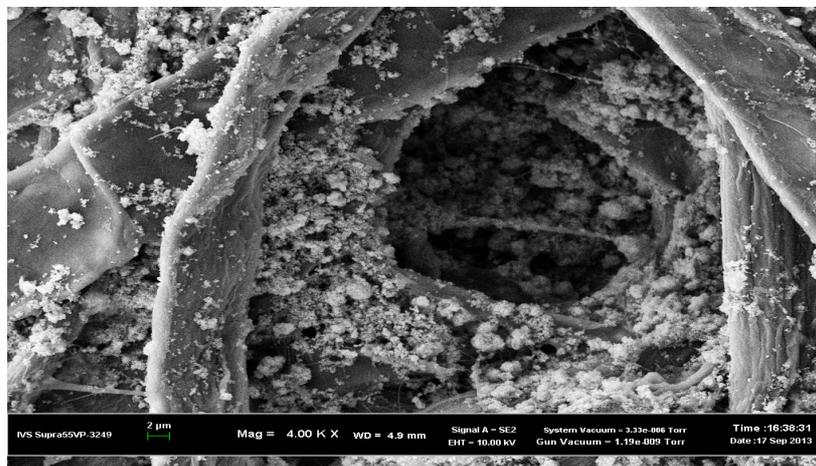


Рис.1. Микрофотографии отливки целлюлоза, наполнитель - TiO_2

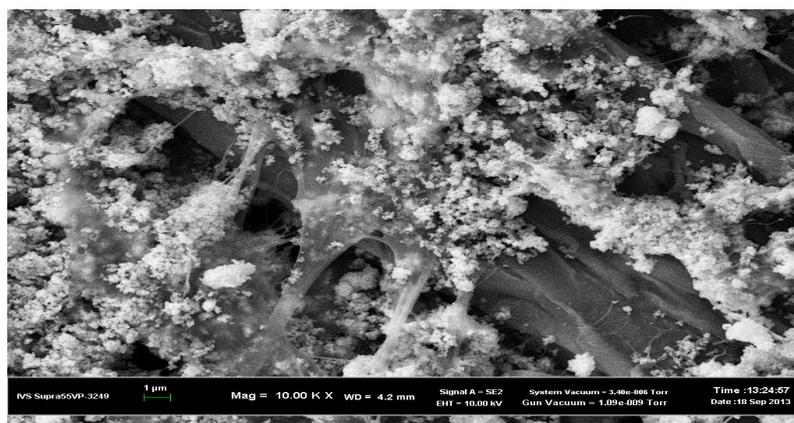


Рис. 2. Микрофотографии отливки целлюлоза, комплексный наполнитель – МКЦ - TiO_2 -титанилсульфа

Композиция	Удержание,%	Прочность, кН/м	Белизна, ISO, %	Непрозрачность, %
Цел. - TiO_2	47,6	1,67	77,14	99,19
Цел.-комплексный наполнитель	72,2	1,94	80,00	99,24

Выводы

- Проведенное исследование показало, что комплексный наполнитель является эффективным компонентом для отлива бумажного полотна.

- Полученные данные могут быть учтены и использованы, как для выбора оптимальных условий (режима) очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности, так и для внесения изменений в технологию производства бумаги на подготовительном этапе, с целью уменьшения содержания компонентов (мелкого волокна, наполнителя и др. химикатов) в подсеточной воде бумагоделательной машины. Снижение провалов позволит решить не только технологические задачи бумажного производства но, и экологические вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды.

Список литературы

1. *Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. III. Автоматизация, стандартизация, экономика и охрана окружающей среды в ЦБП. Ч. 2. Охрана окружающей среды и охрана труда в ЦБП. / СПб.: Политехника, 2010. - 487 с.*

2. Сарана Н.В./ Микрокристаллическая целлюлоза, плакированная двуокисью титана, как наполнитель для бумаги / Н.В. Сарана, Д.У. Товстошкурова, А.А. Зуйков, Е.Т. Тюрин, Л.И. Семкина, Т.И. Ермакова, В.А. Арсентьев, Л.Ф. Биленко, Л.А. Вайсберг / *Целлюлоза. Бумага. Картон, 2011. - № 1. - С. 50 – 55.*

УПРАВЛЕНИЕ ЗАГРУЗКОЙ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ПЕРИОДИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

А.А. Пешехонов, И.В. Рудакова

Санкт-Петербургский государственный технологический институт

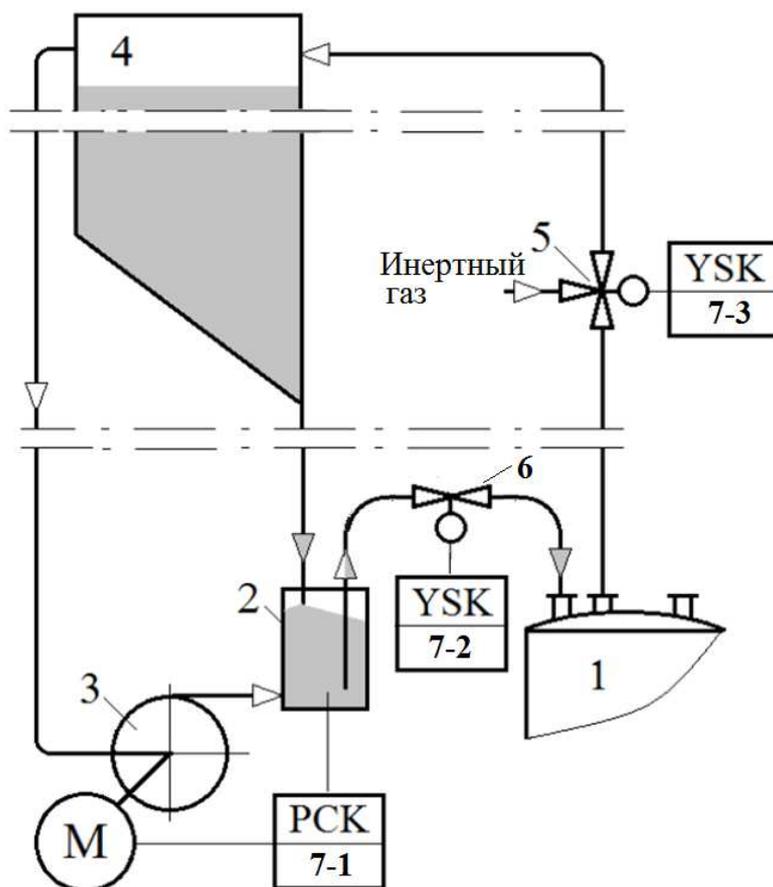
(технический университет),

г. Санкт-Петербург

Постановка задачи. Вопросы управляемой подачи сыпучих материалов в технологические аппараты особенно актуальны в химической, фармацевтической и пищевой промышленности. Большинство предлагаемых производителями промышленных питателей и дозаторов для сыпучих материалов работают по принципу механической или гравитационной подачи. При работе с агрессивными и токсичными веществами, а также с веществами высокой степени чистоты, не допускающими контакта с окружающей средой, актуальной становится задача обеспечения герметичности системы загрузки. В качестве примера, в работе рассматривается процесс периодического синтеза полуфабриката в реакторе смешения, в который в качестве одного из компонентов реакции загружают сыпучий материал (СМ) класса высокоопасных. Обеспечение требований по экологической и пожарной безопасности ведения процесса состоит в герметизации линии подачи СМ в реактор при отсутствии контакта реакционной массы с воздухом производственного помещения.

Методика автоматического управления подачей потенциально опасного сыпучего вещества в реактор периодического действия заключается в применении способа управления расходом СМ при помощи давления газа [1], в данном случае инертного по отношению к перемещаемой субстанции.

Технической базой, обеспечивающей решение поставленной задачи, стала система автоматического управления расходом сыпучего материала на основе исполнительного устройства (питателя) объёмного принципа действия. Структурная схема системы управления расходом приведена на рисунке. Подача СМ в реактор 1 осуществляется из смесительной камеры питателя 2 под давлением сжатого газа, подаваемого воздуходувным агрегатом 3. Величина расхода твёрдой фазы определяется давлением газа в смесительной камере. В ходе опорожнения камеры происходит её непрерывное пополнение материалом из герметичного расходного бункера 4. Переключение режимов работы системы загрузки СМ осуществляется, в числе прочего, клапанами 5 и 6 по заложенному в контроллер 7 алгоритму. Отсутствие соответствующих требованиям безопасности серийно выпускаемых расходомеров СМ привело к необходимости управления по косвенному параметру – давлению в смесительной камере.



Система автоматической загрузки реактора сыпучим материалом

Теоретической основой для параметрического синтеза системы регулирования послужили основные положения и подходы к моделированию

механики двухфазных неоднородных сред «газ – сыпучий материал» [2]. Получена комбинированная статическая модель процесса управляемого перемещения сыпучего вещества в газовой фазе, учитывающая существенные особенности применяемого способа и средств управления. В основу математического описания положена феноменологическая модель, рассматривающая дисперсный поток в виде двух взаимопроникающих континуумов.

Метрологическая оценка системы управления подачей сыпучего вещества проводилась путём обработки данных эксперимента в соответствии со стандартом Р 8 736 – 2011. Показано, что отклонение расхода твёрдой фазы от задания не превышает 1,5 %.

Список литературы

1. Патент РФ 2554327 Способ автоматического управления непрерывным расходом сыпучего материала и устройство для его осуществления. Оpubл. 27.06.2015.

2. Островский Г.М. Прикладная механика неоднородных сред / Островский, Г.М. – СПб.: Наука, 2000. – 359 с.

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

КЛАССИФИКАЦИЯ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ (АХОВ)

А.А. Горюнкова, Ю.А. Щеляева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Бурное развитие химической промышленности, внедрение химической технологии во многие отрасли народного хозяйства и в сферу быта создают химическое загрязнение среды обитания и серьёзную угрозу здоровью населения, приводят к значительным экономическим потерям.

Научно-технический прогресс немыслим без развития химической промышленности. Предприятия, выпускающие материалы для бытового и хозяйственного использования, перерабатывают различные химические вещества, в том числе опасные для здоровья и жизни человека. На складах химических комбинатов хранятся сотни тонн потенциально токсичных продуктов. Большое их количество транспортируется в железнодорожных цистернах или по магистральным трубопроводам. Аварийные ситуации на предприятиях и транспорте, сопровождающиеся выбросами в атмосферу ядовитых паров, довольно распространены.

В 80-е годы прошлого века штаб гражданской обороны и Министерство здравоохранения СССР утвердили перечень 107 сильно действующих ядовитых

веществ (СДЯВ). В настоящее время он заменен перечнем 73 аварийно-химических опасных веществ (АХОВ). Опасность АХОВ для человека и окружающей среды различна в зависимости от их физических и химических свойств и способности перейти в поражающее состояние (создать поражающую концентрацию или снизить содержание кислорода в воздухе ниже допустимого уровня).

В ГОСТ Р 22.9.05-95 дано следующее определение: «Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах)».

По характеру воздействия на человека АХОВ подразделяются на три группы:

- ингаляционного действия - воздействуют через органы дыхания;
- перорального действия - воздействует через желудочно-кишечный тракт;
- кожно-резорбтивного действия - воздействуют через кожные покровы.

Воздействие АХОВ на человека оценивается дозой. Доза - это количество токсического вещества, поглощенного организмом за определенное время или попавшего на кожный покров и находящегося на нем в течение некоторого времени.

Доза вещества, вызывающая определенный токсический эффект (определенную степень поражения организма человека), называется токсодозой.

По температуре кипения, критической температуре, по агрегатному состоянию в обычных условиях, по температуре хранения и по рабочему давлению в ёмкостях выделяются три группы АХОВ.

Первую группу образуют АХОВ с температурой кипения ниже -40°C . Вследствие этого, при выбросе их в атмосферу образуется лишь первичное облако. Опасности заражения местности нет, но возможны взрывы и пожары; в закрытых помещениях резко падает содержание кислорода. Однако обычно разрушения незначительны, первичное облако очень быстро рассеивается. К этой группе относятся угарный газ (CO), водород (H_2), метан (CH_4).

Ко второй группе АХОВ относятся вещества с температурой кипения от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$ с критической температурой выше температуры окружающей среды. Для хранения в жидком состоянии эти АХОВ необходимо сжать либо охладить. Поэтому вещества второй группы хранят под давлением в обычных условиях либо в охлажденном виде. Опасность таких АХОВ заключается в том, что образуется и первичное, и вторичное облако; на месте аварии охлаждается атмосферный воздух. Ко второй группе относятся хлор (Cl_2) и аммиак (NH_3).

Третья группа включает жидкие АХОВ с температурой кипения свыше $+40^{\circ}\text{C}$. При их проливе происходит заражение местности и грунтовых вод. Они долго испаряются с поверхности, образуя вторичное облако, и потому наиболее опасны. Сюда относится, например, синильная кислота (HCN).

Наиболее часто классификацию АХОВ проводят по признаку преимущественного воздействия на человека. В соответствии с этим признаком классификации АХОВ делятся на следующие шесть групп:

первая группа - вещества преимущественно удушающего действия (хлор, треххлористый фосфор, фосген);

вторая группа - вещества преимущественно общеядовитого действия (цианистый водород, хлорциан, синильная кислота, окись углерода);

третья группа - вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием (сероводород, окислы азота, сернистый ангидрид);

четвертая группа - нейротропные яды, то есть вещества, поражающие центральную нервную систему (фосфорорганические соединения, сероуглерод);

пятая группа - вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак);

шестая группа - метаболические яды, поражающие центральную нервную систему и кроветворные органы (дихлорэтан, этиленоксид, метилхлорид).

Следует отметить, что данная классификация в определенной степени условна, так как большинство АХОВ действует на организм человека комплексно, кроме того, помимо основных воздействий, имеются побочные, часто очень существенные.

К наиболее широко применяемым в народном хозяйстве АХОВ в первую очередь относят хлор и аммиак, сероводород и другие.

Рассмотрим некоторые из них:

Аммиак (NH_3) - бесцветный газ легче воздуха, с запахом нашатырного спирта. Применяется для производства нитрата и сульфата аммония, жидких удобрений (аммиаков), мочевины, соды. Признаки отравления аммиаком - насморк, кашель, затрудненное дыхание, удушье, головокружение, сердцебиение (расстройство кровообращения). Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки и кожные покровы, вызывают жжение, покраснение, зуд кожи, резь в глазах, слезотечение. При попадании на кожу может вызвать ожоги различной степени. Аммиак имеет температуру кипения - $33,4^\circ\text{C}$, ПДК равна 15 мг*мин/л . Средняя смертельная токсодоза - 150 мг*мин/л , средняя пороговая - 20 мг*мин/л . При выбросе в атмосферу 5 тонн аммиака в городских условиях при ветре 1 м/с глубина зоны смертельных токсодоз 100 м , зоны поражающих токсодоз - 500 м ; при выбросе 50 тонн - 600 м и 2100 м соответственно.

Хлор (Cl_2) - зеленовато-желтый газ, тяжелее воздуха, с резким запахом. Легко сжижается в темную желто-зеленую жидкость. При испарении на воздухе жидкий хлор образует с водяными парами белый туман. Применяется для изготовления различных соединений для стерилизации и дезинфекции воды, для получения хлорной извести, при отбеливании тканей в текстильной промышленности, изготовлении пластмасс. Хлор раздражает как верхние, так и глубокие дыхательные пути человека, может вызвать отёк легких. Отравление хлором высоких концентраций приводит к быстрой смерти из-за рефлекторного

торможения дыхательного центра. При меньших концентрациях смерть наступает через 5-25 минут. Хлор имеет температуру кипения $-34,1^{\circ}\text{C}$, ПДК равна $0,6 \text{ мг*мин/л}$. Средняя пороговая токсодоза $0,6 \text{ мг*мин/л}$, средняя смертельная - 6 мг*мин/л . При выбросе в атмосферу 5 тонн хлора в городских условиях при ветре 1 м/с глубина зоны смертельных токсодоз 900 м , зоны поражающих токсодоз - 4000 м ; при выбросе 50 тонн - 3800 м и 18000 м соответственно.

Мировое производство химических продуктов, в том числе и АХОВ, постоянно растет. Все это увеличивает потенциальную опасность возникновения химически опасных аварий, связанных с выбросом или утечкой АХОВ. В современных условиях необходима организация надежной защиты населения и народного хозяйства на всей территории страны и четкая организация системы оповещения.

Список литературы

1. <http://mahtalcar.narod.ru/links/ahov.html>
2. ГОСТ 22.9.05-97/ГОСТ Р 22.9.05-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования
3. Л.Н. Борисенко Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) в окружающую природную среду: метод. разработка для студентов всех специальностей дневной формы обучения/ В.А. Горишний, В.Б. Чернецов. - Н. Новгород, 2009. - 38 с.

ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНЖЕНЕРНОГО ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ

В.А. Казинова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Известно, что самоочищение воды в водных экосистемах происходит в результате протекающих физико-биохимических процессов с участием растений и живых организмов. Проведенные ранее исследования показали, что в акваториях высшие водные растения выполняют важную функцию: они способствуют улучшению качества воды. Одним из достаточно эффективных методов очистки поверхностных стоков служит технология, основанная на создании искусственных водно-болотных участков. При этом для очистки поверхностного стока используется очистное сооружение биологического типа, в котором в качестве биологического фильтра доочистки служит гидрботаническая площадка с высаженной на ней высшей водной растительностью [1].

В 2003 году специалистами ООО «ЭсЭйч Инжиниринг» было запроектировано очистное биоинженерное сооружение, в которое отводятся очищенные стоки с территории жилой застройки площадью 7 гектар [2]. Предложенный биоинженерный комплекс [3] разработан для холодного периода: в весенне-осенний период основная нагрузка падает на фильтровальный блок, в котором используется специально подобранный сорбент типа «Мегасорб».

Биоинженерный очистной комплекс обеспечивает четырехступенчатую очистку стока и состоит из следующих сооружений:

- Водобойный колодец – обеспечивает не только гашение энергии потока, но также здесь происходит задержание крупного мусора на мусороудерживающей решетке, на которой происходит улавливание 100 % крупного мусора. При работе решетки плавающие предметы потоком воды, продвигаются в специальный накопительный лоток, из которого периодически происходит выемка скопившегося мусора. Кроме того, в водобойном колодце происходит аварийный сброс максимальных расходов условно чистых вод в нижний бьеф.

- Камера-отстойник – обеспечивает вторую ступень очистки. В камере происходит осветление стоков путем постепенной сработки в течение суток аккумулярованного стока через, специальным образом, организованные дозирующие отверстия. Осветление воды происходит за счет всплытия нефтяных продуктов и осаждения тяжелых фракций, с задержанием их в сооружении и с последующим периодическим удалением. Отстойник обеспечивает очистку стока по нефтяным продуктам до 90 – 95 %, а по взвесям до 60 – 70 %.

- Фильтровальный блок – здесь в специальных кассетах размещен сорбент «Мегасорб» [4], который обеспечивает третью ступень очистки. Очистка производится путем задержания взвешенных твердых частиц и нефтепродуктов на фильтрах, с доведением итоговой степени очистки по нефтяным продуктам до 97 – 99 %, а по твердым фракциям до 83 %.

- Гидрботаническая площадка – представляет собой своеобразный биофильтр, в котором происходит окончательная доочистка стоков. ГБП служит четвертой ступенью очистки стоков. Представляет собой мелководный водоем, засаженный высшими водными и околоводными растениями, которые формируют создание на ГБП природной гидробиосистемы. Основным принцип доочистки стоков на ГБП заключается в том, происходит удержание нефтепродуктов и постепенное их разложение до уровня рыбохозяйственного ПДК (0,05 мг/л) сообществом симбиотических микроорганизмов, образующихся в пленке обрастания, прикрепленной к стеблям растений. Время пребывания стоков в пруду – 1,5 – 2 суток. За это время происходит разложение поступающих нефтяных загрязнений микроорганизмами и очищение стоков со степенью очистки до 95 – 98 % от количества поступающих из фильтровального блока.

Очищенные стоки до рыбохозяйственной ПДК затем сбрасываются в ближайший водосток.

В целом процесс очистки на ГБП с участием гидробионтов сформированной гидроэкосистемы можно описать следующим образом:

- задержание и окисление пленки нефтепродуктов на стеблях водных растений;

- поглощение соединений тяжелых металлов макрофитами;

Окисление органических веществ кислородом из корневой системы макрофитов;

- очистка в корнях растений – макрофитов;

- удаление биогенных органических веществ сообществом макрофитов.

В заключении, автором отмечается, что искусственные и природные заболоченные территории играют важную роль в охране окружающей среды: способствуют очистке попадающих в водоемы загрязненных стоков; формируют биологическое разнообразие, которое обеспечивает устойчивое развитие территории. Предложенное биоинженерное очистное сооружение характеризуется сравнительно невысокой стоимостью и низкими эксплуатационными расходами, так как гидроэкосистема способна к самовосстановлению.

Список литературы

1. Калантаров О.К., Каргер М.Д., Кривицкий С.В. и др. Система отвода и очистки поверхностного стока. Патент № 2137884 зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 20.09.1999 г.

2. Эйнон Л.О. Макрофиты в экологии водоема. – М.: Изд-во ИВП РАН, 1992. – 256 с.

3. Рабочий проект «Очистные сооружения поверхностного стока второй очереди застройки жилого района – М.: «ЭсЭйч Инжиниринг», 2003. – 74 с.

4. Кривицкий С.В. Очистка поверхностных стоков с использованием гидробиотических площадок/Экология и промышленность России, март 2007. – С. 20 – 23.

АРХИТЕКТУРНАЯ БИОНИКА

Э. Халитова

Тульский государственный университет,

г. Тула

С давних времен люди пытаются изучить строение гениальных творений природы, каждое из которых - это великолепное произведение, отличающееся целесообразностью, надежностью, прочностью, экономичностью расхода строительного материала. Этот интерес привел к образованию в 1960 году нового направления - бионики, объединяющей в себе биологические и

технические науки. Она разделилась на несколько отраслей, таких как механическая, архитектурная, энергетическая, акустическая, оптическая, сенсорная, технологическая и другие. Рассмотрим одну из них - архитектурную.

Архитектурная бионика изучает то, как формируются ткани живых организмов, их структуру, анализирует их конструктивные системы. Она занимается исследованием принципов экономии ими материала и энергии, при этом не нарушая надежность внутренних процессов. Впервые природные формы проявились при сооружении парка Гуэля по проекту известного испанского архитектора XIX века А. Гауди. Также органической архитектурой занимался и великий архитектор А. Аалто. Природные формы он использует как образцы структурной организации и в своих произведениях не имитирует природные создания, а применяет их гибкие принципы строения.

Архитектурная бионика проявляет себя в строительстве высотных зданий, чье строение имеет сходство со строением стеблей злаков. Множество растений имеют большую высоту при минимальной площади опоры. Например, стебель пшеницы выдерживает груз (колос), масса которого в 1,5 раза превышает массу стебля, при отношении диаметра стебля к его высоте, равной 1:500. Расположение относительно друг друга прочных и мягких тканей, способность их работать как на сжатие, так и на растяжение обеспечивают большую прочность и устойчивость. Так, используя принципы построения этих растений, инженеры проектируют высотные здания типа стволовой конструкции. Упругие демпферы, которые аналогично узлам в стеблях злаков разделяют конструкцию по высоте на несколько элементов, снижают силу ветрового напора и сокращают нагрузку на основание. Такое проектирование удобно и тем, что здание освещается равномерно со всех сторон, а также все коммуникации помещаются в одном стволе.

Внимание ученых, исследующих природные конструкции, привлекли и ловчие сети пауков, представляющие собой множество разнообразных висячих, плетеных, удивительно прочных сооружений. При сопоставлении прочности паутины и стальной проволоки, паутина оказалась более крепкой, при этом очень эластичной. Она явилась прообразом прочных подвесных мостов. Вантовые конструкции строятся по принципу построения конструкций из нитей с натянутыми между ними мембранами. Основным несущим элементом служит «стальная паутина» – разным образом натянутые стальные тросы или система тросов, по которым укладываются тонкие мембраны из стали, алюминия и пр., повторяя строение паутины и таких моделей, как перепончатые лапы, плавники рыб, крылья летучих мышей и др.

Унификация природных конструкций, то есть повторение элементов одной и той же формы, также стала объектом изучения. Организмы экономно тратили время, энергию, материал, используя этот принцип. При сооружении из плотно сомкнутых правильных шестиугольников или шестигранников расходуется намного меньше материала. Примером такой конструкции

являются пчелиные соты. Унифицированные конструкции используются при возведении секционных домов из однотипных элементов.

Распределяя основной материал по линиям главных напряжений, природа создала ребристые, сетчатые и решетчатые конструкции. Их используют как образец при строительстве многих архитектурных сооружений. Сетки жилок передают прочность листьям растений, крыльям насекомых. Эта конструкция является несущим каркасом, позволяющим другим элементам (пленка листа или мембрана крыла) стремиться к минимальному сечению. Яркий пример такой конструкции - лист тропического растения Виктории Регии. Ее плавающие листья достигают до 2-х м в диаметре и выдерживают, не погружаясь в воду, вес до 50 кг. Несущий каркас этого листа представляет собой толстые и прочные прожилками на нижней стороне, похожие на канаты. Продольно изогнутые жилки скреплены между собой серповидными поперечными диафрагмами. Такая конструкция создает прочную основу для размещения между жилками тонкой полупрозрачной пленки листа. Такое строение использовал итальянский архитектор П. Нерви при конструировании плоского ребристого покрытия фабрики Гатти в Риме и покрытия большого зала Туринской выставки. Это оптимальное конструктивное решение сопровождалось прекрасным эстетическим эффектом.

В 1889 году в столице Франции в соответствии с проектом инженера и специалиста по проектированию металлических конструкций Г. Эйфеля была воздвигнута трехсотметровая металлическая ажурная башня. Несмотря на то, что Гюстав не использовал в качестве примера живые организмы, распределение силовых линий в его произведении и в берцовой кости человека идентично. Головки тазобедренной кости построены так, что никогда не работает на излом, а только на сжатие и растяжение. Такая система подходит для создания опорных рам, ферм, подъемных кранов. При изучении скелета и сопоставлении его с пространственными строительными системами великий математик-конструктор Ле-Рекле установил, что на прочность этой биологической конструкции влияет в большей мере расположение в материале не плоскостей, а пустот. Так, изучение структуры костей привело к возникновению в архитектуре принципа дырчатых конструкций. Образцом таких конструкций являются скелеты радиолярий – простейших микроскопических организмов. Они невероятно уменьшают затраты материала без снижения прочности, которая помогает выдерживать большое гидростатическое давление. Их строение подтолкнуло Ле-Рекле к разработке ряда универсальных конструктивных ячеек, которые могут быть применены в различных пространственных конструкциях – от перекрытий залов до мостов и плотин.

Строители обратили внимание и на конструкции в виде сводов различных пространственных форм в природе. Нагрузки распределяются по всему сечению. Такая форма помогает сводчатым конструкциям стать крепче. Невероятной прочностью обладает тонкая яичная скорлупа, в которой силы из одной точки передаются на всю ее поверхность. Несмотря на то, что толщина

скорлупы равна примерно 0,3 мм, она состоит из семи слоев, каждый из которых выполняет определенную функцию. Слои не расслаиваются даже при самых резких изменениях температуры и влажности, представляя собой яркий пример совместимости материалов с различными физико-механическими свойствами. Также тонкая эластичная пленка задает скорлупе предварительное напряжение, что дополнительно повышает прочность. Принцип конструкции этих оболочек лег в основу создания легких, большепролетных стальных и железобетонных покрытий различной кривизны, которые применяются при строительстве спортивных комплексов, кинотеатров, выставочных павильонов и т.д. Такое строение можно в кровле выставочного павильона в Париже, напоминающей лепесток цветка, куполе цирка в Казани, крыше торгового центра в Челябинске, имеющей вид оболочки двойкой кривизны, покрывающей без единой промежуточной опоры площадь более гектара.

Принцип трансформации природных конструкций и систем представляет большой интерес для архитекторов при решении проблемы «движущейся архитектуры». Живые организмы реагируют на изменения во внешней среде и механические раздражения, временно изменяя свою форму или положение в пространстве отдельных своих элементов. В биологии это называется обратимыми движениями, а в архитектуре – трансформациями. На основе этого принципа создаются проекты легких, складных транспортабельных домиков различного назначения, быстро трансформируемых помещений (залов, арен) с изменением площади и планировки. Особо стоит перед архитекторами проблема создания трансформирующихся сооружений для районов с неустойчивым климатом, требующим здания с автоматически регулируемые покрытиями.

Архитекторов заинтересовал также тип конструкций в виде спирали. Спираль – одна из форм проявления движения, роста, развития жизни. Придавая конструкции вид спирали, природа достигает в конструкции дополнительную жесткость и устойчивость в пространстве. Раковины моллюсков, закрученные в одной или разных плоскостях – это также проявление способа достижения наибольшей прочности при экономном расходовании материала. Такая форма подсказала архитекторам новую форму спиралевидной основы здания – турбосомы. Турбосома аэродинамична, любые ветры лишь обтекают ее тело, не раскачивая и не принося ей никакого вреда. Она может быть использована при строительстве высотных домов.

Не обошли стороной и конус. Конусообразные формы встречаются в конструкциях кроны и стволов деревьев, стеблей и соцветий, грибов и раковин. В природе встречаются конусообразные формы двух типов: 1) статичный конус, или конус гравитации (конус основанием вниз) предназначен для обеспечения устойчивости, сопротивления ветровым нагрузкам и действию силы тяжести; 2) динамический конус, или конус роста (конус основанием вверх). В природе обычно встречаются сочетание двух типов. Комбинации одинаковых или разных по типу конусов дают начало различным формообразованиям. Архитекторы нередко используют конусовидные

конструкции. Так, в форме Останкинской телевышки отчетливо виден конус гравитации. Конус роста лежит в основе строения водонапорной башни в Алжире. Ярким примером сочетания двух конусов является конструкция водонапорной башни известного русского архитектора В. Шухова (1896 год).

Природа открывает перед инженерами и учеными бесконечные возможности по заимствованию технологий и идей. Необходимо сохранить эту кладезь знаний и образцов совершенных конструкций, которые мы можем использовать. Бионика сродни экологии, мы прекрасно понимаем, что наше будущее – только в союзе с природой. На сегодняшний день вследствие экологического кризиса проектировщики и строители сосредоточили внимание на проектах, способных улучшить жизнь людей и состояние природы в недалеком будущем. Изучение строения окружающего нас мира способствует созданию таких проектов.

Список литературы

1. *Архитектурная бионика. Под редакцией Ю.С. Лебедева - М. Стройиздат, 1990. -269с.*
2. *Бондарь Е.В. Социальная экология: Учебное пособие / В.Бондарь. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2005.- 149 с.*
3. *Большой энциклопедический словарь «Биология», Москва, 1998, изд. «Большая Российская Энциклопедия».*
4. *Мартека В., Бионика, пер. с англ., М., 1967.*
5. *Крайзмер Л.П., Сочивко В.П. Бионика, 2 изд. - М., 1968.*
6. *Вопросы бионики. Сб. ст., отв. Ред. М.Г. Гаазе-Рапопорт, М., 1967.*
7. *Парин В.В., Баевский Р.М. Кибернетика в медицине и физиологии. - М., 1963.*
8. *Набор открыток «Мастерская природы».*
9. *Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Н.А. Бернштейна. - М., 1963.*
10. *Брайнес С.Н., Свечинский В.Б., Проблемы нейрокибернетики и нейробионики. - М., 1968.*
11. *Игнатъев М.Б. Артоника // Статья в словаре-справочнике «Системный анализ и принятие решений». - М.: изд-во Высшая школа, 2004.*
12. *Я познаю мир: Тайны природы: Энцикл. / Ал.А. Леонович; Худож. Ар.А. Леонович. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2004.*

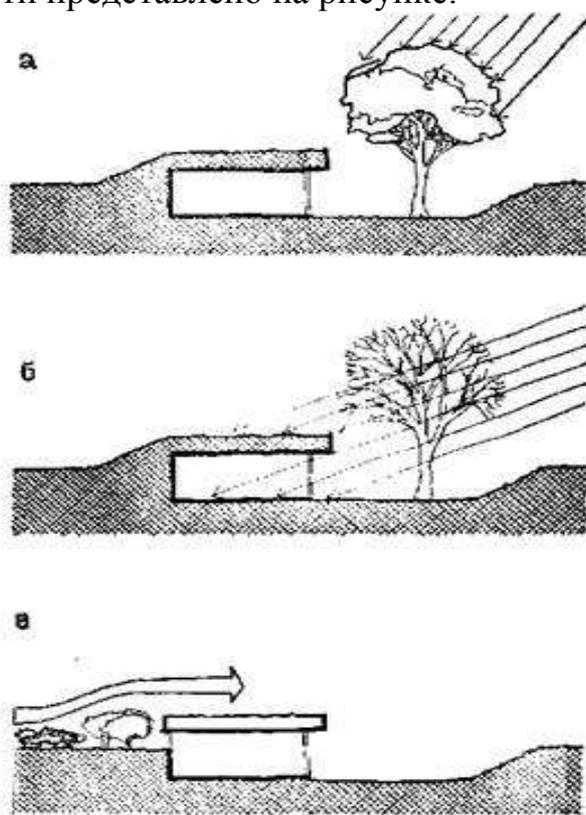
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К БЛАГОУСТРОЙСТВУ И ОЗЕЛЕНЕНИЮ СРЕДЫ, ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Д.А. Сафонова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В современной жизни главной проблемой является сохранение и оздоровление среды, которая окружает человека, формирования условий, хорошо воздействующих на психофизическое состояние человека, что очень важно в период увеличения тонуса городской жизни с каждым годом.

Вопрос о зелёных массивах (городских парках, садов, лесов) – одна из главных экологических задач. Растительность, как средовосстанавливающая система, гарантирует комфортные условия для проживания в городской системе, балансирует (в конкретных пределах) газовый состав воздуха и уровень его загрязнённости, климатические показатели городских земель, понижает воздействие шумового фактора и является одним из источников эстетического отдыха людей; Также растительность имеет огромное значение для населения. Поэтому антропогенное влияние на озеленение считается основной проблемой требующей исследования.

Озеленение воздействует на температурно-влажностный режим, так незначительное озеленение понижает температуру летом на некоторое количество градусов не только внутри себя, но и в близлежащих районах. Влияние растительности представлено на рисунке.

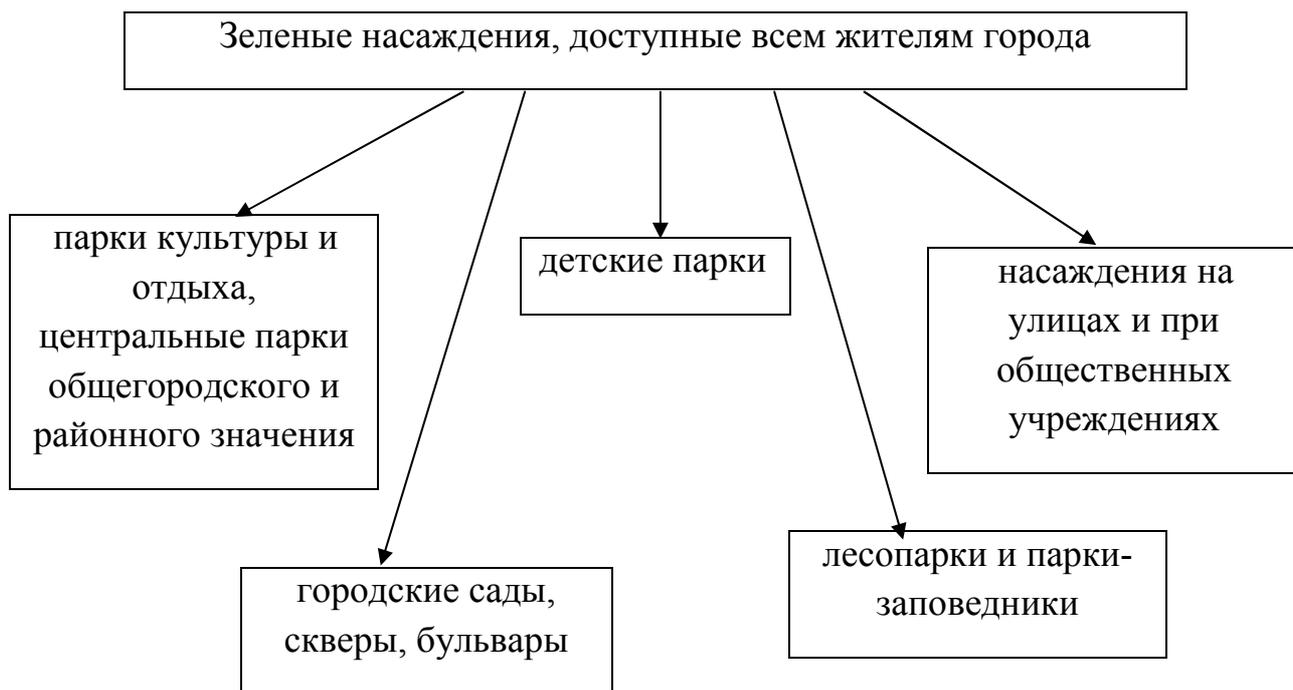


Влияние растительности:

а) затенение; б) защита от радиационных лучей; в) защита от ветра

Озеленение используют в инженерном благоустройстве, чтобы избежать нежелательные природные явления. Результативно озеленение в борьбе с селями (поток с большой концентрацией минеральных частиц), с тающим снеговыми потоками камней и размытых горных пород. Растительность помогает изменить направление ветра, защищая подобным образом населенные пункты. Озеленение защищает объекты от снежных и песчаных бурь, предотвращает снежные заносы, а там где требуется, наоборот, формирует необходимый снеговой слой. С помощью растительности закрепляются откосы, перестают образовываться овраги, осушают заболоченные участки, предотвращают оползни. Для решения таких задач используют деревья и кустарники с особыми качествами: влаголюбивые, с плотной разветвленной сильной системой корней.

Также зеленые насаждения являются основой элементов художественного оформления окружающей среды. Объектом озеленения называют участок земли, на котором составляющие ландшафта (рельеф, водоемы, растения) приводит к неповторимой живописности и выразительности природы, и предназначены для отдыха на открытом воздухе. Насаждения общего пользования представлены на схеме.



Насаждения общего пользования

Огромное значение имеет целесообразность пользования природных ресурсов, правильное распределение и зонирование, мастерство в формировании ландшафтов и отдельных сооружений. Велика значимость естественного природного ландшафта: такая среда идеальна для полного восстановления физических и моральных сил. Поэтому уже много десятилетий осуществляется желание сохранить естественные лесные массивы и использовать в бедующем в качестве парков.

При создании растительных систем решаются три основные группы задач, взаимосвязанные с экологией:

– градостроительные, связанные с делением на отдельные зоны и структуры населенного места, объединением частей воедино, повышением выразительности архитектурных комплексов;

– оздоровительные, связанные с оптимизацией микроклимата, повышением saniрующего эффекта. Так, правильным расположением растительности, сочетанием открытых и закрытых зон в парке, сквере, можно уменьшить скорость ветрового потока, регулировать температуру воздуха и относительную влажность;

– рекреационные, решающие вопросы отдыха городского населения. Главным в решении таких задач является озеленение. В организацию озеленения городов и поселков входят различные по своему функциональному назначению объекты озеленения.

Благоустройство и озеленение среды, окружающей человека, является важнейшей сферой деятельности городского хозяйства. Здесь создаются такие условия для населения, которые гарантируют высокий уровень жизни. Таким образом, формируются условия для здоровой, комфортной, благоприятной жизни, как для отдельного человека по месту проживания, так и для всех жителей города, района, квартала, микрорайона.

Список литературы

1. *Дипломная работа: Благоустройство и озеленения территории/Электронная библиотека, [Электронный ресурс], http://text.tr200.biz/referat_gosudarstvo_i_pravo/?referat=236469&page=1, свободный. (Дата обращения 5.10.2015г.).*

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Л.В. Подхватилина, Т.Б. Сурикова
Университет машиностроения «МАМИ»,
г. Москва

Сегодня экологический ущерб автотранспорта огромен и проявляется непосредственно во многих явлениях: загрязнение почвы, воды, атмосферы; автотранспорт создает шумовые и энергетические загрязнения. Все это ведет к значительному ухудшению здоровья и сокращению жизни населения.

Для того чтобы сохранить человечеству автомобиль необходимо если не исключить, то свести к минимуму вредные выбросы.

Основные пути снижения экологического ущерба от автотранспорта выделяются в следующем:

- 1) доработка и совершенствование традиционных силовых установок;
- 2) оптимизация движения городского транспорта;

- 3) разработка альтернативных энергоисточников;
- 4) дожигание и очистка органического топлива;
- 5) создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные виды топлива;
- 6) защита от внешнего и внутреннего шума;
- 7) экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением.

Улучшение градостроительства и оптимизация городского движения транспорта взаимно увязаны и нацелены на лучшую планировку дорог и улиц, создание транспортных развязок, улучшение дорожного покрытия, контроль скоростного движения.

Альтернативный транспорт - это электромобили, применение альтернативных видов топлива, строительство линий для скоростного трамвая, метро и др.

Экономические инициативы - налог на автомобили, топливо, дороги, инициативы по обновлению автомобилей.

Работы в этом направлении ведутся во всем мире и дают определенные результаты. Автомобили, выпускаемые в настоящее время в промышленности развитых странах, выбрасывают вредных веществ в 10-15 раз меньше, чем 10–15 лет тому назад. Во всех развитых странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя. В 2000 г. введены более строгие нормы. Происходит не только количественное ужесточение норм, но и их качественное изменение. Так, вместо ограничений по дымности введено нормирование твердых частиц, на поверхности которых адсорбируются опасные для здоровья человека ароматические углеводороды и в частности, канцерогенный бенз(а)пирен. Постоянно расширяется список веществ, содержание которых должно находиться под контролем.

Однако ситуация в нашей стране гораздо печальнее мировой. Эксплуатируемые в стране автомобили не соответствуют современным европейским ограничениям по токсичности и выбросу вредных веществ, они существенно больше чем зарубежные аналоги. Существует несколько наиболее важных причин отставания России в этой сфере:

– *низкая культура эксплуатации автомобилей.* Количество неисправных автомобилей, находящихся в эксплуатации до сих пор весьма велико даже в Москве;

– *отсутствие жестких законодательных требований* к экологическому качеству автомобилей. С начала 90-х годов стандарты, сохранившиеся в течение 10 лет почти без изменений, начали существенно отставать от европейских норм. В отсутствие достаточно жестких требований по токсичности выбросов, потребитель не заинтересован покупать экологически более чистые, но при этом более дорогие автомобили, а производитель не склонен их выпускать;

– *неподготовленность инфраструктуры эксплуатации* автомобилей, оборудованных в соответствии с современными экологическими требованиями;

– затруднено внедрение нейтрализаторов в нашей стране до сих пор в отличие от европейских стран.

В последние годы ситуация начала меняться к лучшему. Хотя введение в действие жестких экологических норм и происходит с опозданием в 10 лет, важно, что оно началось. Так, например, в Москве, благодаря проведению соответствующих мероприятий, уже наметилась некоторая тенденция в уменьшении выбросов вредных веществ автотранспортом.

Список литературы

1. Вигдорович В.И. *Теоретические основы, техника и технология обезвреживания, переработки и утилизации отходов.* - М.: Кратек, 2008.
2. Голицын А.Н. *Основы промышленной экологии.* - М.: Академия, 2006.
3. Графкина М.В., Михайлов В.А., Иванов К.С. *Экология. Экологическая безопасность автомобиля.* - М.: Академия, 2009.
4. Иванов К.С., Сурикова Т.Б., Сотникова Е.В. *Экологический мониторинг и контроль.* – М.: МГТУ «МАМИ», 2011.
5. Сотникова Е.В., Калпина Н.Ю., Иванов К.С. *Нормирование антропогенных воздействий на техносферу.* – М.: МГТУ «МАМИ», 2011.
6. Сурикова Т.Б. *Экологический мониторинг. Учебник – Старый Оскол. Тонкие наукоемкие технологии, 2014.*

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЛЛЕТ ИЗ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

В.Г. Широков, В.И. Сидельников

Санкт-Петербургский технологический университет растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург

Загрязнение больших территорий разнообразными промышленными и бытовыми, твердыми и жидкими отходами достигло угрожающих масштабов.

Существующая практика утилизации путем полигонного захоронения ведет к еще большему увеличению площадей захоронения отходов, и как следствие к ухудшению экологической и социальной обстановки в городах и населенных пунктах.

Основной метод решения проблем утилизации в мировой практике – переход от полигонных захоронений отходов к их промышленной переработке, что представляется наиболее перспективным направлением утилизации и рекультивации существующих мест сбора отходов.

Правительством Российской Федерации разработана федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014 – 2025 годы.

В свете решения данной программы консорциумом, при участии и научном сопровождении Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров и кафедры ПТЭ

Северного Архангельского федерального университета, ООО «МПЗПЦ» и ООО «Экология 21 век» разработан проект восстановления нарушенных природных систем, подвергшихся негативному воздействию, в результате хозяйственной деятельности Архангельского гидролизного завода.

Проект предполагает создание новой безопасной технологии переработки гидролизного лигнина (отхода производства гидролизного спирта) в биотоплива нового поколения.

Планируемое производство пеллет из гидролизного лигнина позволит ликвидировать источник экологической опасности в регионе и рекультивировать данную территорию.

Проект полностью соответствует Федеральной программе и её основной задаче - экологической реабилитации территорий, подверженных негативному воздействию объектов накопленного экологического ущерба обрабатывающей (прежде всего, химической) промышленности и предотвращение появления аналогичных объектов в будущем.

Гидролизный лигнин - прекрасное высококалорийное топливо и легкодоступное возобновляемое сырье для производства топливных гранул и брикетов.

Топливные брикеты и пеллеты из лигнина представляют собой высококачественное топливо с теплотой сгорания до 5900 ккал/кг, и низким содержанием золы.

Актуальность вопроса производства пеллет из лигнина альтернативного источника энергии связана с рядом причин:

1. Традиционные энергоносители - газ, уголь, нефть - с каждым годом становится добывать все труднее, и это ведет к постоянному повышению их стоимости.

2. Запасы традиционных энергоносителей быстро истощаются, что делает производство альтернативных энергоносителей весьма перспективным направлением бизнеса.

3. Производство альтернативных источников энергии стимулируется Правительствами всех развитых стран, в том числе и Правительством Российской.

Реализация проекта предполагается путем инвестирования участниками проекта с последующей окупаемостью за счет прибыли предприятия. Расчетный объем продаж 18000 тонн в год.

Список литературы

1. Головкин С.И. Энергетическое использование деревянных отходов / С.И. Головкин, И.Ф. Коперин. - Изд-во «Лесная промышленность», 1987. - 216 с.

2. <http://www.infobio.ru>

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПРИБРЕЖЬЕ СЕВЕРНОГО ПРИМОРЬЯ

А.В. Альшанский, В.Н. Кулепанов
МГУ им. адм. Г.И. Невельского,
г. Владивосток

Рыбодобывающая промышленность является основой экономики многих стран мира, имеющих выход к Мировому океану. Многие предприятия ведут промысел, добывая водоросли, беспозвоночных и рыб. Прибрежная зона Японского моря активно используется в хозяйственной деятельности человеком. Особый интерес представляет добыча морской капусты - ламинарии (*Saccharina japonica*). Лов ламинарии в Приморье ведется уже более 150 лет, обеспечивает работой местное население и положительно влияет на экономику края.

Цель работы: рассмотреть организацию промысла водорослей и предложить схему эксплуатации ресурса таким образом, чтобы это было экономически эффективно и оказывало минимальное воздействие на окружающую среду.

Рациональная эксплуатация промысла регулируется следующими параметрами: это объем вылова (квота), сроки промысла, орудия лова и районы промысла. Увеличивая или уменьшая объем вылова, смещая сроки промысла, меняя орудия лова и районы промысла, мы можем эффективно и рационально вести добычу биологического ресурса. Для каждого биологического объекта эти параметры регулируются Правилами рыболовства [1].

Перед промыслом проводится разведка местности на соответствие ее тем условиям, которые необходимы для присутствия разрабатываемых ресурсов, а это: соленость, температура воды, приливно-отливные течения, среднее количество штормов, наличие кормовой базы, тип слагающего грунта. Объем вылова ресурса определяется из количества того запаса, который располагается на данном участке. Общий допустимый улов (ОДУ) определяется заблаговременно и дается на всю территорию подзоны [2]. Поэтому разведка перед началом промысла необходима, чтобы оценить запасы ламинарии на конкретном участке побережья.

Помимо этого, так как у ламинарии двух годичный цикл жизни и промысел ведется на втором году жизни, необходимо промысловый участок разделить на несколько подучастков, в зависимости от преобладания растений той или иной возрастной группы. Ежегодно проводится смена промысловых участков. Необходимо оставлять на промысловом участке часть двух годичной ламинарии, примерно 20-25 % от всего объема водоросли, для восстановления зарослей на участке.

Выполнение задач по рациональному использованию природных ресурсов должно сочетаться с максимально возможным сохранением окружающей среды посредством сокращения загрязняющего воздействия

народного хозяйства на окружающую среду человека за счет совершенствования технологии производства, а также проведения природоохранных мероприятий [3]. Также ведение хозяйства дает возможность использовать ресурс неопределенно долгое время, что с экономической точки зрения весьма выгодно.

Добыча ламинарии осуществляется водолазным способом с использованием специальных маломерных судов. При добыче водорослей необходимо взаимодействие с другими пользователями природных ресурсов, в частности с предприятиями, связанными с рекреационной деятельностью и марикультурой. Совместное использование природных ресурсов должно осуществляться в рамках комплексного управления прибрежными зонами (КУПЗ) [4]. Конечной целью КУПЗ должно быть устойчивое развитие региона. КУПЗ – это непрерывный процесс отслеживания ситуации, выработки и принятия решений, процесс, направленный на гармонизацию социально-экономического развития и экологического состояния прибрежных районов.

Промысел морских водорослей и марикультура должны быть выделены в приоритетные направления развития региона.

Список литературы

1. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. <http://docs.cntd.ru/document/499054717>.

2. Планирование, организация и обеспечение исследований рыбных ресурсов дальневосточных морей России и северо-западной части Тихого океана. – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2005. – 231 с.

3. Фомичева Е.В., Экономика природопользования: Учебное пособие / Е.В. Фомичева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2003. – 208 с.

4. Бакланов, П.Я. Природопользование в прибрежной зоне: (Проблемы управления на Дальнем Востоке России) / П.Я. Бакланов, И.С. Арзамасцев, А.Н. Каур, М.Т. Романов, Н.Л. Плинка, Г.Г. Гогоберидзе, В.В. Жариков, Р.В. Вахненко, Г.И. Юрасов, А.С. Сварижевский, Ю.И. Мельниченко, А.П. Жук. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 251 с.

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЭКСПРЕССИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ФОРМ МУЦИНА 1 В ОПУХОЛЕВЫХ ОЧАГАХ БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Н.Н. Гурина¹, Т.С. Егорова¹, С.Г. Фомина¹, Д.В. Новиков¹, Н.В. Голубцова²,
В.В. Новиков¹

¹Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,

²ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический
диспансер»,

г. Нижний Новгород

Муцин 1 (MUC1, так же известный как episialin, PEM, H23Ag, EMA, CA15-3 или MCA) – трансмембранный гликопротеин первого типа, принимающий участие в формировании слоя полисахаридов непосредственно на поверхности эпителиальных клеток. Экспрессия MUC1 регистрируется на эпителиальных клетках пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, матки, простаты, легких, поджелудочной и молочной желез. В раковых клетках регистрируются изменения экспрессии MUC1 гена, отклонения от нормального гликозилирования белка и изменения внутриклеточной локализации. Изменения свойств MUC1 приводят к метаболическому перепрограммированию и играют важное значение в развитии опухоли [1].

Ген MUC1 расположен на первой хромосоме (1q21) и состоит из 7 экзонов и 6 интронов и кодирует одну полипептидную цепь. Аминокислотная последовательность MUC1 характеризуется наличием переменного числа тандемных повторов из 20 аминокислот, богатых пролином, серином и треонином. При созревании полипептида MUC1 образуются две субъединицы, которые после протеолиза образуют друг с другом нековалентный гетеродимер, состоящий из внеклеточной и цитоплазматической субъединиц [4]. Расщепление между глицином и серином в последовательности G↓SVVV происходит автопротеолитически при фолдинге молекулы. На мембране клетки альфа- и бета-субъединицы образуют гетеродимер за счет стабильных водородных связей. Альфа-субъединица MUC1 содержит большое количество тандемных повторов (ТП) состоящих из 20-21 аминокислот. Количество ТП варьирует у разных людей от 20 до 120. Наиболее распространенным является набор из 40-80 повторов [2]. Внеклеточная альфа-субъединица MUC1 содержит адгезивные повторы, за счёт которых связывается с ICAM-1 и участвует в клеточной миграции и метастазировании опухолевых клеток. Цитоплазматическая бета-субъединица MUC1 содержит большое количество участков связывания с регуляторными белками и определяет участие MUC 1 в нескольких сигнальных путях. Кроме переменного числа тандемных повторов, одной из причин высокой полиморфности является образование альтернативных форм MUC1, кодирующих как секреторные (MUC1-Seq), так и

мембранные белки (MUC1-Rep). Целью данного исследования явилось оценка частоты обнаружения альтернативных форм MUC1-Rep и MUC1-Seq в опухолях молочной железы [3].

Исследовали 23 образца опухолевых очагов больных раком молочной железы, проходивших курс лечения в ФГБУ РОНЦ им. НН Блохина. Из образцов выделяли суммарную нуклеиновую кислоту методом экстракции смесью фенола с хлороформом. Мембранную и секреторную формы MUC1 мРНК определяли методом ОТ-ПЦР, с использованием специфичных праймеров. Выполнена оптимизация условий проведения ОТ-ПЦР. Установлено, что наиболее оптимальными условиями для проведения ОТ-ПЦР является Mg²⁺ с концентрацией 2,0 при подобранных условиях: 94° – 10'; 94° – 20", 55° – 20", 72° – 20" в течение 40 циклов амплификации мРНК. Результаты реакции оценивали электрофорезом нуклеиновых кислот в агарозном геле в присутствии бромида этидия. В качестве внутреннего контроля качества использовали мРНК β2-микроглобулина.

Установлено, что в 14 образцах (61 %) опухолевых очагов рака молочной железы одновременно детектируется мРНК MUC1-Rep и MUC1-Seq. В 9 образцах (39 %), регистрировалась только мРНК MUC1-Rep. При сравнении частот обнаружения мРНК MUC1-Rep и MUC1-Seq со стадией заболевания и присутствием метастазов связей не обнаружено.

Список литературы

1. Joshi S., Kumar S., Choudhury A. et al. Mucins (MUC) trafficking in benign and malignant conditions // *Oncotarget*, 2014. - Vol.5. - P. 272-284.
2. Levitin, F. et al. The MUC1 SEA module is a self-cleaving domain // *J. Biol. Chem.* 2005. - Vol. 5. - P. 379-386.
3. Obermair A., Schmid B.C., Packer L.M. et al. Expression of MUC1 splice variants in benign and malignant ovarian tumours // *Int. J. Cancer*. 2002. - Vol. 100. - P. 166-171.
4. Tailford L.E., Crost E.H., Kavanaugh D. et al. Mucin glycan foraging in the human gut microbiome // *Front. Genet.* 2015. - Vol.6. - P. 81-86.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ FcγRIII

Н.В. Красногорова¹, Ю.Д. Хромина¹, Д.В. Новиков¹, П.А. Будаев²,
В.В. Новиков¹

¹Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
г. Нижний Новгород

²ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический
диспансер»,
г. Нижний Новгород

Fcγ представляют собой рецепторы клеточной поверхности для Fc области IgG. На основе структурной гомологии, различиях в аффинности и специфичности к субклассам IgG антител, у человека выделяют три семейства FcγRs: FcγRI (CD64), FcγRII (CD32) и FcγRIII (CD16). FcγRI связывается с IgG с высоким сродством, а FcγRII и FcγRIII – с низким [2].

FcγRIII представлен двумя генами: FcγRIIIα и FcγRIIIβ, расположенными на 1q23.3 хромосоме человека. Гены являются паралогичными и идентичны на 98 % [1]. Известно, что уровень белка изменяется в сыворотке крови при аутоиммунных реакциях, вирусных инфекциях, онкологических заболеваниях и травмах, что может служить важным прогностическим показателем при мониторинге этих заболеваний. В связи с этим целью работы явилось разработка метода количественного определения уровня экспрессии генов FcγRIII на основе ОТ-ПЦР в реальном времени.

На основе различий в нуклеотидной последовательности мРНК FcγRIIIα и FcγRIIIβ, зарегистрированных в базе данных NCBI (США), были подобраны праймеры, позволяющие дифференцировать уровни экспрессии мРНК генов методом ОТ-ПЦР в реальном времени. Использовали универсальные для двух генов прямой праймер и зонд, построенный по системе Taqman. Обратные праймеры использовали для дифференциальной детекции мРНК FcγRIIIα и FcγRIIIβ. В качестве референтного гена использовали убиквитин (UBC). Данные праймеры и зонд позволяли проводить сравнение уровней экспрессии мРНК генов FcγRIIIα и FcγRIIIβ относительно мРНК UBC как у одного человека, так и между группами людей.

Метод был опробован на образцах периферической крови больных колоректальным раком. Выполнена оптимизация условий проведения ОТ-ПЦР в реальном времени и определена эффективность реакции при проведении совместной амплификации мРНК FcγRIII и UBC. Установлено, что наиболее оптимальными условиями для проведения ОТ-ПЦР в реальном времени является Mg²⁺ с концентрацией 2,0 при подобранных условиях: 94° – 10'; 94° – 20", 60° – 20", 72° – 20" в течение 50 циклов амплификации мРНК.

С использованием разработанного метода исследовали образцы периферической крови 13 больных колоректальным раком, прошедших лечение в Нижегородском областном клиническом онкологическом

диспансере, Нижнего Новгорода. В качестве группы сравнения использовали 16 образцов периферической крови добровольцев без онкологических заболеваний, предоставленных Нижегородской областной станцией переливания крови. Нуклеиновую кислоту выделяли методом экстракции смесью фенола с хлороформом. Концентрации нуклеиновых кислот в препаратах выравнивали по содержанию суммарной ДНК, и проводили ОТ-ПЦР в реальном времени. Уровни экспрессии мРНК исследуемых генов оценивали методом сравнения пороговых циклов ($\Delta\Delta Ct$) относительно уровня мРНК UBC.

Установлено, что в периферической крови добровольцев без онкологических заболеваний относительный уровень экспрессии гена $Fc\gamma RIII\alpha$ был повышен в среднем в три раза по сравнению с уровнем мРНК гена $Fc\gamma RIII\beta$ ($p=0,000177$).

У больных колоректальным раком наблюдалось повышение уровня мРНК гена $Fc\gamma RIII\beta$ относительно $Fc\gamma RIII\alpha$ в 1,9 раза. Сравнение уровней мРНК между группой добровольцев и больных колоректальным раком показало, что уровень мРНК $Fc\gamma RIII\alpha$ не отличался между группами, а уровень мРНК $Fc\gamma RIII\beta$ был повышен ($p=0,000005$) у больных колоректальным раком.

Таким образом, разработанный метод позволил установить, что у больных колоректальным раком в периферической крови значительно повышается уровень мРНК $Fc\gamma RIII\beta$.

Список литературы

1. Haridan U.S., Mokhtar U., Machado L.R. et al. A Comparison of assays for accurate copy number measurement of the low-affinity Fc gamma receptor genes $Fc\gamma RIII\alpha$ and $Fc\gamma RIII\beta$ // *PLoS ONE*, 2015. - Vol. 10. - № 1.

2. Murphy K.E., Niederer H.A., King K.S. et al. Accurate interrogation of $Fc\gamma RIII\alpha$ rs396991 in European and Asian populations using a widely available TaqMan genotyping method // *Pharmacogenet Genomics*, 2015. - Vol. 25, - № 11. - P. 569 – 572.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Черникова, И.В. Рудакова

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет),
г. Санкт-Петербург

Постановка задачи. Система высшего образования в России за последние годы претерпела существенные изменения, которые нашли отражение в законодательных и нормативных документах: переход на двухуровневую систему, введение нового кодификатора направлений (специальностей), переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО), использование новой терминологии (направленность – вместо профиля, государственная итоговая аттестация (ГИА) – вместо итоговой государственной аттестации, государственная экзаменационная комиссия – вместо государственной аттестационной комиссии) и др. И эти нововведения не последние, т.к. в ближайшее время предполагается переход на стандарты четвертого поколения.

Работники высшей школы, в том числе профессорско-преподавательский состав (ППС), оказались сверх меры загружены большой «бумажной» работой, которая зачастую является формальной, а ее значительный объем вызывает трудности и приводит к техническим ошибкам, для выявления и исправления которых требуются люди, выполняющие функции нормоконтролеров.

Для сокращения непроизводительных работ и перераспределения времени целесообразным является разработка и внедрение информационно-справочной системы, которая позволит формировать шаблоны документов в составе основной образовательной программы (ООП) с уже внесенными некорректируемыми данными, после чего документ может редактироваться в изменяемой части. Перечень документов, являющихся элементами ООП, определяется в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры [1].

Рабочее название предлагаемой информационно-справочной системы – «Автоматизированное рабочее место руководителя образовательной программы» (АРМ РОП).

Предлагаемый подход к решению задачи. Информационно-справочная система должна включать в себя справочную информацию по каждой ООП на основе ФГОСВО, утвержденного учебного плана (включая календарный график), сведений о контингенте студентов, матрицы компетенций, списка

должностных лиц, сведений о ППС, а также списка основных терминов в соответствии с нормативной базой. Минимальный перечень документов, шаблоны которых формируются по запросу, включает в себя характеристику ООП, рабочие программы дисциплин (РПД) и практик, аннотации дисциплин, программу ГИА. При необходимости этот перечень может быть расширен.

Алгоритмическая структура информационно-справочной системы содержит все связи между исходной информацией и формируемым пакетом документов, однако программная реализация выполняется поэтапно. Первая версия позволит формировать шаблон РПД (как наиболее трудоемкую составляющую ООП), неизменной частью которой являются название дисциплины, направление и направленность подготовки, квалификация, форма обучения, список лиц, согласовывающих и утверждающих РПД, блок-часть (базовая или вариативная), к которым относится дисциплина, перечень компетенций с формулировками, семестр, количество часов с разбивкой по видам работ. Изменяемая часть: цель и задачи, содержание основных разделов дисциплины, практик, лабораторных занятий, состав фонда оценочных средств и т.п., причем эта информация может быть занесена непосредственно с клавиатуры, через буфер обмена из файла или выбрана из предлагаемого списка. Например, описывая место дисциплины в структуре образовательной программы, разработчик РПД может выбрать перечень предшествующих дисциплин из выпадающего списка, который привязан к учебному плану данного направления подготовки и является достоверным. Кроме того система позволит выполнять проверку вносимой информации на соответствие в разных разделах документа. Размещение вносимой разработчиком ООП информации в соответствии с заложенным шаблоном документа сокращает временные затраты на форматирование. Для обеспечения возможности переноса информации информационно-справочная система должна позволять получить готовый документ в одном из предлагаемых, принятых в учебном заведении форматах (doc, docx, odt и т.д.). Наличие в учебных заведениях электронного каталога библиотеки позволит в автоматическом режиме проверять: удовлетворяют ли указываемые разработчиком источники литературы принятым ограничениям по году издания и наличию достаточного количества экземпляров.

Разработка и внедрение такой системы позволит избежать многочисленных ошибок, возникающих при ручном переносе информации и освободить ППС от механической работы, позволив им заниматься решением более интеллектуальных задач. Кроме того, представление всей документации ООП в единой системе сделает возможным выполнить автоматическую сортировку сведений по освоению каждой компетенции с получением графа последовательного приобретения знаний, умений и навыков по формированию компетенции.

Список литературы

1. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 №1367. (http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/1367.pdf).

СПОСОБ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДИКИ ВЕБ КВЕСТА

Е.Т. Сахарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск

Аннотация: статья посвящена проблеме развития критического мышления студентов технических вузов в процессе работы над проектными заданиями в формате веб квестов на занятиях по профессиональному иностранному языку. Особое внимание уделяется роли веб квеста для повышения мотивации студентов к изучаемому предмету и стимулирования их познавательной деятельности с использованием профессионального иностранного языка. Рассматривается проблема оценивания критического мышления в процессе осуществления проектной деятельности, и приводятся показатели системы оценки

Ключевые слова и фразы: критическое мышление; интернет-технология; веб-квест; профессиональный иностранный язык, скэффолдинг, мотивация.

Технологические инновации и широкое распространение интернет технологий неизбежно ведут к изменению образовательной перспективы. Возрастающее количество лекций он-лайн, вебинаров и прочих видов образовательной деятельности с применением Интернет-технологий заставляют современного педагога использовать образовательную среду, интегрирующую эти технологии в процесс обучения.

Мы полагаем, что проблема формирования иноязычной профессионально-коммуникативной компетенции в процессе обучения в неязыковом вузе может рассматриваться в двух аспектах: технологическом и оптимизационном. Технологический направлен на выявление преподавателем всех инструментов, то есть методов и технологий, необходимых для получения наилучшего результата в плане приобретения обучающимися знаний, навыков и умений особенно в профессиональной коммуникации. Оптимизационный аспект направлен на более рациональное и последовательное применение уже имеющихся технологий в зависимости от специфики учебного процесса в

каждом конкретном вузе. Это особенно актуально в вузах с многоуровневой системой подготовки.

Мы в своей статье будем говорить о технологическом аспекте и наиболее адекватной педагогической технологии, а именно междисциплинарных проектах на основе веб квестов для формирования иноязычной профессионально коммуникативной компетенции у студентов в неязыковом вузе, повышения мотивации к изучению иностранного языка и развития критического мышления.

Использование веб квестов объединяет и реализует наиболее эффективные практики обучения в одну интегрированную деятельность. Одной из важнейших задач в процессе формирования иноязычной профессионально коммуникативной компетенции является развитие у студентов когнитивных умений, способствующих становлению зрелого мышления, дающего возможность получать, отбирать, анализировать, моделировать информацию и принимать стратегические решения по поводу своего обучения. Берни Додж в своей работе ‘Some Thoughts on WebQuests’ [3] описывает принципы использования веб квестов и представляет данную обучающую технологию в качестве платформы для развития познавательных умений более высокого уровня.

Том Марч расширил функции когнитивной составляющей веб квеста, включив такие аспекты как принципы конструктивизма в обучении, использование аутентичной проблемы, требующей нестандартного решения для мотивации познавательного интереса, пополнение собственных знаний студентов, работа в команде, которая помогает более глубокому осознанию только что полученной информации. [6]

Согласно Тому Марчу проектная работа над веб квестом помогает студентам устанавливать более глубокие предметные связи, почувствовать себя частью образовательного пространства, а также прилагать сознательные усилия по организации и оптимизации познавательной деятельности. [6]

Мы считаем необходимым остановиться на каждом из вышеперечисленных аспектах более подробно.

Первым из элементов развития критического мышления является скэффолдинг, понятие, заимствованное из педагогической философии конструктивизма. Ключевая идея скэффолдинга заключается в том, что знания нельзя передать обучающемуся в готовом виде. В процессе обучения возможно лишь создание условий для успешного самоконструирования и самовозрастания знаний обучающихся. Таким образом, скэффолдинг – это процесс руководства познавательной деятельностью обучающихся от того, что им уже известно к приобретению новых знаний и навыков. Скэффолдинг позволяет студентам выполнять задания, которые, как правило, слегка превышают их возможности, с помощью рекомендаций со стороны преподавателя. Соответствующее руководство со стороны преподавателя позволяет обучающимся балансировать на грани их личностного развития. [4] Том Марч полагает, что в основе использования модели веб квестов как аспекта

когнитивной психологии лежит следующий принцип: если мы хотим, чтобы обучающиеся, для которых такой вид познавательной деятельности является новым, выполнили задание на высоком, даже профессиональном уровне, нам необходимо изучить уже имеющийся опыт в данной области, а затем провести новичков через все стадии разработки проекта.[6] Таким образом, преподаватель должен ставить перед обучающимися общую проблему, которая выполняется посредством последовательного решения ряда осуществимых частных задач. При этом оказывая необходимую помощь и направляя внимание студентов на ключевые аспекты проекта, что способствует достижению конечных целей проекта и развитию правильного образа мышления. Преподаватель выступает в роли организатора и координатора самостоятельной учебно-познавательной, коммуникативной, творческой деятельности обучающихся и осуществляет их постоянную поддержку во время выполнения проекта. А именно: ставит наводящие вопросы, предоставляет ссылки на ресурсы в сети интернет, гиперссылки и гипертексты, что способствует формированию навыков и развитию умений необходимых для успешного выполнения проекта, таких как умение устно презентовать результаты своего исследования, использовать специальную терминологию и т.д. Проанализировав вышеизложенные факты, мы можем сделать вывод, что скэффолдинг лежит в основе работы над веб квестом.

Следующим ключевым критерием для формирования критического мышления является мотивация студентов и аутентичность поставленной проблемы. Мотивированные студенты прилагают больше усилий в процессе исследования проблемы. Их концентрация внимания повышается, что помогает им фильтровать информацию, фокусируясь на материале, необходимом для нахождения правильного решения и отбрасывая не относящиеся к теме исследования детали. В этом случае именно постановка аутентичной проблемы, требующей нестандартного решения выносит весь процесс работы над веб квестом за пределы аудитории, когда студенты ставят гипотезу, анализируют, синтезируют, оценивают и представляют свои результаты в реальном времени и пространстве.

Третьим важным критерием для развития критического мышления у студентов является обучение в сотрудничестве, которое выступает в роли основополагающего аспекта организации работы над веб квестом. Сама структура веб квеста подразумевает, что все участники проекта должны внести свой вклад, так как одной из целей веб квеста является изучение сложных, обширных, а порой и спорных тем, все аспекты которых не может полностью охватить и детально изучить каждый из участников. Такие условия побуждают их к самостоятельному размышлению, когда работа над проектом разделяется между его участниками, где каждый занимается каким-либо своим аспектом. Но это не значит что они не получают общей картины и не рассматривают проблему со всех сторон. Напротив, на заключительной стадии происходит обработка информации «в сотрудничестве», когда обучающиеся анализируют,

синтезируют, сопоставляют и обсуждают полученные материалы, что выливается в создание финального готового продукта.

Другим важным аспектом формирования критического мышления посредством веб квеста является создание тематических и междисциплинарных связей, что позволяет обучающимся устанавливать логические предметные связи и переносить свои знания из одного контекста в другой. Для достижения этого преподаватель предоставляет ссылки на интернет ресурсы из разных, а иногда противоположных контекстов. Таким образом, студентам приходится проводить ассоциативные связи, например, между произведением 'Guernica' Пикассо и городским граффити, или войной в Сирии и насилием среди подростков.

Проанализировав вышеизложенную информацию, мы пришли к выводу, что междисциплинарный проект с использованием веб квеста в качестве технологической основы имеет характеристики метакогнитивной обучающей стратегии. Согласно М.С. Григорьевой метакогнитивные процессы можно представить как «непроизвольные или сознательные усилия разной степени обобщенности по организации и оптимизации познавательной деятельности.»[1] Другими словами, это те приемы, с помощью которых человек регулирует свое познание, а именно интересующее нас мышление. Условия работы над веб квестом вынуждают обучающихся фокусироваться на своем собственном познавательном процессе и образе мышления. Что в свою очередь ведет к размышлению о том, как обучающиеся получают знания, что помогает, а что тормозит их процесс обучения. Они начинают анализировать, как более успешно прийти к пониманию нового и соотнести их собственный опыт и знания с новыми обучающими ситуациями.

Одним из заключительных этапов работы над веб квестом является процесс контроля и оценки результатов деятельности участников проекта. Контроль повышает мотивацию обучаемых, т.е. имеет стимулирующее воздействие на процесс изучения иностранного языка, на развитие навыков

рефлексии, самоконтроля и самооценки.[2] Выбор критериев оценки определяется типом готового продукта, который может быть в форме презентации, буклета, веб страницы, статьи в студенческом журнале и др. Однако, можно выделить общие критерии, которые присутствуют в оценке проекта независимо от конечного результата:

- Логичность и системность организации информации
- Ясность и доступность изложения
- Грамматическая и орфографическая правильность
- Полнота ответа на поставленные вопросы
- Креативность
- Разнообразие использование языковых единиц

Но данные критерии не позволяют оценить уровень развития критического мышления, поэтому мы считаем необходимым выделить и включить в систему оценки веб квестов параметры для оценивания познавательной деятельности и метакогнитивных процессов. За основу

формирования оценки принимаются инструменты, которые выделяют такие авторы, как Питер А. Фачоне и Норин К. Фачоне.[5] Показателями высокого уровня критического мышления, по их мнению, являются следующие факторы:

- студент четко и ясно интерпретирует факты, данные, формулировки, заданные вопросы, детально описывает графики, умеет извлекать необходимую информацию из графических данных;

- без труда распознает существенные аргументы, идентифицирует формулировки «за» и «против»;

- тщательно анализирует и оценивает основные точки зрения на представленную проблему;

- самостоятельно делает оригинальные и обоснованные выводы, опираясь на объективные факты и данные, непредубежденно строит умозаключения.[5]

Соответственно, уровень развития критического мышления студентов зависит от того, насколько последовательно и согласованно студент способен выполнить вышеперечисленные действия. Если же наблюдаются затруднения в каком-либо из аспектов, можно говорить о среднем или низком уровне развития критического мышления.

Подводя итог, мы можем сделать вывод, что принципы, лежащие в основе методики использования веб квеста в качестве технологической основы междисциплинарных проектов для формирования иноязычной профессионально ориентированной компетенции студентов технических вузов, базируются на теории конструктивизма в обучении. Постановка аутентичной проблемы, которая лично затрагивает участников проекта, соответствует идеям Джона Дьюи, полагавшим, что процесс обучения должен концентрироваться на социальном и прагматическом аспектах. Но именно такая проблема, требующая нестандартного решения, в совокупности со скэффолдингом создают условия для развития критического мышления.

Список литературы

1. Григорьева М.С. *Метакогнитивные процессы: их структура и роль в решении задач* [Электронный ресурс] URL: http://mir.spbu.ru/index.php?option=com_k2&view=item&id=110:mns-15-8-02&Itemid=51.

2. Коваленко Н.А., Смирнова А.Ю. «Функции контроля при коммуникативном обучении иностранному языку» [Электронный ресурс] *Филологические науки. Вопросы теории и практики Тамбов: Грамота, 2013. - № 8 (26): в 2-х ч. Ч. I. С. 90-92. ISSN 1997-2911. http://www.gramota.net/articles/issn_1997-2911_2013_8-1_23.pdf.*

3. Dodge B. *Some Thoughts About WebQuests* [Электронный ресурс] / *San Diego State University. 1995 (updated 1997). URL: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html.*

4. Murphy E. *Characteristics of Constructivist Learning & Teaching 1997* [Электронный ресурс] URL: <http://www.ucs.mun.ca/~emurphy/stemnet/cle3.html> .

5. Peter A. Facione, Noreen C. Facione, and Measured Reasons LLC. [Электронный ресурс] *Hermosa Beach, CA USA (c) 1994 (updated 2009)* URL: <http://evolkov.net/critic.think/assessment/holistic.crit.think.scoring.rubric.html>

6. March T. *WebQuests* [Электронный ресурс] URL: <http://tommarch.com/strategies/webquests/bestwebquests/>

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ

Е.О. Емельянова, Н.В. Кожевникова
Липецкий государственный педагогический университет,
г. Липецк

Социально-экономические преобразования нашего общества повлекли за собой изменения в высшей и средней школе. Процесс обучения сопровождается и характеризуется личностной ориентацией, признанием приоритета целей и ценностей обучающегося, первичной роли его деятельности, уникальности, индивидуальности учебной траектории. Такая парадигма образования нашла отражение в различных типах личностно-ориентированного обучения.

Личностно-ориентированное обучение – это сотрудничество в деятельности ученика и учителя, студента и преподавателя, которое способствует индивидуализации процесса и самореализации потенций обучающегося в ходе освоения изучаемых дисциплин.

Роль преподавателя в личностно-ориентированном обучении – планирование, организация, руководство деятельностью и контроль результатов процесса обучения на основе применения соответствующей образовательной технологии и организации комфортной образовательной среды, в которой обучающийся приобретает качественные предметные знания и профессиональные компетенции с той или иной долей самостоятельности и познавательной активности [3].

В последние годы все больше проявляется интерес к деятельностному подходу, его реализации в практике обучения, так как «знания не могут быть ни усвоены, ни сохранены вне действий обучаемого. Качество знаний определяется содержанием и характеристиками той познавательной деятельности, в состав которой они входят» [5, с. 241].

Многообразие образовательных технологий (развивающее обучение, технология активных методов обучения, укрупнение дидактических единиц, алгоритмизация обучения и др.) и их интеграция позволяют преподавателю в соответствии с изучаемым содержанием применить в обучении именно ту технологию, которая соответствует внутреннему потенциалу, субъектной позиции каждого обучающегося.

Сотрудничество и сотворчество преподавателя и обучающегося, незапрограммированность развития личности обучающегося, становление его как специалиста возможно при условии:

- знания структуры, применяемой образовательной технологии (например, этапы аудиторного занятия с применением субъектной технологии соответствуют структурным компонентам познавательной деятельности);
- разработки специальных средств организации познавательной деятельности обучающихся (многокомпонентные задания, модульные карты, карты заданий матричного характера и др.);
- использование методов с одной стороны, как способов выполнения студентом познавательной деятельности, а с другой – как совокупности специфических и общеучебных приёмов обучения.

Наибольшую возможность в приобщении обучающихся к изучению того или иного предмета методисты и педагоги видят в построении учебного процесса на основе деятельностного подхода.

Деятельностный подход к учебному процессу опирается на представление о целостной структуре деятельности, главными компонентами которой являются задачи и действия. При деятельностном подходе процесс активного усвоения знаний и умений совершается путем мотивационного и целенаправленного решения учебной задачи, которое заключается в поиске действий, позволяющих так преобразовать ее условие, чтобы достичь желаемого результата [4].

Своеобразие деятельностного подхода состоит в том, что процесс усвоения знаний и умений, приобретаемых обучающимися, совершается не при осуществлении репродуктивной деятельности, а в ходе эвристической, или исследовательской, направленной на овладение знаниями и умениями, посредством мотивационного и целенаправленного решения учебных задач (проблем).

Учение в деятельностном подходе подразумевает изучение материала, представленного в ситуации некоторой учебной задачи (проблемы), путем преобразования, переосмысления обучающимися имеющихся у них знаний, умений и способов деятельности, что приводит к выработке новых знаний, умений, способов деятельности и в целом к развитию учащихся [1].

Теория деятельностного подхода явилась итогом исследований работ специалистов разных профилей. В своих трудах они делали акценты на те или иные компоненты целостной структуры деятельности: теория содержательного обобщения (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов), теория управления процессом усвоения знаний (Н.Ф. Талызина), теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина), теория социального научения (А. Бандура, Е. Маккоби), теория проблемного обучения (М.И. Махмутов), теория когнитивного учения (Д. Бруннер, С. Пайперт) и др.

В практике обучения существует множество вариантов реализации деятельностного подхода. В последнее время наметилась тенденция его технологизации – управления процессом усвоения знаний и умений. Это связано с широким спектром знаний и умений, которые должны владеть обучающиеся, в том числе использовать нужные учебные приемы, знать и правильно выбирать способ самоконтроля задачи (проблемы), т.е. обучающиеся

должны осуществлять не только репродуктивную, но и продуктивную познавательную деятельность.

В технологически выстроенном учебном процессе на основе деятельностного подхода знания не только передаются от учителя, но и обосновываются, рефлексировуются, осмысливаются обучающимися. Результаты такой деятельности состоят из двух частей: инвариантных (стандартизированных) знаний и вариантных знаний (создаваемых каждым обучающимся в ходе обучения).

Ниже представлена в общем виде методика построения технологизированного обучения на основе личностно-деятельностного подхода, разработанная и используемая нами в практике изучения химии[2].

Этап I. Цель: определение потребностей и мотивов.

1. *Организация познавательной деятельности обучающихся.* Обучающимся предоставляются задания для фронтальной работы (вопросы, упражнения, задачи), связанные с изучением новой темы и содержащие противоречия с целью создания проблемной ситуации.
2. *Побуждающий диалог.* После выполнения заданий проходит диалог, побуждающий к осознанию противоречий и формулированию учебной задачи (проблемы).
3. *Технологизация.* Учитель отбирает задания с ожидаемыми на них ответами, со специально сконструированными противоречиями, которые должны подвести обучающихся к созданию планируемой проблемной ситуации.
4. *Логическое завершение этапа урока.* Обучающиеся формулируют тему урока и учебную задачу (проблему).

Этап II. Цель: принятие учебных целей и условий их достижения.

1. *Организация познавательной деятельности обучающихся.* На этом этапе занятия принятие учебных целей идет через осознание обучающимися необходимости осуществления учебного исследования.
2. *Побуждающий диалог.*
3. *Технологизация.* Обучающиеся выдвигают гипотезу и план действий для ее проверки на основе обоснования, рефлексирования, осознания в ходе совместной учебной задачи (проблемы).

Этап III. Цель: проверка понятой гипотезы, сбор данных, их анализ, формулирование выводов – получение инвариантного, фиксированного результата с выходом за его рамки, т.е. создание личностного и совокупного образовательного продукта.

1. *Организация познавательной деятельности обучающихся.* Обучающиеся работают самостоятельно в паре или группе с использованием дополнительной литературы (справочной, научной) и с предлагаемыми учителем картами многокомпонентных заданий, содержащими подсказки.
2. *Технологизация.* На этой стадии производится фиксирование нового алгоритма действий как одного из результатов решения учебной задачи (проблемы).

3. *Логическое завершение этапа урока.* Проводится фронтальное суждение результатов.

Этап IV. Цель: итоговый самоконтроль и самооценка (рефлексивное осмысление и самопознание).

1. *Организация познавательной деятельности учащихся.* Учитель побуждает обучающихся к рефлексивному осмыслению полученных результатов познавательной деятельности. С целью самооценки обучающиеся выполняют тестовый контроль знаний.

2. *Логическое завершение урока.* Подведение итога урока включает самооценку знаний обучающихся и оценку личностно-образовательного продукта по степени его отличия от стандартизованного (число цветных карточек, пометок на полях и др.).

Деятельностный подход в обучении опирается на две основные компоненты целостной деятельности – учебную задачу (проблему) и действия, характеризующие продуктивную познавательную деятельность учащихся. Построение учебного процесса на основе деятельностного подхода знаменует переход от «знания-результата» к «знанию-процессу».

Для реализации деятельностного подхода используются различные варианты построения учебного процесса, в том числе его технологизация, распространяющаяся не столько на содержание и характер познавательной деятельности, сколько на соблюдение структурных компонентов целостной деятельности, их логической завершенности, заранее предусмотренных результатов каждого этапа урока (формирование темы урока, постановка проблемы, составление плана и др.). И хотя получаемые знания и способы действий обучающихся не могут быть полностью стандартизованы и предсказуемы, учебный процесс, в котором предусмотрены планируемые результаты и представлены условия для создания, осуществить можно.

Список литературы

1. *Давыдов В.В. Теория развивающего обучения.* – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

2. *Емельянова Е.О. Деятельностный подход: теория и практика // Химия: методика преподавания, 2004. - №2. – С.22-27.*

3. *Емельянова Е.О. Технологизация обучения химии на основе деятельностного подхода // Актуальные проблемы химического образования: I Всероссийская научно-метод. конф., Москва, Московский институт открытого образования, 14-15 мая 2010г.: Сб. материалов / Ред. – колл.: Дорофеев М.В. и др. – М.: МАКС Пресс, 2010. – С. 39-43.*

4. *Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие.* – М.: Народное образование, 1998.

5. *Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний.* – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Т.Ю. Короткова, О.Н. Пинягин

Санкт-Петербургский государственный технологический университет
растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург

Тепловая энергия на сегодняшний день является самым дорогим для потребителей видом энергоресурсов. При этом для большинства потребителей отсутствует возможность регулировать свое теплоснабжение, снижать его при повышении температуры наружного воздуха, в ночное время и в периоды, когда никого нет. В результате абоненты вынуждены оплачивать «лишнее» тепло по теплосчетчику, установленному на вводе в здание.

Чтобы экономить тепло и тем самым экономить собственные средства, необходимо модернизировать систему отопления, применяя современные автоматические устройства, позволяющие поддерживать заданную температуру в отапливаемых помещениях. Регулирование потребления тепловой энергии возможно осуществлять в автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах (ИТП).

Применение ИТП имеет следующие преимущества:

1. Полная автоматизация всех процессов – нет необходимости постоянно содержать обслуживающий персонал;

2. ИТП обеспечивает комфортные условия микроклимата в помещениях (дает возможность осуществлять регулирование потребления тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха), осуществлять энергосбережение за счет использования погодной компенсации, использования режимов выходных и праздничных дней, снижения температуры внутри помещений административных зданий в ночное время;

3. Компактность.

4. Оригинальность и индивидуальный подход к проектированию ИТП позволяют учесть все требования потребителя.

Оборудование теплового пункта включает в себя:

- теплообменные аппараты, как правило, пластинчатые паяного типа из нержавеющей стали, разборные с резиновыми прокладками;

- насосы – циркуляционные, повысительные и подпиточные;

- запорно-регулирующую арматуру;

- систему автоматики;

- контрольно-измерительные приборы.

Использование насосного смешения дает возможность осуществления качественно-количественного регулирования систем отопления потребителей,

учитывая особенности теплового режима здания, при одновременном сокращении потребления теплоносителя.

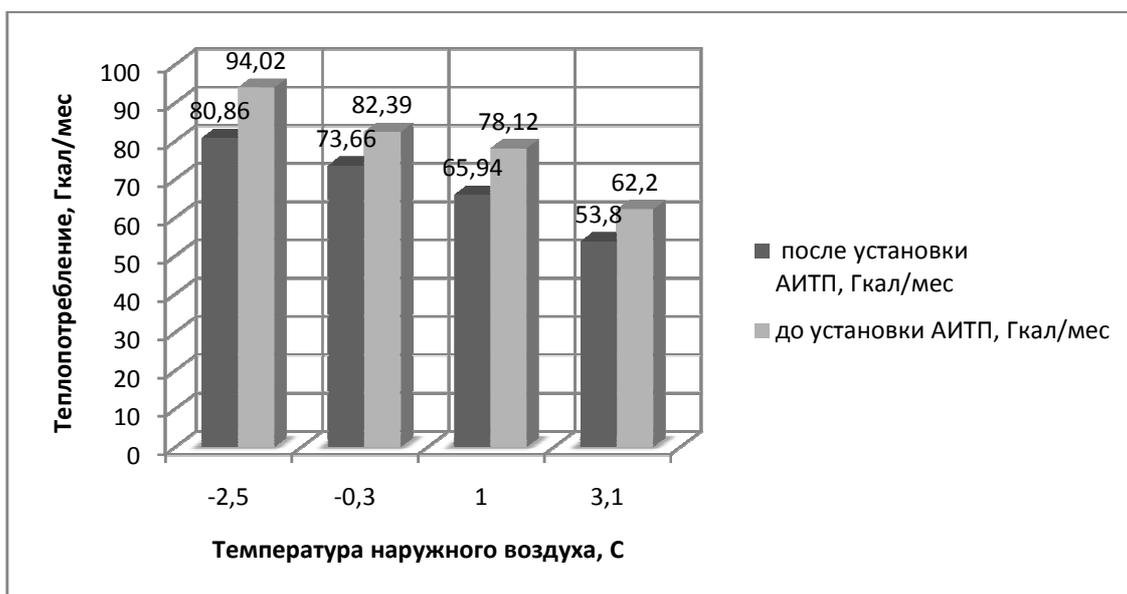
Автоматика ИТП дает возможность поддерживать требуемые параметры теплоносителя, снизить потребление тепловой энергии за счет погодной компенсации, производить диагностику работы оборудования и системы в целом, при нештатной ситуации выдать сигнал аварии и принять меры по снижению ущерба от нештатной ситуации.

Датчик температуры наружного воздуха устанавливают на наружной стене здания с северной стороны, не допуская воздействия на него теплых потоков от окон, дверей и проходов.

В связи с тем, что теплоснабжающие организации, осуществляющие производство и транспортировку тепловой энергии требуют от потребителей соблюдения графика температуры возвращаемого теплоносителя и предусматривают весьма существенные штрафы за несоблюдение этого графика, автоматика ИТП работает следующим образом. Контроллер рассчитывает в зависимости от температуры наружного воздуха не только температуру теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления, но и температуру в обратной магистрали. В случае превышения температуры в обратном трубопроводе заданных значений, температура в подающем трубопроводе понижается на соответствующую величину.

Для реализации учета потребленной тепловой энергии в АИТП устанавливается узел учета тепловой энергии в состав которого входят: тепловычислитель, преобразователи расхода, комплект термометров платиновых технических разностных и преобразователи давления, установленные на подающем и обратном трубопроводе. Узел учета позволяет оценить реальное потребление тепловой энергии.

На рисунке представлена диаграмма теплоснабжения административного здания на нужды отопления и ГВС до установки автоматизированного теплового пункта и после установки АИТП.



Теплопотребление здания до и после установки АИТП

При построении диаграммы использовались фактические данные с узла учета здания, находящегося в г. Санкт-Петербург.

Энергетическая эффективность потребления тепловой энергии (реальная экономия тепловой энергии) в этом случае будет равна:

- при среднемесячной температуре наружного воздуха $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 14 %;
- при среднемесячной температуре наружного воздуха $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 10,6 %;
- при среднемесячной температуре наружного воздуха $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 15,6 %;
- при среднемесячной температуре наружного воздуха $+3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 13,5 %.

При среднем тарифе за тепловую энергию 1590 руб/Гкал, экономия денежных средств составит 13-21 тыс руб./мес.

Стоимость АИТП с погодным регулированием составляет 1,5-3,0 млн руб в зависимости от величины тепловой нагрузки здания.

При оборудовании у абонентов автоматизированных ИТП (АИТП) экономия денежных средств будет достигаться не только за счет уменьшения потребления тепловой энергии, но и за счет снижения затрат на эксплуатацию ИТП.

Вывод:

Использование автоматизированного индивидуального теплового пункта с погодным регулированием является энергосберегающим мероприятием, позволяющим увеличить эффективность потребления тепловой энергии на 13-15 %, создать стабильную комфортную температуру в помещениях, исключить перерасход тепловой энергии в переходный период при положительных температурах наружного воздуха. Кроме этого использование АИТП позволяет значительно уменьшить затраты на обслуживание ИТП.

Список литературы

1. *Проектирование тепловых пунктов СП 41-101-95.* – М.: Минстрой России, 1997.
2. *Правила учета тепловой энергии и теплоносителя* – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
3. *В.В. Пырков «Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование.* – Киев: Такі справи, 2007.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВИСБРЕКИНГА

А. Бахри, А.Л. Фокин, В.В. Харазов

Санкт-Петербургский технологический институт (технический университет),
г. Санкт-Петербург

Висбрекинг является процессом глубокой переработки высоковязких нефтяных остатков [1]. Его проведение связано с большими энергетическими затратами, уменьшение которых является актуальной задачей. Целью создания имитационной модели является анализ экономической эффективности процесса

за счет экономии энергии при наличии оптимального оперативного управления в рамках Advanced Process Control (APC) стратегии.

В работе рассмотрена имитационная модель процесса фракционирования в ректификационной колонне. Для создания имитационной модели были использованы экспериментальные данные, полученные на реальном процессе. Это 21 переменная, куда входят величины: расходов, температур, давлений, уровней.

Дискретность поступления экспериментальных данных из 1000 точек составляет 1 час. Имитационная модель описывает технологический процесс в статике. Границы нормального режима устанавливаются по имеющимся результатам измерений. Рассматриваемые переменные процесса разделяются на управляющие и зависимые. По функциональному признаку процесс декомпозирован на 5 подсистем, из которых 4 относятся к колонне, а 1 – к нагревательной печи.

Для создания имитационной модели процесса методом наименьших квадратов (МНК) были построены статистические линейные регрессионные модели с переменными коэффициентами, связывающие управляющие и зависимые переменные. Основной трудностью идентификации в нормальном режиме является статистическое однообразие экспериментальных данных, которое приводит к вырождаемости информационной матрицы МНК.

В работе был использован МНК с ортогональной декомпозицией информационной матрицы, для которого доказана сходимость процедуры идентификации в таких условиях [2,3]. Имитационная модель строится на основании полученных регрессионных моделей. Для этого полученные массивы переменных коэффициентов регрессии запоминаются, и на их основе восстанавливается связь между управлениями и зависимыми переменными. Это осуществляется путем привязки табличного процессора EXCEL к пакету MATLAB, при помощи встроенной функции.

Имитационная модель должна удовлетворять следующему требованию: при задании управляющих переменных, совпадающими с исходными данными, выход имитационной модели должен быть статистически эквивалентным снятым на объекте случайным последовательностям данных. В данном случае они совпадают.

В процессе имитационного моделирования входные переменные изменяются в соответствии с проводимым экспериментом, а коэффициенты выбираются из исходной последовательности. При этом должны выполняться ограничения на переменные, принятые для нормального режима. В режиме имитации управляющие переменные выбираются на основании решения оптимальных задач. Зависимые переменные моделируются при помощи полученных моделей при заданных массивах изменения во времени параметров этих моделей.

Новизна предлагаемого подхода состоит, во-первых, в использовании переменных коэффициентов регрессии, полученных по исходным экспериментальным данным для построения имитационной модели, что

гарантирует статистическую эквивалентность имитационной модели и процесса, а во-вторых, в применении ортогональной декомпозиции информационной матрицы МНК, которая гарантирует идентифицируемость в нормальном режиме.

Построенная таким образом имитационная модель служит для прогноза экономической эффективности и вместе с системой оптимального оперативного управления позволяет сравнить экономические показатели процесса висбрекинга для исходной стратегии экспериментальных данных и оптимальной стратегии.

Список литературы

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Харазов В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч. пос./А.Д.Ермоленко, О.Н.Кашин, Н.В.Лисицын и др.; под общ. ред. д-ра техн. наук В.Г. Харазова. - СПб.: Профессия, 2012. - 304 с.

2. Камкин О.Ю., Мусаев А.А., Ремизова О.А., Сыроквашин В.В., Фокин А.Л. Оперативное управление технологическим процессом по статистическим моделям / Изв. СПбГТИ(ТУ), 2013. - №19 - С. 106 – 111.

3. Гоголь И.В., Кадыров Э.Д., Фокин А.Л. Оперативное управление технологическими процессами по статистическим моделям в нормальном режиме / Изв. СПбГТИ(ТУ), 2015. - №29. - С. 95 – 100.

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕТЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

И.В. Антонишин

Санкт-Петербургский государственный технологический университет
растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург

Актуальной проблемой для любого современного предприятия является снижение затрат энергии на производство продукции.

Решение этой проблемы во многом связано со снижением потерь в гидравлических сетях на регулирующем органах (РО), которые являются значительными потребителями гидравлической энергии. В среднем затраты энергии на РО в гидравлических сетях могут составлять до 70 % от мощности насосов.

На практике выбор РО для гидравлической сети осуществляется на основе рекомендаций РТМ 108.711.02.79 или фирм- производителей РО. Важно заметить, что ни в РТМ, ни в программном обеспечении фирм-производителей не учитываются потери энергии в гидравлической сети, связанные с работой РО при его выборе.

В этой связи в данной статье предлагается проводить выбор РО не только на основе РТМ, но и с учетом экономии затрат энергии, расходуемой на РО.

Решение этой задачи представляет сложную проблему, т.к. необходимо одновременно учитывать взаимозависимые переменные, такие как величины расход и перепад давления, которые меняются в зависимости от степени открытия РО и связаны между собой через величину гидромодуля, которая, в свою очередь, зависит от степени открытия РО и нагрузки в гидравлической сети.

Для решения этой задачи создана методика и программа, позволяющая на основе необходимых входных данных выбрать клапан с учетом требований РТМ, обеспечивающий минимальные потери мощности на РО.

В тезисах, на рисунке представлены графики изменения потерь энергии в зависимости от степени открытия для двух РО, отличающихся друг от друга только диаметром и пропускной характеристикой. Кривые получены с помощью уравнений (1, 2 и 3), где E – энергия, затрачиваемая на перекачку среды через РО, Q_n – номинальный расход несжимаемой жидкости, q – относительный расход несжимаемой жидкости при течении через РО, $\Delta P_{p.o.}$ – перепад давления на РО, n – гидравлический модуль системы, описывающий характеристики трубопроводной сети с РО, σ – относительная пропускная способность РО, ΔP_c – общий перепад давления в системе.

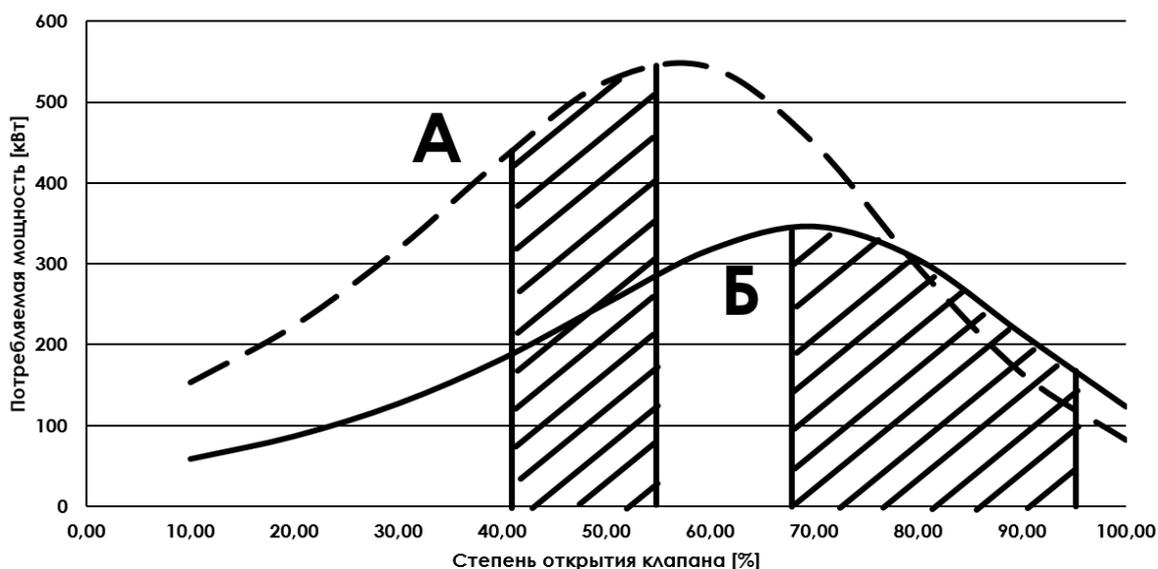
$$E = q \cdot Q_n \cdot \Delta P_{p.o.} \quad (1),$$

$$q = \sigma \cdot \sqrt{\frac{1 + n^2}{1 + n^2 \cdot \sigma^2}} \quad (2),$$

$$\Delta P_{p.o.} = \frac{\Delta P_c}{1 + n^2 \cdot \sigma^2} \quad (3).$$

Из рисунка видно, что РО, диаметр которого больше (80 мм.), будет отбирать от 420 до 550 кВт энергии, а РО с меньшим (65 мм.) диаметром отбирает от 180 до 350 кВт. Поэтому стоит отдать предпочтение клапану Neles тип Q-R с диаметром 65мм. В этом случае потери энергии в гидравлической сети будут меньшими.

Разработанная программа для выбора РО строит графики изменения расхода, изменения пропускной способности, изменения перепада давления, изменения коэффициента усиления и изменения потерь мощности. На основе построенных графиков программа выбирает, из базы данных тот РО, который подходит для выбранного участка трубы по критериям управляемости и потерь мощности.



Графики изменения потерь мощности в зависимости от относительной степени открытия L. Линиями отмечены границы рабочего диапазона клапанов для поддержания необходимого расхода от 50 до 80 м³/час.

График а – изменение потерь мощности для клапана Neles тип Q-R с диаметром 80 мм. График б – изменение потерь мощности для клапана Neles тип Q-R с диаметром 65мм.

Результаты исследований показывают, что данная программа может использоваться при выборе РО на этапе проектирования технологического процесса, а также для аудита уже установленных РО на производстве и выдачи рекомендаций по снижению потерь мощности в гидравлических сетях.

Список литературы

1. Иткина Д.М. *Исполнительные устройства систем управления в химической и нефтехимической промышленности.* – М.: Химия, 1984.
2. Шински Ф. *Управление процессами по критерию экономии энергии.* – М.: Мир, 1981.
3. РТМ 108.711.02-79 *Арматура энергетическая. Методы определения пропускной способности регулирующих органов и выбор оптимальной расходной характеристики.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ В КОРПОРАТИВНЫХ ГИС ПРЕДПРИЯТИЙ-ПЕРЕВОЗЧИКОВ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

П.И. Силин, П.Ю. Богданов

Российский государственный гидрометеорологический университет,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: информационные риски, геоинформационная система, информационные потоки, экспертные методы оценки.

На сегодняшний день, важность проблемы оценки информационных рисков в корпоративных ГИС обусловлена спецификой обрабатываемой информации, а также наличием различных групп рисков.

Информационный риск - это возможность наступления случайного события в информационной системе предприятия, приводящего к нарушению ее функционирования, снижению качества информации ниже допустимого уровня, в результате которых наносится материальный ущерб организации.

Корпоративная ГИС (КГИС) позволяет всем сотрудникам работать с единой системой пространственных баз данных независимо от территориальной расположенности подразделений и их количества.

Рассмотрим роль КГИС в предприятиях, специализирующихся на сборе, транспортировке, размещению бытовых отходов. Применение геоинформационных технологий, позволяет эффективно оптимизировать процесс утилизации отходов. С помощью ГИС возможно добиться максимальной эффективности вывоза отходов при ограниченных ресурсах транспортной техники и загруженности дорог, уменьшить стоимость вывоза 1 куб. метра бытовых отходов, оптимизируя маршрут.

Для идентификации потенциальных источников рисков в КГИС организации – перевозчика бытовых отходов источники, составим схему информационных потоков системы. Стоит отметить, что некоторые компоненты системы взаимодействуют через интернет. Это позволяет получать данные из территориально удаленных источников информации (в случае КГИС организации – перевозчика бытовых отходов это информация с датчиков, установленные на транспортных средствах, а также информация, предоставленная поставщиком картографических услуг).

Рабочие места пользователей соединены с сервером через локальную сеть. Серверная часть логически разбита на 2 сервера:

- сервер баз данных (БД). Предназначен для хранения данных и геоданных КГИС. На практике используются программы MS SQL Server, Oracle, PostgreSQL;

- сервер приложений (ГИС-сервер). Предназначен для публикации в локальной сети ядра КГИС. Используются ArcGIS, 1С, GIS WebServer.

Схема информационных потоков КГИС представлена на рис.1.

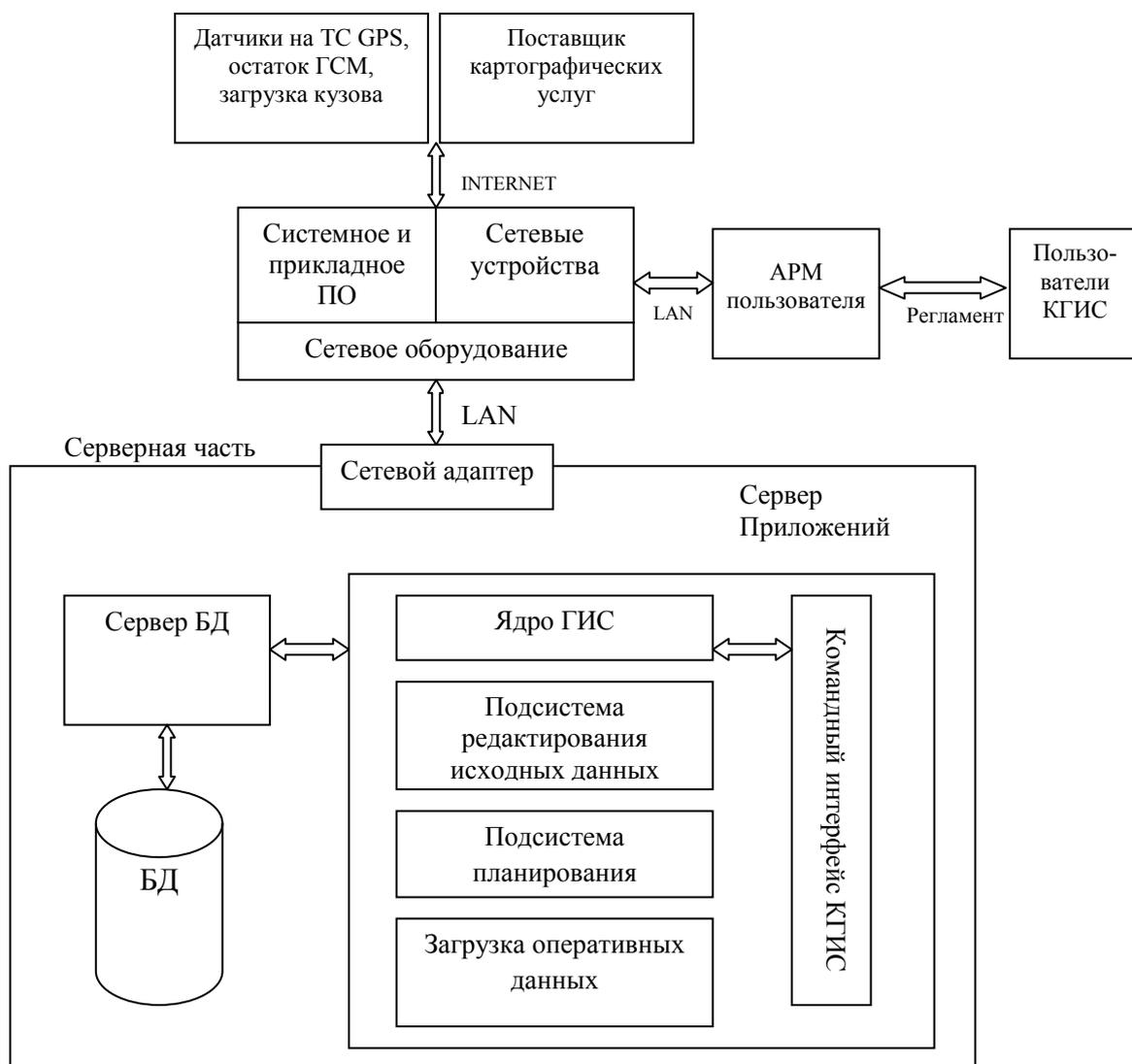


Рис. 1. Схема информационных потоков КГИС

Серверная часть может физически находиться на нескольких компьютерах, даже если они управляются разными ОС. Сервер имеет сетевой адаптер, через который он подключен к локальной сети организации.

Локальная сеть (LAN) включает в себя каналы связи, а также сетевое оборудование. Доступ в интернет обеспечивает интернет-провайдер.

Все перечисленные выше компоненты являются потенциальными источниками рисков. Для дальнейшего анализа необходима их классификация. Согласно международному стандарту ISO/IEC 27002:2005 [1] существуют следующие типы источников информационных рисков:

1. *Безопасность кадровых ресурсов (Т1)*

К данному типу источников информационных рисков относятся источники, связанные с сотрудниками организации, пользующихся КГИС:

- неосторожность персонала (И1);
- недостаточное или некачественное обучение (И2);
- незакрытые права доступа при увольнении (И3);
- низкая мотивация персонала (И4);
- безнадзорная работа персонала вне рабочего времени (И5).

2. *Физическая безопасность и безопасность окружающей среды (Т2)*

К данному типу источников информационных рисков относятся источники, связанные с организацией физической защиты оборудования, а также проведенных коммуникаций:

- нарушение электроснабжения (И6);
- подверженность оборудования пыли, влажности (И7);
- некачественные аппаратные средства (И8);
- сбой в работе Интернет-доступа (И9).

3. *Управление коммуникациями и операциями (Т3)*

К данному типу источников информационных рисков относятся источники, связанные с регламентом работы КГИС и ее обслуживанием:

- недостаточная оперативность тех. поддержки (И10);
- недостаточная эффективность резерв. копирования (И11);
- несвоевременное обновление антивирусных баз (И12);
- сложный пользовательский интерфейс (И13).

4. *Контроль доступа (Т4)*

К данному типу источников информационных рисков относятся источники, связанные с администрированием КГИС:

- неправильное разграничение ролей (И14);
- использование нерегламентированных программ (И15);
- неправильное сетевое администрирование (И16);
- недостаточная эффективность парольной защиты (И17).

5. *Приобретение, разработка и сопровождение информационных систем (Т5)*

К данному типу источников информационных рисков относятся источники, связанные с разработчиками КГИС:

- ошибки при разработке ПО ГИС (И18);
- приобретение некачественного ПО и аппаратных средств (И19).

На практике информационный риск может возникнуть из несколько источников, в том числе и разных типов.

Важным этапом оценки является установка всех связей между рисками и их источниками, что является задачей многокритериального выбора. В этих условиях проверенные количественные статистические методы уступают место экспертным оценкам - хорошо изученному и широко используемому на практике инструменту оценки рисков [2].

Оценка риска имеет две особенности:

1) многокритериальность: риски могут быть представлены в виде иерархий с различным количеством уровней вложенности, а в сложных случаях - в виде сетей с обратными связями;

2) коллективный характер принятия решений о вероятности неблагоприятных событий и величине связанных с этими событиями потерь.

Таким образом, для удобства анализа, создадим иерархическую модель образования информационных рисков. Модель представлена на рис. 2.

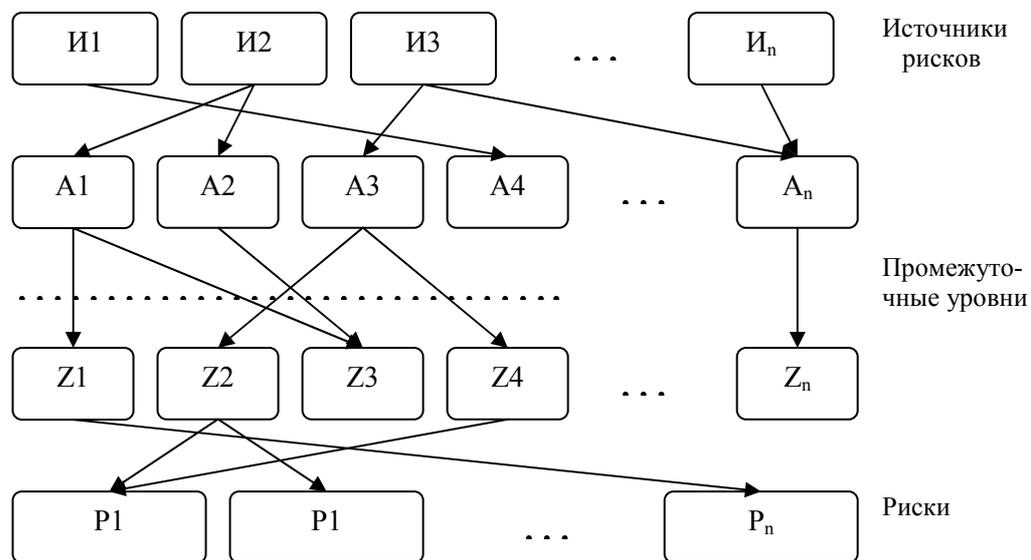


Рис. 2. Иерархическая модель возникновения информационных рисков

Связи между рисками и их источниками проходят через промежуточные уровни, такие как информационные воздействия на систему. Например, источник рисков «использование нерегламентированных программ» (И15) может создать воздействие на систему в виде «утечки информации», что вероятно приведет к информационному риску «попаданию сведений об обслуживаемых объектах к конкурентам». При реализации этого риска, предприятие рискует потерять ряд клиентов, что приведет к материальному ущербу для организации.

Следует отметить, что количество уровней иерархии зависит от сложности структуры конкретной КГИС и детализации оценки. С увеличением числа уровней, растет точность оценки, но увеличиваются трудозатраты.

В экспертных методах оценки основную роль выполняют эксперты. Группа специалистов устанавливает наличие связей между источниками рисков, информационными рисками и промежуточными уровнями и задают их величины в процентах или по специальной шкале. Например, установим связь источника рисков «неосторожность персонала» (И1) с воздействиями на систему A₁ – A_n. Связи удобно представлять в форме, показанной в таблице.

Связь источника рисков И1 с воздействиями $A_1 - A_n$

	A_1	A_2	...	A_n		
A_1	a_{11}	a_{12}		a_{1n}	$X_1 = (1 \cdot a_{12} \cdot \dots \cdot a_{1n})^{1/n}$	$ВЕС(A_1) = X_1 / \sum_{i=1}^n X_i$
A_2	a_{21}	a_{22}		a_{2n}	$X_2 = (a_{21} \cdot 1 \cdot \dots \cdot a_{2n})^{1/n}$	$ВЕС(A_2) = X_2 / \sum_{i=1}^n X_i$
...			...			
A_n	a_{n1}	a_{n2}		a_{nn}	$X_n = (a_{n1} \cdot a_{n2} \cdot \dots \cdot 1)^{1/n}$	$ВЕС(A_n) = X_n / \sum_{i=1}^n X_i$

После установки связей, необходимо вычислить веса всех элементов на каждом уровне иерархии и, в зависимости от алгоритма, получить значения информационных рисков.

Заключение

В статье рассмотрена возможность применения экспертных методов для оценки информационных рисков в типичных корпоративных ГИС, используемых в организациях-перевозчиках бытовых отходов. КГИС имеют сложную структуру и выполняют задачу оптимизации деятельности предприятия. Проведя анализ схемы информационных потоков системы, были выявлены и классифицированы потенциальные источники информационных рисков. В силу того, что рассматриваемая КГИС содержит большое количество потенциальных источников рисков, что делает их оценку многокритериальной задачей. Поэтому для оценки эффективно применять экспертные методы. Для проведения экспертной оценки, информационные риски можно представить в виде иерархической модели, связи в которой устанавливают эксперты - специалисты по информационной безопасности.

В перспективе планируется провести анализ информационных рисков в КГИС предприятия-перевозчика бытовых отходов используя конкретный экспертный метод, например метод анализа иерархией Т. Саати [3] и получить качественную оценку.

Список литературы

1. Сайт организации International Organization for Standardization <http://www.iso.org/iso/>
2. Бешелев СД., Гурвич С.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Статистика, 1980.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий // Перевод с английского Р. Г. Вачнадзе. - М.: Радио и связь, 1993, 278 с Aczel J., Saaty T.L. Procedures for synthesizing ratio judgements//J. of Mathematical Psychology. — 1983. — Vol. 27. - №1. — P. 93–102.

СИНТЕЗ MPC РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КУРСОМ СУДНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ

Д.А. Бушко, С.С. Пашин

Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского,
г. Владивосток

На сегодняшний день для управления сложными нелинейными динамическими объектами существует множество различных регуляторов и методов их синтеза, например, PID регуляторы, Fuzzy регуляторы и т.д. К объектам со сложной динамикой, безусловно, относятся морские подвижные объекты (МПО). В общем случае МПО ведут себя нелинейно как из-за большого числа помех в виде ветра и волн, так и из-за нелинейности вязких сопротивлений жидкой среды, в которой происходит движение самого объекта.

При использовании нелинейных моделей для описания динамики МПО мы неизбежно сталкиваемся со сложностью синтеза регуляторов из-за необходимости решать системы нелинейных дифференциальных уравнений, что, зачастую, бывает невозможно сделать аналитически и приходится прибегать к численным методам. Использование же линейных моделей дает адекватный результат только при малых отклонениях параметров.

Одним из современных методов управления сложными динамическими объектами является управление с прогнозирующими моделями. В зарубежной литературе он известен как MPC (model predictive control) [1,2]. MPC базируется на использовании упрощенной, как правило, линейной модели реального объекта для синтеза управления на горизонте предсказания.

Идея применения метода MPC к управлению МПО может быть описана следующим образом. Пусть на некотором промежутке времени $T = [t_0, t]$ объект ведет себя нелинейной. Можно попытаться найти оптимальное управление, решая систему нелинейных уравнений, описывающих объект, ограничения на управление и т.д. Вместо этого можно разбить временной интервал T на множество более мелких интервалов t_i , таких что $t_i \ll T$. На каждом из таких интервалов t_i объект будет вести себя линейно относительно всего интервала T . Тогда задача поиска оптимального управления будет сводиться к решению системы линейных уравнений. При этом применять найденное решение задачи оптимального управления к объекту управления и полученное в результате состояние объекта использовать, как новые начальные условия для решения следующей задачи. Таким образом, мы будем двигать траекторию объекта к желаемой, решая линейную задачу, вместо нелинейной.

Возьмем линейную модель Номото [3] первого порядка для описания динамики судна (1). Обозначим через следующие переменные курс судна, угловую скорость и управление (2) и запишем уравнения системы в нормальной форме Коши.

$$\begin{cases} T \dot{\omega} + K_c \omega = K \delta \\ \frac{\partial}{\partial t} \varphi = \omega \end{cases} \quad (1)$$

$$X_1 = \varphi, \quad X_2 = \omega, \quad \delta = u. \quad (2)$$

Произведем дискретизацию модели следующим образом:

$$\dot{X}_2 \approx \frac{X_2(i+1) - X_2(i)}{\Delta t} \quad (3)$$

Учитывая (2) и (3) получим дискретный вид модели (1) в виде системы разностных уравнений (4), где a и b - константы.

$$\begin{cases} X_2(i+1) = a \cdot X_2(i) + b \cdot u(i) \\ X_1(i+1) = X_1(i) + X_2(i) \cdot \Delta t \end{cases}, \text{ где} \quad (4)$$

$$a = 1 - \frac{K_c}{T} \Delta t, \quad b = \frac{K}{T} \Delta t$$

В общем виде дискретная линейная модель динамики МПО в пространстве состояний может быть представлена следующим образом:

$$X(N) = A^N X(0) + \sum_{j=0}^{N-1} A^{N-1-j} B U(j) \quad (5)$$

где X – вектор состояния размерностью n ,

U – вектор управления размерностью m ,

A – матрица системы размерностью $n \times n$,

B – матрица управления размерностью $n \times m$, N – шаг модели.

При синтезе МРС регулятора шаг модели N будет горизонтом прогноза, а вектор $X(0)$ – начальными условиями. Для синтеза оптимального управления необходим критерий оптимальности. Критерий, как правило, имеет квадратичную форму. Рассмотрим следующий квадратичный функционал [4]:

$$J = \Phi[X(N)] + \sum_{i=0}^{N-1} L_i \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$\Phi[X(N)] = \frac{1}{2} (X^T(N) \cdot S \cdot X(N) - X^{*T} \cdot S^* \cdot X^*)^2,$$

$$L_i = \frac{1}{2} (U^T(i) \cdot S u \cdot U(i))^2,$$

где X^* – желаемая траектория (состояние) объекта управления,

$S, S^*, S u$ – диагональные матрицы для приведения вектора к скалярному виду.

Возьмем частные производные по управлению на всех шагах модели и приравняем их к нулю:

$$\frac{\partial}{\partial u_i(j)} J = 0, \quad i = 1..m, \quad j = 0..N-1 \quad (7)$$

Получим систему из $N \times m$ линейных уравнений с таким же числом неизвестных. Решение данной системы линейных уравнений является оптимальным управлением для рассматриваемой линейной модели.

В общем случае система линейных уравнений будет зависеть от размерности матриц состояния и управления и от формы критерия оптимальности. Не зная точной формы критерия J , мы не можем представить

систему уравнений (7). Однако ее вполне возможно представить и решить для конкретного критерия оптимальности.

Решим систему уравнений (7) для критерия (6) со следующими размерностями: $N = 3, n = 2, m = 1$. Решением будет являться вектор оптимальных управлений, при этом применяться будет только управление, полученное для первого шага модели.

Выведем аналитически: “ $u(0) = -((b_2^2 a_{2_2}^2 + a_{2_1} b_1 a_{2_2} + a_{1_1} a_{2_1} b_1 + a_{1_2} a_{2_1} b_2)(x_{01} a_{1_1}^2 a_{2_1} + x_{01} a_{1_1} a_{2_1} a_{2_2} + a_{1_2} x_{02} a_{1_1} a_{2_1} + a_{1_2} x_{01} a_{2_1}^2 + x_{01} a_{2_1} a_{2_2}^2 + 2 a_{1_2} x_{02} a_{2_1} a_{2_2} + x_{02} a_{2_2}^3 - x_{g2})) / (a_{1_1}^2 a_{2_1}^2 b_1^2 + 2 a_{1_1} a_{1_2} a_{2_1}^2 b_1 b_2 + 2 a_{1_1} a_{2_1} a_{2_2}^2 b_1 b_2 + 2 a_{1_2} a_{2_1}^2 a_{2_2} b_1 b_2 + 2 a_{1_2} a_{2_1} a_{2_2}^2 b_2^2 + a_{2_1}^2 a_{2_2}^2 b_1^2 + a_{2_1}^2 b_1^2 + 2 a_{2_1} a_{2_2}^3 b_1 b_2 + 2 a_{2_1} a_{2_2} b_1 b_2 + a_{2_2}^4 b_2^2 + a_{2_2}^2 b_2^2 + b_2^2 + 1)$ ”.

Как видно аналитическая форма управления имеет большой размер, что очень сильно затрудняет работу с ней. Для конкретных объектов управления коэффициенты матриц управления и состояния являются константами. Так что в общем виде управление можно будет записать следующим образом:

$$u_i(0) = GX(0) - G^* X^* \quad (8)$$

, где

G, G^* - матрицы констант, получаемые из матриц состояния и управления. При этом полученное управление будет являться функцией от начальных условий, желаемой траектории и горизонта прогноза:

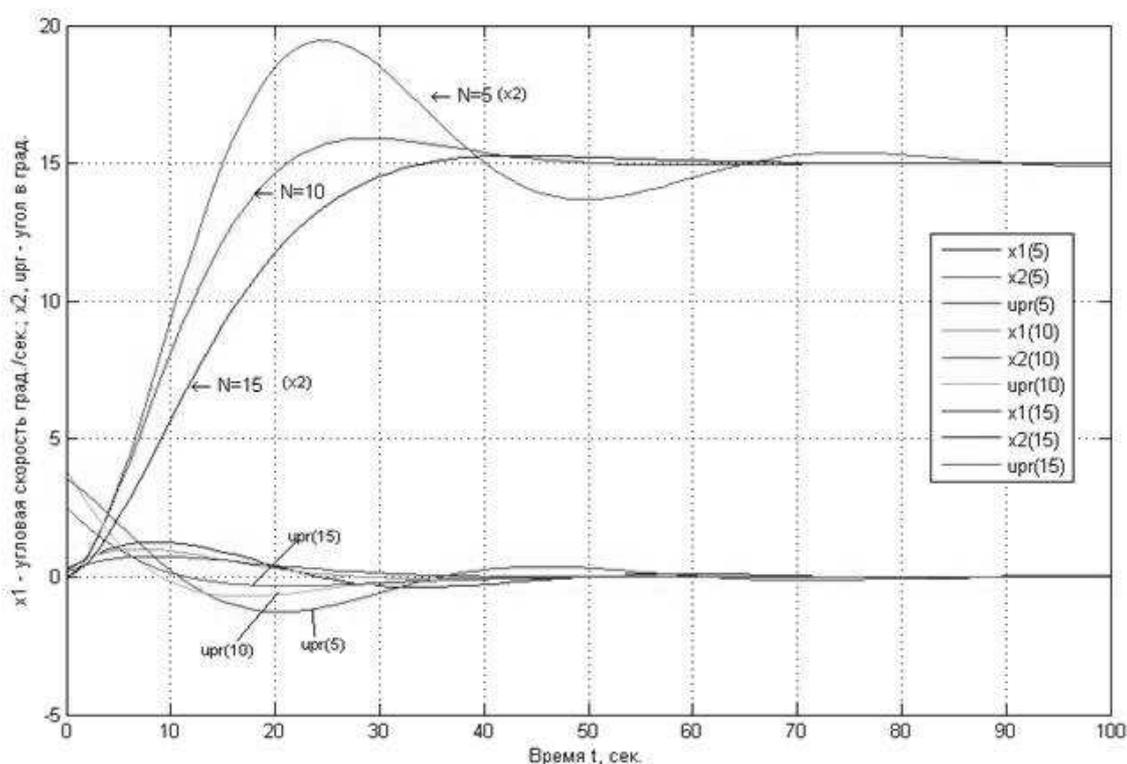
$$u_i(0) = f(X(0), X^*, N) \quad (9)$$

Получение этих матриц требует применения автоматизированных методов символьных вычислений. Такими возможностями обладают пакеты Matlab и MathCAD.

Горизонт прогноза N оказывает существенное влияние на синтез управления. Рассмотрим это на примере модели (4). Проведем синтез управления и моделирование для различного количества шагов модели (горизонта прогноза). Для модели возьмем следующий набор параметров:

$$K = 1 \quad K_c = 0,4 \quad T = 14 \quad \Delta t = 1, c \quad X^* = 15^\circ$$

Из рисунка ясно видно как изменение горизонта прогноза влияет на результат синтеза управления. Так как критерий (6) оптимизирует управление к минимуму, то с увеличением горизонта прогноза суммарное управляющее воздействие на объект уменьшается.



Моделирование движения судна с MPC регулятором при $N=5, 10, 15$;
 x_1 - угловая скорость, x_2 – курс, upr - управление

В работе был рассмотрен синтез управления методом прогнозирующих моделей MPC с использованием линейной модели динамики МПО. Было показано, как горизонт прогноза влияет на результаты синтеза управления с квадратичным критерием, оптимизирующим отклонение от желаемого курса и минимизирует управляющие воздействия.

Список литературы

1. Mayne D.Q., Rawlings J.B., Rao C.V., Sokaert. *Constrained model predictive control: Stability and optimality // Automatica.* – 2000. – Vol. 36. – P. 789-814.
2. «Mathematical Ship Modeling for Control Applications» by Tristan P'erez and MogensBlanke Technical Report Dept. of Electrical and Computer Engineering The University of Newcastle, NSW, 2008, Australia Section of Automation at Orsted.DTU Technical University of Denmark.
3. FUNDAMENTAL PROPERTIES OF LINEAR SHIP STEERING DYNAMIC MODELS.Ching-Yaw Tzeng and Ju-Fen Chen.*Journal of Marine Science and Technology, Vol. 7, No. 2, pp. 79-88 (1999)*
4. Брайсон А., Хо -Ши. *Прикладная теория оптимального управления.* Москва: Изд-во "Мир", 1972.

БАЗОВЫЙ БЛОК ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО ИЗОЛИРОВАННОГО ПОМЕЩЕНИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

О.В. Воробьев, А.И. Рыбаков, А.В. Качнов
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича,
г. Санкт-Петербург

Анализ современного уровня развития систем обеспечения обмена информацией свидетельствует о недостаточной информационной и системной интеграции судовых систем и служб. Низкое качество информационного обеспечения, отсутствие должной поддержки и контроля, влияние человеческого фактора значительно снижают как безопасность плавания, так и эффективность производственной деятельности судов. Определяющая роль в повышении безопасности морской деятельности отводится реализации стратегии обеспечения непрерывности обмена информацией. Технология обмена данными в электромагнитно изолированных помещениях разрабатывается в целях обеспечения:

- автоматизированного обмена данными между судовым оборудованием;
- обмена информацией в интересах обеспечения функционирования судовых систем;
- обеспечение непрерывной связи при перемещении персонала в пределах судна.

В рамках реализации проекта по усовершенствованию транспортно-информационной системы, обеспечивающей взаимодействие приборов, датчиков и исполнительных механизмов корабля был сконструирован базовый блок приема-передачи управляющих сигналов, отвечающий современным техническим требованиям.

Блок приема-передачи управляющих сигналов представляет собой законченную конструкцию, помещённую в защитный корпус. (рис. 1). Внутри корпуса размещена основная плата, на которой смонтированы модуль коммутации, модули приёма-передатчиков, модуль обработки сигналов, модуль формирования опорных напряжений и модуль внутреннего контроля и индикации состояния системы и режимов работы. Функционально в составе блока приема-передачи управляющих сигналов можно выделить две части. Основная (базовая) состоит из микроконтроллера и WiFi- модуля. Вторая часть – «интерфейсный submodule», содержит набор цифровых и аналоговых интерфейсов ввода/вывода, позволяющих подключить к интерфейсному модулю несколько датчиков и/или исполнительных устройств. Подразумеваются аналоговые интерфейсы (т.е. различные АЦП/ЦАП), а также развязки для цифровых интерфейсов GPIO, шин CAN, ModBus, и др. На приемопередающие универсальные блоки установлена операционная система Linux и свободно распространяемое программное обеспечение OpenSCADA

(предназначено для реализации сбора и отображения данных в системах телемеханики, контроля и управления). Приемо-передающие модули после инициализации ОС и загрузки драйверов Wi-Fi-модулей устанавливают соединение с базовым блоком по протоколу IEEE 802.11n. Назначение IP-адресов приемо-передающих модулей базовый модуль производит автоматически в режиме DHCP-сервера [2].



Рис. 1. Блок приема-передачи управляющих сигналов

В качестве протокола обмена между ПО приемо-передающих модулей и ПО контрольного поста, был выбран протокол MODBUS TCP, ввиду наличия его поддержки в системе OpenSCADA, и, соответственно, простоты реализации. Данные, получаемые с датчиков, отображаются при помощи индикаторов, а также по протоколу MODBUS TCP отсылаются на контрольный пост, где отображаются на экране ноутбука в графической оболочке OpenSCADA [1].

Для того чтобы проверить предлагаемую концепцию и выбранные технические решения, был разработан и реализован опытный образец системы, позволяющий промоделировать и оценить работу системы на примере одного отсека. В состав опытного образца входят: один базовый блок (Wi-Fi-маршрутизатор), пять приемо-передающих блоков, несколько видов датчиков и индикаторов (в качестве исполнительных устройств), контрольный пост (ноутбук). Для питания всех приемо-передающих модулей используются адаптеры от сети 220 В. Для проведения испытаний опытного образца были использованы следующие виды датчиков (аналоговых и цифровых): индуктивный, термодатчик (цифровой). Датчики подключаются к приемо-передающим блокам через интерфейсные субмодули.

Индуктивный беспроводный датчик представлен на рис.2 и представляет собой законченное герметичное устройство с автономным питанием. Светодиодные индикаторы на передней панели могут показывать показание

датчика, состояние источника питания и основные режимы работы. Для наружной антенны, расположенной на боковой части корпуса, конструктивно предусмотрен поворот вокруг оси на 90 градусов, благодаря чему имеется возможность выбора наиболее оптимального прохождения радиосигнала.



Рис. 2. Общий вид индуктивного беспроводного датчика

Результаты стендовых испытаний опытного образца позволяют сделать заключение о правильности принятых технических решений и послужили основанием для выбора дальнейшего пути развития системы. Аналогов разработанному устройству в отечественной продукции нет. Использование беспроводных технологий в информационной трассе корабля позволяет снизить ее стоимость на 20-30 %. Необходимо отметить тот факт, что применение разработки позволяет не только уйти от прокладки большого количества кабельных трасс, но и произвести резервирование основных каналов передачи информации.

Список литературы

1. Вишневский В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации / В.М. Вишневский, А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И.В. Шахнович . - М.: Техносфера, 2005. - 252 – 453 с.
2. Х. Кааранен Сети UMTS. / Х. Кааранен и др. - М.: Техносфера, 2007. - 14 – 53 с.
3. Подосенов С.А. Импульсная электродинамика широкополосных радиосистем и поля связанных структур. / С.А. Подосенов, А.А. Потапов, А.А. Соколов. - «Системы высокой доступности» /№1 за 2013 г. - 253-280 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПСИХОАКУСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В АЛГОРИТМАХ ПЕРЦЕПЦИОННОГО СЖАТИЯ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ

Д.Р. Фадеев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
г. Санкт-Петербург

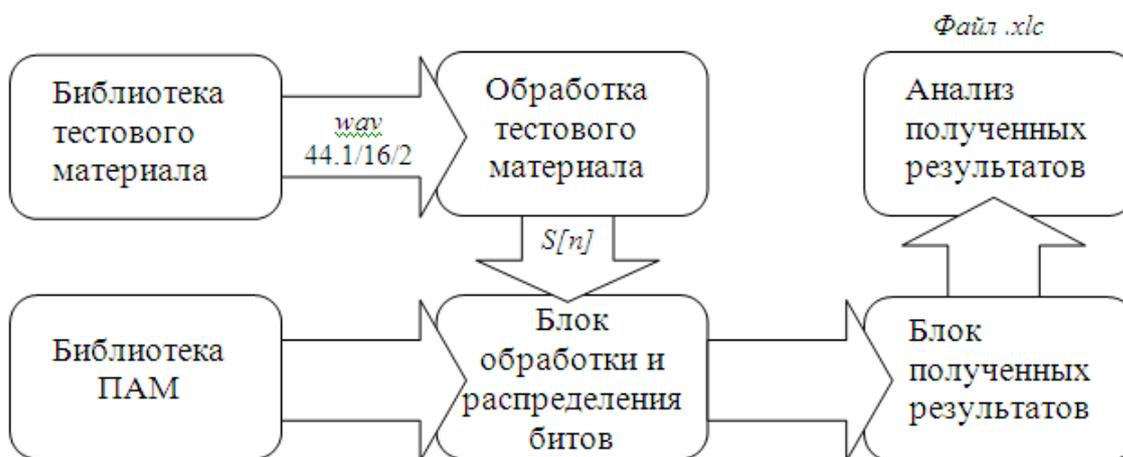
В отличие от начального этапа развития алгоритмов перцепционного сжатия звука, используемого в информационных технологиях средств коммуникаций, когда модели постоянно улучшались, в настоящее время большинство технических проблем в этой области уже решено [1, 2]. Об этом свидетельствует слабая динамика появления новых моделей и устойчивое доминирование кодеков (кодирующих и декодирующих устройств) группы сертифицированных в мире стандартов ISO/IEC MPEG. Вместе с тем, появившиеся в последние годы новые концепции в инфотелекоммуникациях, таких как Интернет-вещание [3], накладывают ранее не существовавшие требования на потоки передаваемой информации, что обуславливает необходимость продолжения исследований в предметной области.

На основе системы компьютерного моделирования (СКМ) *MATLAB* автором была разработана программа для исследования эффективности сохранения качества звучания при сокращении объема передаваемой информации различных психоакустических моделей. В основе построения программного комплекса лежит модульный принцип. Код используемых психоакустических моделей был изменен таким образом, чтобы они принимали данные в едином формате данных и в результате психоакустического анализа производили формат данных, совместимый с дальнейшими узлами комплекса.

Таким образом, независимо от особенностей той или иной психоакустической модели, создается возможность замены одной модели на другую, что при других неизменных параметрах позволяет производить оценку их эффективности.

На выходе каждой психоакустической модели должен присутствовать вектор дискретных значений глобального порога маскирования, длина которого определяется количеством частотных субполос кодирования.

Выбор в пользу системы компьютерного моделирования *MATLAB* был сделан по причине наличия уже готовых психоакустических моделей, выполненных на языке *MATLAB*. Существенно упростить задачи исследования позволяют возможность создания графического интерфейса пользователя, мультиплатформенность, поддержка электронных таблиц. Структура системы приведена на рисунке.



Структурная схема системы оценки эффективности работы психоакустических моделей

Среди основных функциональных узлов системы следует отметить следующие:

- библиотека тестового материала. Правильный выбор материала критически важен для корректного проведения эксперимента. Библиотека материала включает в себя фрагменты композиций в различных жанрах (поп, джаз, рок, электронная музыка, хоровая музыка и др.). Система работает с сэмплами формата *CD Audio* с частотой дискретизации 44100 Гц, 16 бит, моно/стерео;

- библиотека психоакустических моделей (ПАМ). Последняя версия системы включает в себя четыре психоакустических модели, реализованных в модульном виде: психоакустические модели 1 и 2 семейства стандарта MPEG-1 [4], психоакустическая модель AAC [5], вейвлетная психоакустическая модель [6];

- блок обработки тестового материала позволяет выбрать тот или иной звуковой файл и выделить выборку для анализа, задавая начальную и конечную точки исследуемого звукового отрывка;

- блок обработки и распределения битов. В нем фактически реализуется алгоритм работы выбранной психоакустической модели. В результате психоакустического анализа на выходе блока для каждого фрейма создаются векторы дискретных значений глобального порога маскирования и векторы дискретных значений распределения битов;

- в блоке полученных результатов происходит буферизация результатов психоакустического анализа и создание выходной матрицы $F \times S$, где F – количество фреймов, S – количество субполос;

- блок анализа полученных результатов.

В результате обработки полученных результатов вся информация выводится в отдельный файл электронных таблиц *Microsoft Excel*, что позволяет открывать его в большинстве программ, используемых для статистического анализа результатов эксперимента, а также для визуализации

полученных данных. Система снабжена удобным графическим интерфейсом пользователя.

В настоящее время система для исследования эффективности психоакустических моделей находит активное применение в цикле лабораторных работ, посвященных исследованию алгоритмов работы кодеков аудио и вопросам их качества на кафедре Радиосвязи и вещания СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. Являясь модульной платформой, система может быть использована для тестирования эффективности работы экспериментальных психоакустических моделей.

Список литературы

1. *M. Bosi, R. Goldberg. Introduction to Digital Audio Coding and Standards. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 2002.*

2. *Ковалгин Ю.А., Вологдин Э.И. Аудиотехника. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 742 с.*

3. *Гольдштейн Б.С., Кучерявый А.Е. Сети связи пост-NGN. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 160 с.*

4. *ISO/IEC 11172-3:1993 – Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 3: Audio.*

5. *ISO/IEC 13818-7:1997 – Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding.*

6. *Рогозинский Г.Г. Перцепционное сжатие звука с использованием вейвлетных пакетов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – СПбГУКиТ, 2010.*

ВЕЙВЛЕТНАЯ ПСИХОАКУСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ДЕРЕВЬЕВ

Д.Р. Фадеев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
г. Санкт-Петербург

До настоящего времени в информационных технологиях средств коммуникаций не прекращаются попытки применить различные виды вейвлетных преобразований в алгоритмах сжатия звука с потерями. Об этом свидетельствует значительное количество работ, обзор которых изложен в [1]. В рамках рассматриваемых методов существуют известные подходы, которые можно условно разделить на следующие категории:

а) *по структуре дерева вейвлетной декомпозиции (пакетного вейвлетного преобразования)*

- алгоритмы с постоянной структурой дерева дискретного вейвлетного преобразования;

- алгоритмы с переменной структурой дерева дискретного вейвлетного преобразования;

- б) по банку фильтров

- аппроксимирующие идеальную модель фильтров слуховой системы;

- стандартные деревья дискретного вейвлетного преобразования / пакетного вейвлетного преобразования глубиной N ;

- в) по типу вейвлетной функции

- использующие определенный тип вейвлета;

- использующие различные типы вейвлетов внутри структуры декомпозиции;

- г) по психоакустической модели

- психоакустическая модель в вейвлетном пространстве;

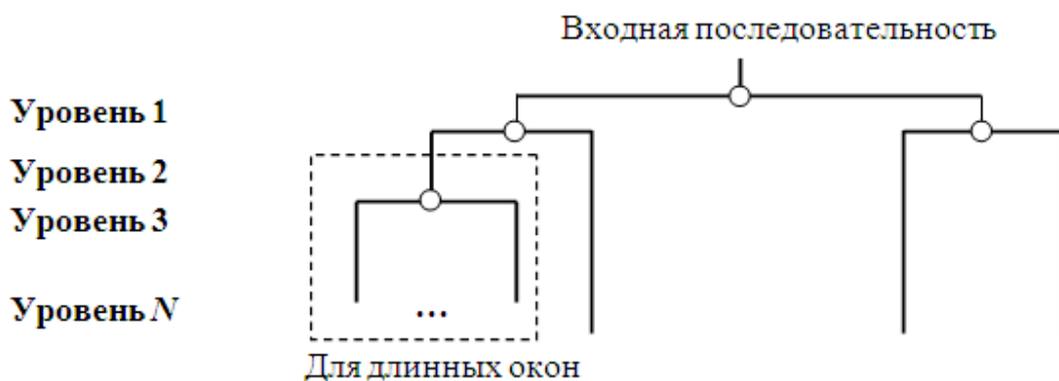
- психоакустическая модель на основе БПФ / МДКП (быстрое преобразование Фурье / модифицированное дискретно-косинусное преобразование);

- гибридная психоакустическая модель.

Преимущества и недостатки различных методов изложены в [1, 2].

По результатам исследования экспериментальных алгоритмов сжатия звука с потерями автор предлагает подход, базирующийся на переключении фиксированного набора деревьев вейвлетной декомпозиции. В основе подхода лежит принцип переключения окон в психоакустической модели *MPEG AAC (Advanced Audio Coding)*. Как следует из стандарта ISO MPEG 13818-7, резкие составляющие звукового сигнала (так называемые транзиенты), энергия которых сосредоточена в локальных зонах, требуют короткого окна анализа (другими словами, более высокой локализации по времени). Короткое окно подразумевает сокращенный размер выборки отсчетов исходного сигнала. С точки зрения вейвлетного преобразования сокращение размера выборки уменьшает максимальную глубину вейвлетной декомпозиции. Более того, интерес представляет лучшее разрешение по времени, что позволяет, эффективнее использовать более короткие вейвлеты, например вейвлеты Добеши низкого порядка. Принцип переключения вейвлетных деревьев приведен на рисунке.

В каждом узле дерева вейвлетной декомпозиции при использовании дискретного вейвлетного преобразования происходит фильтрация сигнала квадратурно-зеркальной парой фильтров с децимацией в два раза. Таким образом, после первого уровня декомпозиции образуются два вектора длиной $L/2$, где L – длина исходного фрагмента. Дальнейшая фрактализация дерева теоретически может быть продолжена до уровня N , на котором останется по одному отсчету на выходе каждого из фильтров.



Принцип переключения деревьев декомпозиции

В случае, если критерий переключения к короткому окну достигнут, то используется дерево декомпозиции малой глубины (до трех уровней декомпозиции). Длинное окно подразумевает аппроксимацию модели слуховых фильтров и предполагает до восьми уровней декомпозиции. В длинном окне размещается серия из четырех коротких окон.

Приведем некоторые расчетные значения. Окна выбираются в соответствии с целой степенью 2. При длине фрейма входной последовательности 2048 отсчетов, длинное окно произведет 8 отсчетов в низкочастотных полосах (при максимальной глубине разложения 8) и 512 в четырех высокочастотных полосах. Показатели для фрейма длиной 1024 отсчета будут в два раза меньше (4 отсчета в низкочастотных полосах и, соответственно, 256 – в высокочастотной области). В случае, когда используется короткое окно с тремя уровнями декомпозиции, при входной выборке длиной $2048/4 = 512$ отсчетов получим максимум 64 отсчета в каждой полосе дерева.

Передача структуры дерева декомпозиции потребует одного бита в заголовке фрейма, в случае если переключение происходит только между двумя известными структурами. В ряде случаев можно прогнозировать дополнительный эффект от оптимального выбора структуры дерева. Кодирование уникальной структуры дерева не является оптимальным, так как при использовании вейвлетных пакетов появляется значительное количество разновидностей структур, так как даже в пределах трех уровней разложения появляется свыше 16 структур (включая неполные деревья разложения).

Благодаря переключению деревьев вейвлетного преобразования с различной глубиной структуры в зависимости от свойств звукового сигнала внутри фрейма появляется возможность улучшить эффективность работы алгоритмов сжатия на основе дискретных вейвлетных преобразований.

Рассматриваемый подход также позволит упростить адаптацию психоакустической модели ISO/IEC MPEG AAC к экспериментальному вейвлетному кодеку, разрабатываемому на кафедре Радиосвязи и вещания

Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича.

Список литературы

1. *Рогозинский Г.Г. Перцепционное сжатие звука с использованием вейвлетных пакетов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – СПбГУКиТ, 2010.*
2. *T. Painter. A Review of Algorithms for Perceptual Coding of Digital Audio Signals. Proceedings of International Conference on Digital Signal Processing, 1997, pp. 179-205.*
3. *ISO/IEC 13818-7:1997 – Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding.*

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ МОРСКОГО ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА

С.С. Пашин, Д.А. Бушко, Н.Р. Чижиков
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток

Задачи управления сложными динамическими системами, в том числе морскими подвижными объектами (МПО), предполагают обеспечение требуемой реакции системы вследствие сформированных управляющих сигналов.

МПО различных типов в значительной степени представляют собой сложные, априорнонеопределенные по своим характеристикам, управляемые динамические объекты, функционирующие в недостоверно известной среде и разнообразных условиях, описание которых всегда является неполным.

Существенной причиной неопределенности динамики МПО является как неточность и неполнота информации об объекте и условиях его функционирования, так и погрешность измерений, используемых для формирования управляющих воздействий в процессе движения, неполнота знаний о внешних возмущениях. Как правило, нестабильность, нелинейность и неопределенная динамика реагирования объекта обуславливают сложность задач управления. Традиционно для синтеза качественной системы управления требуется знание параметров управляемого объекта, т.е. решение задачи параметрической идентификации [1].

Идентификацией называется «определение параметров и структуры математической модели, обеспечивающих наилучшее совпадение выходных координат модели и процесса при одинаковых входных воздействиях» [2]. Процедура идентификации распадается на следующие три этапа:

1. Выбор структуры модели на основании имеющейся априорной информации об исследуемом процессе и некоторых эвристических соображений.
2. Выбор критерия близости объекта и модели, основанный на специфике задачи.
3. Определение параметров модели, оптимальных с точки зрения выбранного критерия.

Таким образом, при выбранной структуре модели задача идентификации представляет типичную экстремальную задачу, и для её решения можно с успехом использовать мощный аппарат теории задач такого рода. Выбор структуры модели определяется априорной информацией об исследуемом процессе, а так же требованиям к точности моделирования и реализуемостью вычислений, ограниченной размерностью задачи [3].

В качестве исследуемой модели возьмём модель Норбина рис.1, которая по своей сути является расширенной моделью Номото, в ней рассматриваются нелинейности и соответствующие функциональные зависимости. В модели моменты сил вязкого сопротивления представлены с помощью нелинейного блока; параметры K и J_c – константы; δ - угол поворота руля; ω -угловая скорость (скорость рысканья).

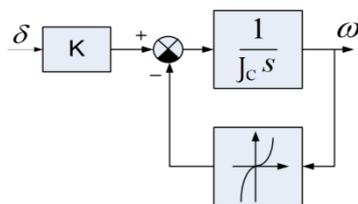


Рис.1. Модель Норбина

Для нелинейной модели Норбина будем считать, что момент силы вязкого сопротивления имеет характер:

$$f(\omega) = Kb_1\omega + Kb_3\omega^3 + Kb_5\omega^5 \quad (1)$$

Где b_1, b_3, b_5 - константы.

Модель Норбина учитывая нелинейную зависимость момента вязкого сопротивления от скорости рысканья может быть записана в следующем виде:

$$\begin{cases} \dot{\varphi} = \omega \\ J_c \dot{\omega} = K\delta - (Kb_1\omega + Kb_3\omega^3 + Kb_5\omega^5) \end{cases} \quad (2)$$

При решении задачи адаптивной идентификации использовался алгоритм скоростного градиента. Суть метода скоростного градиента заключается в следующем: настройка параметров осуществляется в направлении, противоположном скорости изменения целевого функционала вдоль траектории обобщенного настраиваемого объекта[4].

Запишем модель Норбина в следующем виде:

$$\dot{\omega} = B\delta + A_1\omega + A_3\omega^3 + A_5\omega^5 \quad (3)$$

где $B = \frac{K}{Jc}$; $A_1 = -\frac{Kb_1}{Jc}$; $A_3 = -\frac{Kb_3}{Jc}$; $A_5 = -\frac{Kb_5}{Jc}$.

Выберем настраиваемую модель в виде:

$$\dot{\omega}_m = B_m\delta + A_{m1}\omega + A_{m3}\omega^3 + A_{m5}\omega^5 + \nu \quad (4)$$

Где $B_m, A_{m1}, A_{m3}, A_{m5}$ - настраиваемые параметры; ν - вспомогательный сигнал.

Введем дополнительную переменную, характеризующую разницу между выходными сигналами объекта и модели:

$$\varepsilon = \omega - \omega_m \quad (5)$$

Определим целевую функцию:

$$Q = \frac{1}{2} \varepsilon^2 \quad (6)$$

Вычислим производную целевой функции (6) по времени, воспользовавшись уравнениями (3) и (4):

$$\dot{Q} = \varepsilon \dot{\varepsilon} = \varepsilon(\dot{\omega} - \dot{\omega}_m) = \varepsilon(B\delta + A_1\omega + A_3\omega^3 + A_5\omega^5 - B_m\delta - A_{m1}\omega - A_{m3}\omega^3 - A_{m5}\omega^5 - \nu) \quad (7)$$

Выполним дифференцирование по параметрам настраиваемой модели:

$$\frac{\partial \dot{Q}}{\partial B_m} = -\varepsilon\delta; \quad \frac{\partial \dot{Q}}{\partial A_{m1}} = -\varepsilon\omega; \quad \frac{\partial \dot{Q}}{\partial A_{m3}} = -\varepsilon\omega^3; \quad \frac{\partial \dot{Q}}{\partial A_{m5}} = -\varepsilon\omega^5; \quad (8)$$

В результате получим алгоритм настройки параметров идентифицирующей модели:

$$\dot{B}_m = \gamma\varepsilon\delta; \quad \dot{A}_{m1} = \gamma\varepsilon\omega; \quad \dot{A}_{m3} = \gamma\varepsilon\omega^3; \quad \dot{A}_{m5} = \gamma\varepsilon\omega^5; \quad \nu = \gamma\varepsilon \quad (9)$$

Для проверки работоспособности полученного алгоритма адаптивной идентификации параметров для модели Норбина было произведено моделирование в среде MATLAB Simulink со следующими значениями констант модели:

$$\gamma = 20; \quad K=30; \quad Jc=20; \quad b_1=1; \quad b_2=2; \quad b_3=3 \quad (10)$$

Значения идентифицируемых констант исходной модели следующие:

$$B=1,5; \quad A_1 = -1,5; \quad A_3 = -3; \quad A_5 = -4,5. \quad (11)$$

Структурная схема исследуемой модели и блоков идентификации параметров представлены на рис.2. Подаваемый на вход модели сигнал

представлен на рис. 3, реакция модели на входной сигнал представлена на рис.4.

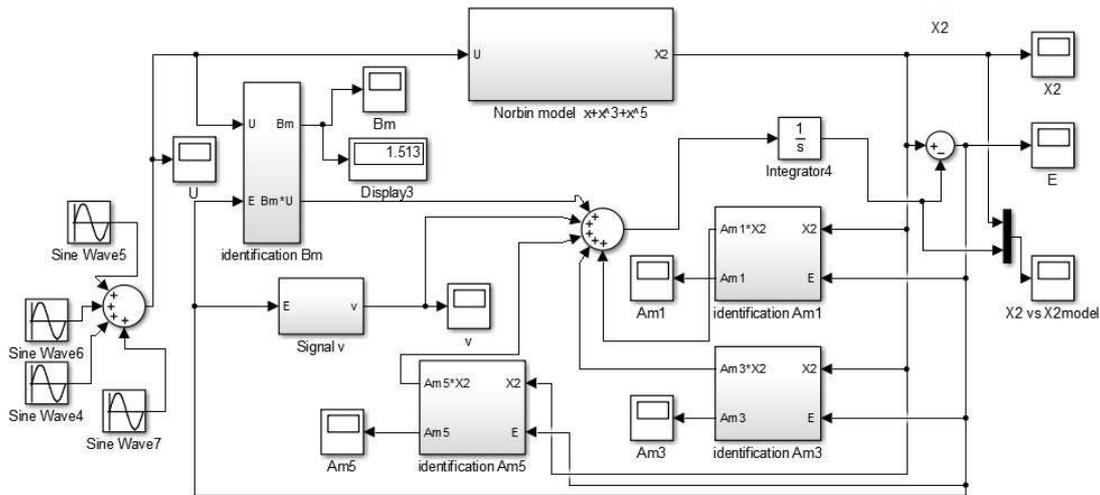


Рис.2. Система адаптивной идентификации параметров для нелинейной модели Норбина

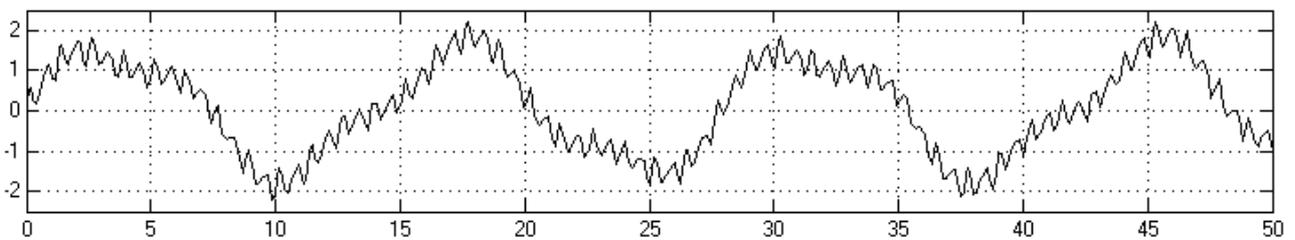


Рис. 3. Изменение входного сигнала во времени

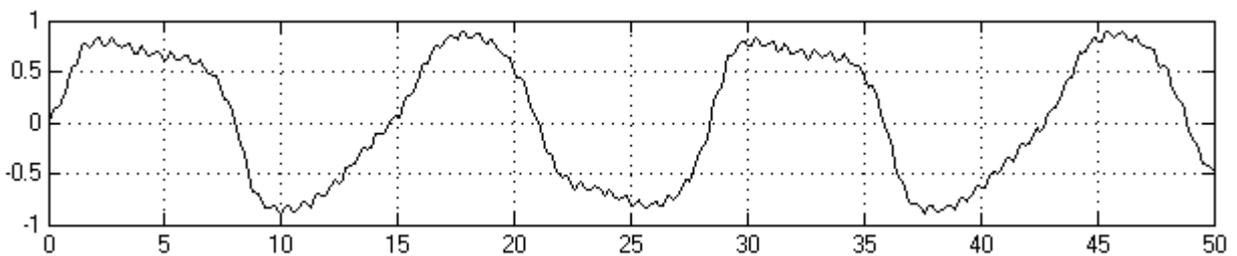


Рис. 4. Изменение выходного сигнала модели во времени

Переменная ε (рис.5) отражает отклонение сигнала на выходе настраиваемой модели ω_m от сигнала на выходе моделируемого объекта ω во времени. Малое отклонение ω_m от ω показывает, что модели реагируют на входной сигнал одинаково. На рис.5 представлено отклонение на интервале от 0 до 4,5 секунд из соображения наглядности представления информации, на большем временном интервале сигналы практически идентичные.

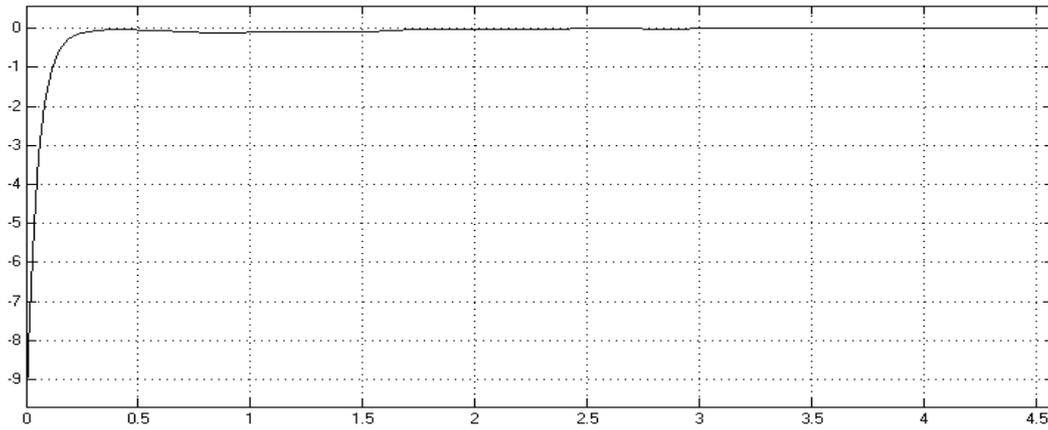


Рис.5. Отклонение сигнала ε - на выходе настраиваемой модели от сигнала на выходе объекта для нелинейной модели Норбина

В результате идентификации параметр настраиваемой модели B_m приближается к заданному параметру $B = 1,5$ модели Норбина, по аналогии с простыми моделями [1].

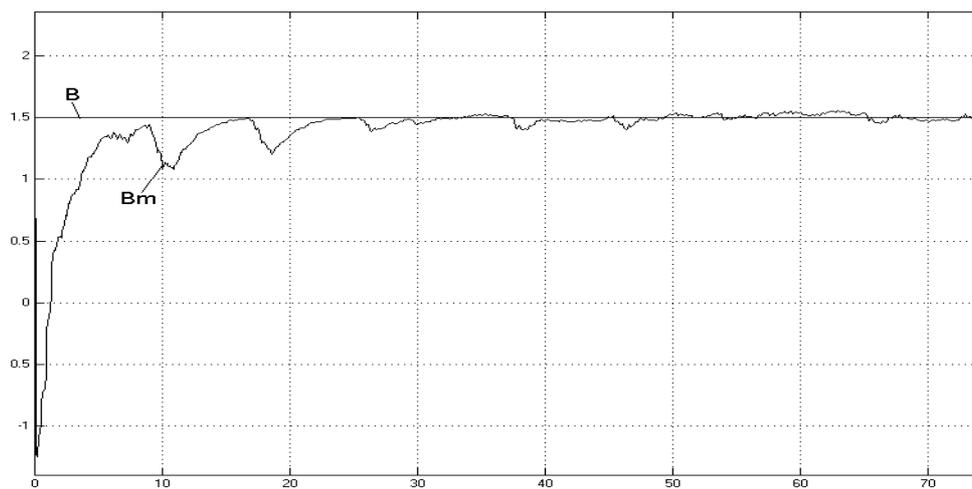


Рис.6. Настройка параметра B_m

Стоит отметить, что в результате идентификации параметры настраиваемой модели A_{m1}, A_{m3}, A_{m5} отличались от значений параметров модели A_1, A_3, A_5 , т.е. $A_{m1} \neq A_1, A_{m3} \neq A_3, A_{m5} \neq A_5$ - параметры не идентифицируются, но, несмотря на это, функция вязкого сопротивления (1) которая связана с искомыми параметрами модели через уравнения (2), (3) идентифицируется (Рис.7). О подобном эффекте говорилось в работах А. Л. Фраткова [4] и связан он с нелинейностью функций описывающих исследуемый объект.

На рис.7 f1-функция вязкого сопротивления настраиваемой модели, в которую входят параметры A_{m1}, A_{m3}, A_{m5} ; f2- функция вязкого сопротивления исходной модели с параметрами A_1, A_3, A_5 .

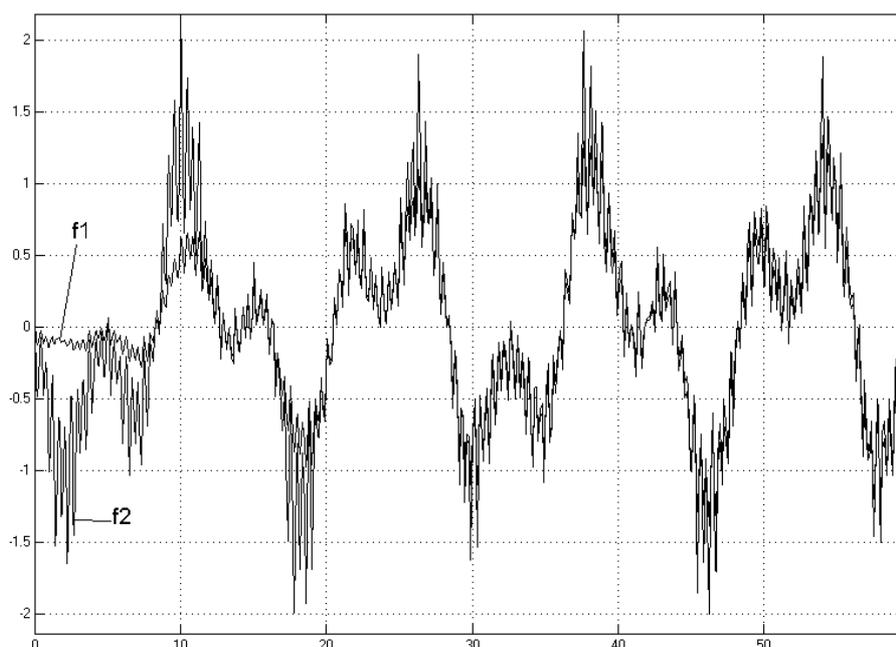


Рис.7. Процесс идентификации функции вязкого сопротивления

В связи с этим модели на выходе ведут себя одинаково, т.е. происходит процесс идентификации, обеспечивающий наилучшее совпадение выходных координат модели и процесса при одинаковых входных воздействиях.

Список литературы

1. Осокина Е. Б., Оськин Д. А., Дыда А. А. Адаптивная идентификация параметров судна на основе простых моделей // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова . 2015. №2 (30).
2. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 1979. – 240 с., ил.
3. Пашин С.С. Бушко Д.А. Обзор методов параметрической идентификации динамических объектов // Вестник МГУ, 2014.
4. Фрадков А.Л. Адаптивное управление в сложных системах: беспоисковые методы. – М.: Наука. Гл. ред. Физ. - мат. Лит., 1990. – 296 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Ю.О. Уцына
Тульский государственный университет,
г. Тула

В настоящее время невозможно найти сферу деятельности человека, где информация не представляла бы основополагающую роль. Информация является основным ресурсом научно-технического и социально-экономического формирования мирового сообщества.

Сегодня имеется масса различных программ для строительства, позволяющих выполнить расчеты и визуализировать их результаты. Новые информационные технологии позволяют унифицировать нормативную и информационную базу проектирования, сформировать международную техническую и экономическую кооперацию с применением единых методов, алгоритмов и программ.

По-прежнему широкое применение в мире находят автоматизированные системы проектирования. Автоматизация увеличивает качество работ, уменьшает материальные расходы, сокращает сроки проектирования, увеличивает производительность труда инженерно-технических работников. Системы автоматизированного проектирования дают возможность на основе новейших достижений фундаментальных наук совершенствовать методологию этого процесса, стимулировать развитие математической теории проектирования сложных систем и объектов. Современное проектирование в области архитектуры, конструирования, дизайна интерьера сейчас уже трудно представить без применения средств компьютерной графики. Огромные потенциальные возможности, заложенные в технологию цифровой обработки изображений, позволяют в короткие сроки получать впечатляющие результаты.

В современном строительстве все более активно внедряются информационные технологии и специализированное программное обеспечение. Сегодня можно заметить развитое формирование функциональности автоматизированного проектирования, систем управления базами данных, систем управления данными о проекте, методов расчета автоматизации. Осуществление передовых требований при проектировании зданий и сооружений невозможна без применения специальных систем проектирования.

Автоматизированное проектирование развивается таким образом, что усложняются проектируемые объекты, увеличиваются требования выполняемых проектов, инновации информационных технологий и изменение организации проектирования.

В результате сформировался некоторый уровень применения компьютерных технологий в архитектурном проектировании. По большей части внимания уделяется на графическое отображение архитектурных объектов или градостроительной ситуации. В производственной сфере при помощи новейших информационных технологий можно на стадии проектирования ознакомиться и презентовать современный архитектурный объект, различные чертежи и смежные части проектирования. Системы автоматизированного проектирования включают в себя развитые средства накопления и использования знаний, параллельного проектирования, разделения по стадиям, подсистемам и ролям и т.д.

Получается, что невозможно добиться качественного результата в визуализации архитектурного проекта, не применяя, современные компьютерные технологи. Нынешние проекты обычно характеризуются жесткими ограничениями по времени, средствам, выделяемым на их

выполнение, качеству к выдаваемой проектной документации. Модели сложных проектов должны предусматривать несколько разнообразных способов визуализации.

Многие проектные организации предпочитают осуществлять внедрение новейших средств автоматизации компьютерного проектирования для решения некоторых, особо сложных задач, применяя в своей работе большое количество программных и аппаратных средств, для создания визуализации объекта.

Существующие аппаратные средства поддерживают гибкую модель представления характеристик поверхности для каждого фрагмента полигональных моделей на основе алгоритмов. Есть высокоуровневые программные библиотеки, позволяющие изображать структурно сложные объекты визуализации с применением иерархического объектно-ориентированного подхода. Разработаны и исполнены методы, позволяющие исполнять фотореалистичную визуализацию сложных объектов основанные на приемах адаптивной детализации и динамической загрузки компонентов модели с помощью современных информационных технологий.

Таким образом, не существует ни одной системы автоматизированного проектирования, позволяющей совершать все необходимые инженерные расчеты без привлечения средств дополнительного программного обеспечения. Требуется все больше специалистов, хорошо владеющих навыками работы в сфере технологии архитектурного проектирования.

Беря во внимание все возможности компьютерных программ, используемых для архитектурного проектирования, я пришла к выводу, что имеющиеся компьютерные технологии могут создать единую технологическую платформу для проведения проектных работ. Объединенная информационная компьютерная система предполагает развитие технического и программного оснащения этапа проектных работ. Для упразднения требуется большое количество различных компьютерных программ и разработка методики проведения изысканий. Далее на базе одного или нескольких технологических направлений, которые сосредоточены на единой цифровой модели здания, будет удобнее специалисту выполнять проектные работы.

Компьютерные программы могут различаться по своей специфике в зависимости от назначения. Следовательно, различные экспериментальные варианты компьютерной технологической базы, в частности будет предпочтена новая форма проектирования с полным изменением мышления о процессе архитектурного проектирования.

Список литературы

1. Байгозин Д.В. Концепция интегрированной системы автоматизации проектирования и моделирования инженерного оборудования зданий [Электронный ресурс] / Д.В. Байгозин, Г.Б. Захарова, В.Б. Плотников // Современные проблемы информатизации в системах моделирования, программирования и телекоммуникациях: мат. I междунар. науч. интернет-конф. – 2009. – Режим доступа: <http://news.emind.ru/conference/show/507>.

2. Дмитриев А.Н. "Нормативное обеспечение высотного строительства и переход на сетевые методы управления строительством" - Режим доступа: <http://bstpress.ru/article.asp?issue=843&article=1>.

3. Эгамов Н. М. Применение информационных технологий в проектировании [Текст] / Н. М. Эгамов, И. И. Хайитова // Молодой ученый. — 2015. — №9. — С. 365-368.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.А. Горюнкова, Е.С. Гомозова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Важнейшей сферой социальной политики государства является охрана труда. Сложное влияние множества технических, экономических, социальных, природных и ряда других факторов на ее состояние требует выработки взвешенной государственной политики, направленной на обеспечение:

- * безопасных условий труда для работников;
- * эффективного взаимодействия и сотрудничества субъектов социально-трудовых правоотношений (работодателей, работников, государственных и негосударственных органов и организаций) в решении вопросов техники безопасности и гигиены труда;
- * защиты законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Наиболее важным по юридической силе, вслед за Конституцией Российской Федерации, источником права об охране труда является Трудовой кодекс Российской Федерации, вступивший в действие с 1 февраля 2002 года.

Помимо принятия Трудового кодекса в последнее время были введены в действие два основополагающих федеральных закона: "Об основах охраны труда в Российской Федерации" (от 17 июля 1999 года № 181-ФЗ) и "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" (от 24 июля 1998 года № 125-ФЗ). В результате создана принципиально новая законодательная база по социальной защите работников.

В настоящее время в Российской Федерации действует около 3 тыс. законодательных актов по охране и гигиене труда. Значительная часть из них была утверждена различными органами исполнительной власти бывшего СССР.

В Федеральных законах «Об общих принципах организации законодательных (представительных) органов государственной власти субъектов Российской Федерации» и «Об общих принципах организации

местного самоуправления в Российской Федерации» (в новой редакции) не отражены полномочия в области охраны труда и промышленной безопасности.

Снижен статус Федеральной инспекции труда по сравнению с другими надзорно-контрольными органами, ее численность в очередной раз сокращена, что отрицательно сказывается на эффективности государственного контроля за соблюдением законодательства о труде и об охране труда. (Численность инспекции труда составляет около 3500 человек на 3 млн. хозяйствующих субъектов.)

Сравнительный анализ содержания Федерального закона "О безопасности" от 28 декабря 2010 г. (далее - Закон-2010) и Закона Российской Федерации "О безопасности" от 5 марта 1992 г. (в ред. от 26 июня 2008 г.) (далее - Закон-1992) приводит к выводу, что новый документ сохранил ряд недостатков, присущих старому Закону, к числу важнейших из которых, по мнению автора, относятся:

1. Несоответствие названия документа его содержанию. В Законе-2010 по сравнению с Законом-1992 нарушение данного правила юридической техники является даже более серьезным: теперь уже три главы из четырех содержат нормы о статусе субъектов, обеспечивающих безопасность. Таким образом, судя по содержанию документа, он представляет собой не закон о безопасности, а закон об органах, обеспечивающих безопасность.

2. Несоответствие содержания документа статусу основного закона в сфере обеспечения безопасности. Согласно ст. 1 Закона-2010 данный нормативный акт определяет основные принципы и содержание деятельности по обеспечению безопасности. Соответственно, Закон-2010 должен быть базовым (основным) для иных нормативных актов в сфере обеспечения безопасности. Характеристика данного документа как основного в сфере обеспечения безопасности является распространенной в литературе. Поэтому он должен, во-первых, содержать унифицированный понятийный аппарат в сфере безопасности и основные параметры безопасности и, во-вторых, обеспечивать взаимодействие иных нормативных актов в области безопасности.

3. Серьезным недостатком Закона-2010 является отсутствие понятийного аппарата. В частности, в отличие от Закона-1992 и Модельного закона стран СНГ "О безопасности" от 15 октября 1999 г. в нем отсутствует определение термина "безопасность". Данный недостаток является особенно заметным в силу того, что другие страны СНГ включили в базовый закон определение безопасности (ст. 1 Закона Азербайджанской Республики от 29 июня 2004 г. "О национальной безопасности", ст. 1 Закона Украины от 19 июня 2003 г. "Об основах национальной безопасности Украины", ст. 1 Закона Республики Казахстан от 26 июня 1998 г. (в ред. от 14 октября 2005 г.) "О национальной безопасности Республики Казахстан" и др.). На необходимость учета содержания нормативных актов стран СНГ при совершенствовании российского Закона о безопасности впервые обратил внимание В.М. Редкоус.

4. Согласно ст. 12 Закона-2010 органы государственной власти субъектов Российской Федерации в пределах своей компетенции обеспечивают исполнение законодательства Российской Федерации в области обеспечения безопасности. Однако данная норма требует узкого толкования в силу того, что из всех разновидностей безопасности в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находится обеспечение только общественной безопасности (п. 1 ст. 72 Конституции РФ). К числу существенных недостатков Закона-2010 следует отнести наличие серьезных пробелов в регулировании взаимодействия федеральных и региональных структур в сфере обеспечения безопасности, в частности, федерального и региональных советов безопасности. Следует согласиться со следующей предлагаемой схемой взаимодействия этих структур: "Региональные советы безопасности обобщают данные по состоянию безопасности в своих регионах и передают... непосредственно в Совет Безопасности РФ... Совет Безопасности РФ анализирует поступившую информацию и докладывает ее Президенту РФ и Федеральному Собранию РФ. В свою очередь, на основании поступившей в высшие органы государственной власти... информации разрабатывается программа действий по преодолению проблем в сфере региональной безопасности и в виде конкретных программ и проектов направляется в нижестоящие советы безопасности... которые следят за ее исполнением на местах"

В силу вышеизложенного следует признать сомнительным утверждение о том, что "несмотря на отсутствие в нормативных актах ряда субъектов Российской Федерации прямых указаний на наличие у Советов Безопасности властных полномочий, они являются органами исполнительной власти, производными от образующих их президентов, губернаторов, глав администраций"

Список литературы

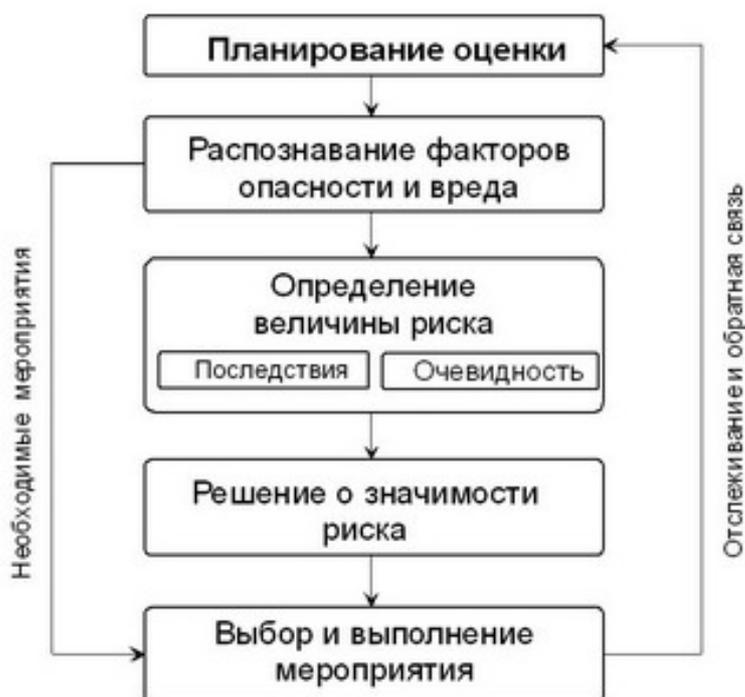
1. *Климантова Г.И. Аналитический вестник №15 (208). Актуальные проблемы совершенствования законодательства об охране труда / Климантова Г.И., Роик В.Д., Титов С.Н. – Москва, 2003. – 133 с.*
2. <http://1cert.ru/stati/sovremennyye-problemyi-promyshlennoy-bezopasnosti/>
3. <http://www.center-bereg.ru/m1399.html>

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

А.А. Горюнкова, А.В. Ощепкова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Под оценкой рисков подразумевается выявление возникающих в процессе труда опасностей, определение их величины и значимости возникающих рисков. Оценка рисков является наиболее эффективным превентивным

мероприятием. При оценке рисков учитываются не только неблагоприятные события и несчастные случаи, произошедшие ранее, но и опасности, пока не вызвавшие неблагоприятных последствий. Распознавание факторов опасности и вреда Планирование оценки Последствия Очевидность Решение о значимости риска. Выбор и выполнение мероприятия. Необходимые мероприятия Отслеживание и обратная связь Определение величины риска (рисунок).



Этапы оценки и управления рисками

Таким образом, оценка рисков позволяет выявить опасности, свойственные данной работе, прежде чем они вызовут несчастный случай или причинят иной вред работнику.

Оценка рисков является непрерывным и систематическим процессом. Она проводится поэтапно, с учетом ранее выявленных опасностей (рис. 1). Основой для оценки рисков служит выявление опасностей, возникших во время работы. Если эти опасности нельзя полностью устранить, следует оценить их риск для здоровья и безопасности работников. На основе оценки можно принять обоснованные решения по повышению безопасности.

Чтобы оценка рисков действительно приводила к повышению безопасности труда на практике, необходимо на основе полученных данных определить приоритеты повышения безопасности труда. Самыми эффективными мерами являются меры по полной ликвидации наиболее выраженных опасностей. Предполагаемые меры должны быть конкретными и выполнимыми. Постоянство оценки рисков предполагает также оценку эффективности внедренных мероприятий, постоянное наблюдение за рисками и взаимодействие с работниками, подверженными рискам.

Список литературы

1. Мерви Муртонен *Оценка рисков на рабочем месте – практическое пособие / Серия охрана труда: международный опыт. - Выпуск 1. - 2007г.*

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.А. Горюноква, О.А. Нечаева, А.Ю. Крысанов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Как и другие виды права, законодательство в области промышленной безопасности предусматривает ответственность за его нарушение. С этой целью в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» предусмотрена статья **17. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности**

Лица, виновные в нарушении настоящего Федерального закона, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Действующее законодательство РФ предусматривает 4 вида юридической ответственности: *административную ответственность; уголовную ответственность; гражданско-правовую ответственность; дисциплинарную ответственность.*

Административная ответственность устанавливается Кодексом РФ об административных правонарушениях.

Субъектами таких нарушений являются: *граждане; должностные лица; юридические лица; лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица.*

Уголовная ответственность устанавливается Уголовным кодексом РФ.

Общие требования привлечения к **гражданско-правовой (имущественной) ответственности** определены в главе 59 Гражданского кодекса РФ, определяющей обязательства вследствие причинения вреда.

Трудовой кодекс РФ определяет основания, порядок привлечения к **дисциплинарной ответственности**.

Для привлечения к дисциплинарной ответственности необходимо наличие обязательного условия – осуществления профессиональной деятельности в области промышленной безопасности. При этом, к такого рода профессиональной (производственной, научной и иной) деятельности, предъявляются специальные требования по соблюдению законодательства в области промышленной безопасности.

Кроме того, важным условием является выполнение нормативно или в порядке индивидуального правоприменения либо по договору определенной трудовой функции как части производственной или иной деятельности

предприятия (организации) либо функций должностного лица. В соответствии со ст. 192 Трудового кодекса РФ **дисциплинарный проступок** – это неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей.

Субъектами дисциплинарной ответственности являются, следовательно, руководители, должностные лица и работники предприятий, организаций, учреждений

Гражданская ответственность. ГК РФ устанавливает обязанность полного возмещения вреда, причиненного личности или имуществу гражданина, а также имуществу юридического лица.

Федеральный закон от 10 января 2002 года №7-ФЗ "Об охране окружающей среды" предусматривает обязанность полного возмещения вреда окружающей среде. При этом, обязанность возмещения вреда может быть возложена законом на лицо, не являющееся причинителем вреда. Вред, причиненный нарушением экологического законодательства, подлежит возмещению виновным лицом в полном объеме вне зависимости от того, причинен ли вред в результате умышленных действий/бездействий ли по неосторожности.

В соответствии со статьей 935 Гражданского кодекса Российской Федерации, законом может быть возложена обязанность страховать риск гражданской ответственности, наступление которой возможно вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц, либо нарушения договоров с другими лицами.

Предприятия, эксплуатирующие опасные производственные объекты, представляют повышенную опасность для окружающих, следовательно, владельцы таких объектов несут ответственность в случаях причинения вреда источниками повышенной опасности.

Причиненные убытки возмещаются в соответствии со статьей 15 ГК РФ. Под убытками понимают расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода).

Список литературы

1. <http://безопасность-оно.рф/otvetstvennost-za-narushenie-trebovanij-promyshlennoj-bezopasnosti/>
2. <http://www.fsetan.ru/otvetstvennost-za-narushenie-trebovaniy-promyshlennoy-bezopasnosti/>

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

А.А. Горюнкова, М.С. Войнов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Анализ и оценка вероятности профессиональных рисков

Для оценки вероятности используются, как правило, три общих подхода, которые могут применяться вместе или по отдельности:

1. Использование соответствующих исторических данных для выявления событий или ситуаций, которые имели место в прошлом, и, следовательно, есть возможность прогнозировать вероятность их возникновения в будущем.

2. Прогноз вероятности с использованием интеллектуальных методов, таких как «анализ дерева ошибок» и «анализ дерева событий».

3. Экспертное заключение может быть использовано в систематическом и структурированном процессе количественной оценки вероятности.

Во многих случаях элементы риска не могут быть точно определены, а могут быть только оценены. Это в наибольшей степени относится к вероятности нанесения ущерба. Вероятность причинения вреда является функцией:

- частоты и продолжительности воздействия опасности на человека;
- вероятности возникновения опасного события;
- технических возможностей и возможностей человека предотвратить или ограничить вред.

При проведении оценки вероятности воздействия на этапе проектирования необходимо учитывать следующие факторы:

- необходимость доступа в опасную зону;
- вид доступа (например, ручная подача материала);
- время, проводимое в опасной зоне;
- количество людей, которым необходим доступ;
- частота доступа.

Факторы, которые следует учитывать при определении вероятности возникновения опасного события:

- данные по надежности или другие статистические сведения;
- истории несчастных случаев;
- истории нанесения вреда здоровью.

Данные о несчастных случаях могут использоваться для определения вероятности и тяжести травмы, связанной с применением оборудования конкретного типа с определенным набором защитных мер. Возможность предотвращения или ограничения вреда оказывает влияние на вероятность его причинения. При определении возможности предотвращения или ограничения вреда необходимо учитывать следующие факторы:

- людей, которые подвергаются опасности, скорость возникновения опасной ситуации;

- характер осведомленности о возникновении риска:
 - информация общего характера, в частности, информация для пользователя;
 - прямое наблюдение;
 - предупреждающие знаки и сигнальные устройства;
- возможности человека по предотвращению или ограничению вреда (например, рефлекс, ловкость, возможность покинуть опасное место);
- практический опыт и знания.

При необходимости указанные категории могут быть разделены на большее количество уровней. Однако, если их будет чересчур много, то это может создать ложное впечатление точности и затруднить правильную их оценку.

В случае со сложными сценариями методы моделирования (такие как «анализ дерева неисправностей (отказов)», «анализ дерева событий») и другие методы анализа рисков могут помочь в создании картины комбинации событий или нарушений в средствах управления, влекущих причинение вреда.

В целях выявления наиболее серьезных рисков либо исключения менее значительных или несущественных рисков из дальнейшего анализа может быть проведен отбор рисков. Его цель состоит в обеспечении гарантии того, что ресурсы будут сосредоточены на наиболее важных рисках. Следует проявлять осторожность и не отсеивать низкие риски, которые возникают часто и имеют значительный кумулятивный эффект. Отбор должен быть основан на критериях, определенных в контексте. В ходе предварительного анализа определяется, какое из следующих действий (одно или несколько) следует совершить:

- принять решение по обработке рисков без дальнейшей оценки;
- выделить незначительные риски, которые не оправдывали бы их обработку;
- продолжить анализ с более детальной оценкой риска.

Часто анализ риска связан со значительными неопределенностями. Понимание неопределенностей необходимо, чтобы эффективно интерпретировать и представить результаты анализа риска. Область, тесно связанная с анализом неопределенностей, – анализ чувствительности. Анализ чувствительности включает в себя определение размера и значимости изменений величины риска в результате изменений в отдельных входных параметрах. Он используется для выявления тех данных, которые должны быть точными, и тех, которые менее чувствительны и, следовательно, меньше влияют на общую точность. Полнота и точность анализа риска должны быть указаны как можно более четко. Источники неопределенностей должны быть выявлены, где это возможно: следует рассмотреть неопределенности как данных, так и модели (метода). Необходимо указать параметры, которые являются чувствительными, и степень их чувствительности.

Организация должна уделять особое внимание тому, как при оценке рисков будет учитываться число работников, которые могут подвергаться определенной опасности. Угрозы, которые могут нанести вред большому числу лиц, должны быть тщательно рассмотрены, даже если они являются маловероятными. Оценка риска для определения ущерба от воздействия химических, биологических и физических факторов может потребовать измерения концентрации воздействия соответствующими инструментами и методами отбора проб. Сравнение этих концентраций должно быть выполнено с применением действующих предельных норм воздействия или стандартов. Необходимо обеспечить, чтобы при оценке рисков рассматривались как краткосрочные, так и долгосрочные последствия воздействий, а также эффект совместного влияния нескольких агентов и воздействий. Следует проявлять осторожность, чтобы гарантировать, что использованные образцы адекватно и в достаточной степени представляли все оцениваемые ситуации и места.

Список литературы

1. <http://www.trudohrana.ru/practice/detail.php?ID=71723>
2. <http://www.stepcon.ru/tb4.pdf>

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРТИФИКАЦИИ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

А.А. Горюнкова, А.Г. Антипова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Система сертификации организации работ по охране труда (ССОТ) направлена на создание работодателями условий по охране труда (для деятельности организаций на едином рынке труда Российской Федерации) и призвана способствовать реализации государственной социальной политики по предоставлению гарантий государства работникам организаций на безопасные условия труда в соответствии с действующим методами и средствами сертификации поэтапному решению проблемы создания безопасных условий труда на основе их достоверной оценки, а также учета результатов сертификации при реализации механизма экономической заинтересованности работодателей в улучшении условий труда.[3]

Ответственность за состояние условий и охраны труда в организации возлагается на работодателя. Деятельность работодателя оценивается на соответствие требованиям к работодателю, содержащимся в ст. 212 Трудового кодекса Российской Федерации. Согласно ст. 212 ТК РФ по отношению к своим работникам работодатель обязан обеспечивать безопасность труда и условия, отвечающие требованиям охраны и гигиены труда. [2]

Инспекционный контроль за сертифицированными организациями работ по охране труда проводит орган по сертификации, выдавший сертификат

безопасности, в форме периодических плановых проверок для установления соответствия текущих работ по охране труда требованиям, подтвержденным при проведении СРОТ. По результатам проверки действие сертификата безопасности может быть приостановлено либо отменено.[1]

Формы подтверждения соответствия могут быть обязательными - государственный контроль (надзор), приемка и ввод в эксплуатацию строительного объекта, регистрация; только добровольными – внутренний аудит, мониторинг. Но в большинстве случаев формы подтверждения соответствия – смешанные. В дополнение к обязательной форме, по выбору субъекта, могут применяться и добровольные. К таким, например, относятся: аудит, декларирование, сертификация. [1]

Очевидно, что мероприятия по приведению условий труда на рабочих местах в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда, основанные на аттестации рабочих мест по условиям труда, требуют существенных финансовых затрат. В этой связи на первое место выходит достоверность оценок при аттестации рабочих мест и соответственно компетентность и независимость организаций, оказывающих услуги в области охраны труда. В настоящее время существует проблема, связанная с формированием института оценки условий труда на рабочих местах.[3]

На сегодняшний день услуги по аттестации оказывают более 2 тыс. организаций. Зачастую аттестацией “факультативно” занимаются организации, которые не имеют соответствующих специалистов, не располагают необходимым оборудованием.[3]

Контроль за деятельностью аккредитованной организации, оказывающей услуги в области охраны труда, включая соблюдение аккредитованной организацией критериев аккредитации, государственных нормативных требований охраны труда в сфере деятельности в соответствии с областью аккредитации, осуществляется Рострудом на основе проверки сведений, предоставленных аттестующей организацией и указанных в реестре.[2]

Минздравсоцразвития России предполагает активную работу с саморегулируемыми (общественными) организациями, которые объединяют компании, занимающиеся аттестацией рабочих мест. Мы надеемся, что общими усилиями удастся распространить кодекс деловой этики, разработанный “Национальным обществом аудиторов трудовой сферы”. [3]

Список литературы

1. *Ефремова, О.С. Аттестация рабочих мест по условиям труда в организациях: рекомендации и нормативные документы.*
2. *Аттестация рабочих мест: сб. нормативных документов. - М.: Финпресс, 2005. - 96с.*
3. *<http://dvkuot.ru/index.php/tk/261-sertif>.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕРОПРИЯТИЯ ПО АКТИВНОЙ ЗАЩИТЕ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕДЯНОГО ПОЛЯ

П.С. Иушин, С.В. Петрашев, В.В. Тарасов, О.А. Городников
МГУ им. адм. Г.И. Невельского,
г. Владивосток

При активных способах защиты гидросооружений от воздействия ледяного поля, оно предварительно воспринимается специальными устройствами на защищаемом сооружении или рядом с ним, уже после этого разрушенный лед вступает в контакт непосредственно с самим сооружением.

Данный способ позволяет изменить силу, а так же характер воздействия льда. К таким способам относят следующие:

1) устройство прорезей (траншей) в ледяном покрове, окружающем сооружение;

2) использование ледоколов для разрушения ледяных полей;

3) применение специальных конструктивных устройств для разрушения льда (устройства монтируются, например, на опорном стволе платформы-монопода, или на опорных колоннах платформы);

4) применение направленных взрывов для разрушения ледяных полей, заторов;

5) применение пневматических или гидравлических установок для накачки под ледяной покров у сооружения горячей среды (попутного газа, воздуха, пара, выхлопных газов, воды);

6) обогрев конструкции сооружения в зоне воздействия льда с целью таяния льда и снижения его прочности;

7) использование для работ буровых судов, разрушающих ледяной покров качкой корпуса.

Из перечисленных выше мероприятий наиболее распространённым является использование ледоколов. Другим часто используемым способом по снижению величины воздействия ледяного поля на искусственные острова или сооружения за счёт создания круговых и радиальных прорезей в ледяном поле вокруг гидросооружений[1].

Наиболее интересным способом является использование конструктивных устройств для уменьшения воздействия ледяного поля на платформы. Наиболее часто подобные устройства рассматриваются в виде бандажей, манжетов и поясов. Которые монтируются на колонны или опорный ствол платформы в местах их контакта со льдом. Пример подобной активной защиты показан на рисунках 1, 2, 3, на которых показаны основные конструктивные элементы данного устройства, а так же 3D модель в разрезе и в месте монтажа на колонне платформы. В данном способе каждый из бандажей подвешивается на тросах лебёдок установленных на надводной части платформ и способна

перемещаться по вертикали. Благодаря наклонным поверхностям и большой массе при вертикальных поступательных движениях в районе контакта льда с платформой лёд наиболее эффективно разрушается.[2]

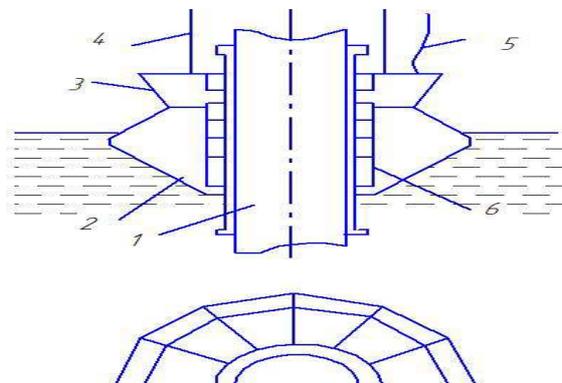


Рис.1.Схема вертикально перемещающегося бандажа на колоннах платформы
1- колонна; 2- балластные отсеки; 3- отсеки с насосами и подогревом воды; 4- подъемные тросы; 5- силовой кабель; 6- опорное подшипниковое устройство

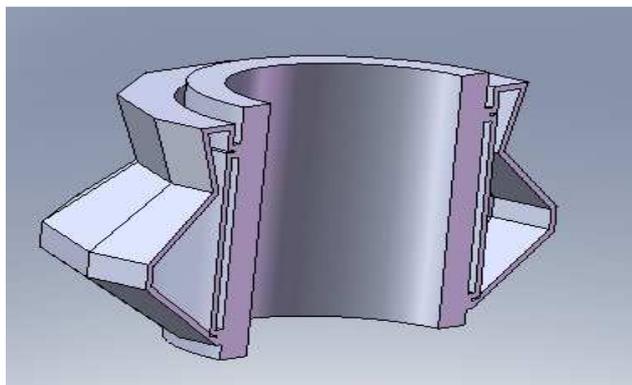


Рис.2. Модель вертикального перемещающегося бандажа в разрезе

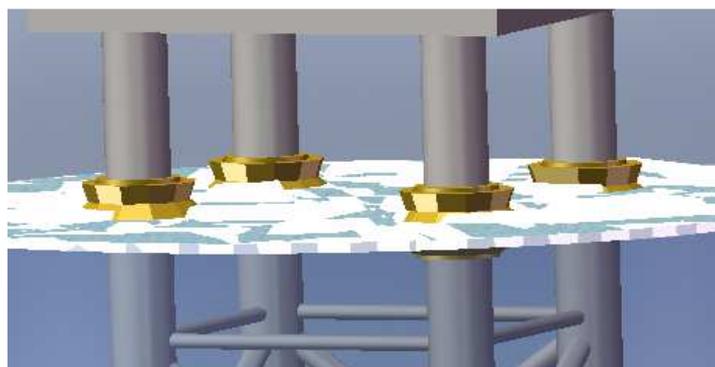


Рис.3.Модель вертикального перемещающегося бандажа в местах монтажа

Другим известным конструктивным устройством, для уменьшения величины ледовых нагрузок на гидросооружение, является предложение, по установке на колонны платформы цилиндрических бандажей с винтовой наружной поверхностью (рис. 4,5).

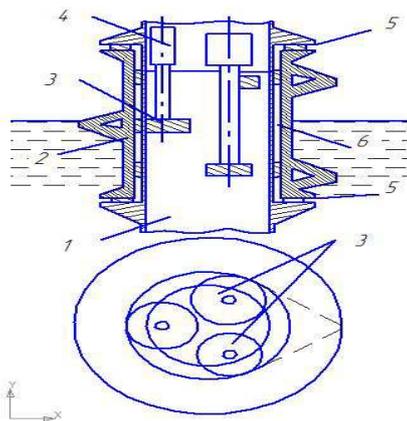


Рис.4. Схема ледорезов винтового типа на колонне многоопорной платформы
 1-колонна; 2- винтовой корпус с резьбой; 3- зубчатое колесо привода;
 4- электродвигатель; 5- опорные подшипниковые устройства;
 6 -зубчатое колесо

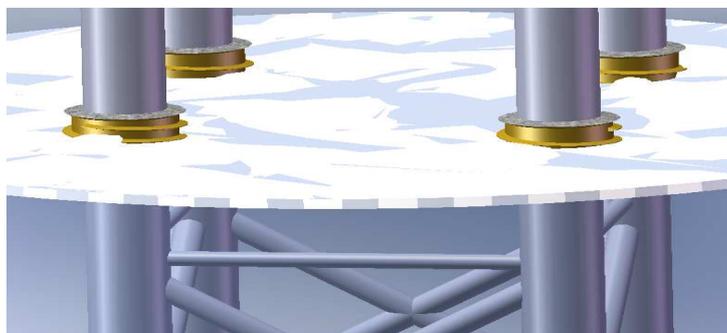


Рис.5. Модель ледорезов винтового типа на колонне многоопорной платформы

Существует так же интересное решение по активной защите от ледовых нагрузок показанное на рисунках 6 и 7. Реализованное в виде стационарного конического устройства, в дополнение к которому используют подводное ледорезное пневматическое устройство, включающее:

- плавучие понтоны с избыточной плавучестью, имеющие в плане общую форму окружности или многоугольника;
- бандаж (может совершать вертикальные перемещения по стволу);
- трубчатые кронштейны, соединяющие бандаж с понтонами;
- упоры на опорном стволе;
- пустотелые ножи, установленные на палубах понтонов.

Вертикальные перемещения всей пневматической системы обуславливаются регулировкой балластировки понтонов. Понтоны, бандаж, и в целом вся пневматическая система, могут совершать вертикальные перемещения, ограничиваемые снизу упорами, а сверху стационарным конусным устройством. Высотные положения упоров и конусов зависят от колебаний уровня, отметок и толщин, ледяных полей и др. При нахождении понтонов в подводном положении и удалении из них водяного балласта, происходит всплытие пневматической системы

до упора кромок ножей в ледяное поле снизу. Резка льда производится горячим воздухом (отработанными газами, паром), вытекающим из кромки пустотелых ножей. Воздух к ножам подается через трубчатые кронштейны. Образующиеся подрезы льда способствуют разрушениям ледяных полей при их последующем взаимодействии с конусным устройством. При этом уменьшаются нагрузки на платформу в целом от воздействия льда.

Подобное разнообразие конструктивных решений свидетельствует об актуальности темы разработки средств активной защиты от ледовых нагрузок[3].

Список литературы

1. П.С. Иушин *Устройства активной защиты гидротехнических сооружений от ледовых нагрузок// Молодежь - наука - инновации: сб. докл. 61-й Междунар. молодеж. науч.-техн. конф. (Владивосток, 21-22 нояб. 2013 г.). - Владивосток, 2013. -Т. 1. - С.44-47.*

2. Пат. 1624088 (SU)

3. В.В.Тарасов, П.С. Иушин *Примеры активной ледовой защиты морских нефтегазовых сооружений и новые разработки с использованием мягких надувных оболочек для разрушения льда. Научные труды ДАЛЬРЫБВТУЗА. Судовые энергетические установки, устройства и системы, технические средства судовождения, электрооборудование судов. – Владивосток, 2013. - Т. 28. - ISSN 2222-4661. - С. 55-69.*

РАЗРАБОТКА ПОДВОДНОГО АППАРАТА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ СОРБЕНТОВ В ЗАМЕРЗАЮЩИХ АКВАТОРИЯХ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

О.А. Городников, С.В. Петрашев, П.С. Иушин
Морской государственный университет имени адм. Г.И. Невельского,
г. Владивосток

Из всех глобальных экологических проблем на Земле едва ли не самой главной является проблема предупреждения и борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов на воде и суше. История борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов насчитывается не одно десятилетие. Однако, эта проблема еще далека от разрешения.

В настоящее время нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность достаточно развита, но даже в современном мире технологий существуют проблемы, решение которых насчитывает не одно десятилетие.

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов происходят на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях, а так же при их транспортировке, чем наносят ощутимый вред экосистеме Земли и приводят к негативным экономическим и социальным последствиям. Загрязнение нефтепродуктами водных акваторий и грунта обусловлено, прежде всего, изношенностью технологического оборудования предприятий, танкеров и

трубопроводов, транспортирующих нефть. Так как добыча нефти на шельфе достигает 1/3 мировой добычи, и рост морских перевозок постоянно растет, соответственно будет увеличиваться и число аварийных ситуаций с дальнейшим разливом нефти в Мировой океан.

Локализация и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов предусматривает выполнение комплекса задач, реализацию различных методов использования технических средств.

При значительных разливах нефти обычно применяют механические нефтесборщики: пороговые, центробежные, шнековые и адгезионные. При толщине нефтяной пленки более 1-2 мм и в замерзающих акваториях становится не эффективным, либо вообще невозможным. В таких условиях наиболее эффективным является применение сорбентов [1].

Одним из наиболее простых и распространённых устройств, позволяющих предотвратить растекание нефти и нефтепродуктов, является сорбирующий бон. Он легче в обращении, чем рассыпные не связанные между собой частицы сорбента, однако воздействие на сорбирующий бон течений, ветра и волнения на морской поверхности вызывают ряд трудностей при его использовании. Для объединения преимуществ сорбентов и традиционных заградительных бонов некоторые производители выпускают сорбирующие боны с балластной юбкой, которая придает дополнительную устойчивость конструкции. Буксировка сорбирующего бона для удаления тонких нефтяных пленок или блеска с поверхности воды обычно рассматривается как не целесообразное использование ресурсов, кроме того сила тяги при буксировке слишком велика для сорбирующих бонов и иногда вызывает их разрыв с последующим высвобождением сорбента и потерей впитавшейся нефти [2].

Возможен вариант распыления сорбентов с вертолета, начиная с периметра нефтяного пятна, постепенно смещаясь к его центру. Такая последовательность приводит к образованию по периметру каймы нефтенасыщенного сорбента и позволяет устранить возможность дальнейшего распространения нефтяного пятна.

Данный способ является эффективным только в безветренную погоду, так как при сильном ветре или при волнении морской поверхности не дает гарантии в точности нанесения [3]. В ветреную погоду сорбент наносится на поверхность нефтяного пятна отдельно или струей воды в виде пульпы на небольшие по площади участки, обработка осуществляется с фронта пятна, постепенно перемещая зону обработки против течения.

Существуют способы нанесения сорбентов на загрязненные участки механическими способами с помощью центробежных устройств, пневматических и гидравлических распылителей.

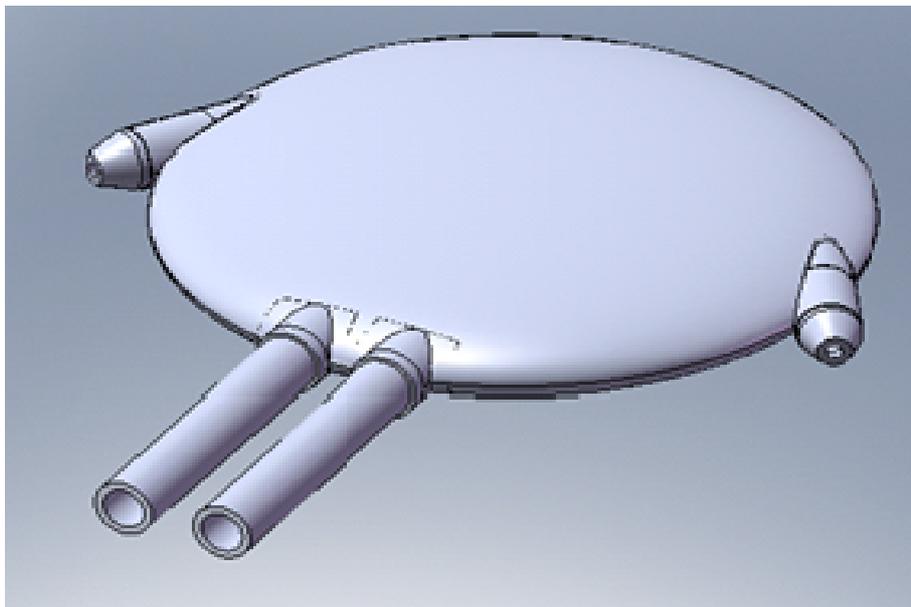
В данном способе нанесения сорбента производится горизонтально, пульсирующим потоком воздуха. Недостатками данного способа являются: неравномерное нанесение сорбента на поверхность загрязнения, малая дальность распыления, трудность применения при сильных порывах ветра. Другим способом является использование специальных установок для

нанесения сорбентов в струе воды на акваториях. Основными недостатками данной конструкции являются: малая мобильность, сложность монтажа на судне и невозможность использования при отрицательных температурах[4].

После изучения существующих методов, были выявлены их недостатки и преимущества. Все существующие методы направлены на предотвращение распространения очагов загрязнения и ликвидации разливов нефти, но их использование не позволяет ликвидировать нефтяные капли, находящиеся в толще воды, а так же их применение в сложных погодных условиях либо вызывает ряд затруднений, либо попросту является невозможным.

Решение данной проблемы предлагается созданием подводного аппарата для нанесения сорбента.

Настоящим изобретением решалась задача создания способа нанесения сорбирующего вещества, который позволит работать в тяжелых погодных условиях, а так же повысит качество проводимых работ. Для решения поставленной задачи разработан аппарат для нанесения сорбента в толще воды, которым можно управлять и регулировать подачу сорбента с борта судна (рисунок).



Модель подводного аппарата для распыления сорбента

Данный способ позволит ликвидировать нефтяные загрязнения в тех местах, где остальные аналогичные существующие способы не могут быть использованы по ряду причин. Использование данного способа позволит бороться с нефтяным загрязнением в битом льду, тем самым давая возможность полного удаления нефти, как с поверхности, так и в толще воды.

Технической задачей является создание устройства, способного работать в битом льду, а так же устранение указанных недостатков существующих способов. Способ введения сорбента осуществляется следующим образом: к аппарату находящемуся в месте проведения работ от насоса, находящегося на борту судна или стационарном объекте, по гибкому трубопроводу,

подключенному к соединительному устройству, под давлением подается вода. Далее по соединенному с ним трубопроводу вода поступает к управляющей аппаратуре, которая направляет воду к правому, левому или обоим сопловым аппаратам сразу.

В результате реакции от струи воды на устройство будет действовать реактивная тяга и аппарат-распылитель начнет перемещаться. При подаче одновременно к правому и левому соплам аппарата, распылитель получает поступательное движение и удаляется от места спуска под лед на необходимое расстояние, вытягивая шланг на заданную длину. При подаче воды в правый сопловой аппарат, реактивная тяга водяной струи будет смещать распылитель влево. При подаче воды в левый сопловой аппарат, реактивная тяга водяной струи будет смещать распылитель в противоположную сторону. Глубина погружения устройства регулируется изменением вектора тяги в вертикальной плоскости, соответствующим поворотом соплового аппарата. Все элементы аппарата находятся в защитном корпусе. При подходе распылителя в нужное место по гибкому трубопроводу производится подача сорбента в виде пульпы, которая создается путем включения в поток воды твердого сорбента (например, терморасщепленный графитовый сорбент).

После подхода к нефтяному пятну аппарата происходит его перемещение под действием реактивной тяги от движения пульпы и одновременная подача в загрязненную воду сорбента. Впрыснутый в воду на необходимой глубине сорбент всплывает и по пути своего движения сорбирует капли нефтепродукта, находящиеся в толще воды. Достигнув верхнего уровня воды, сорбент собирает нефтепродукты, находящиеся на ее поверхности. Применение для распыливания водометного движителя будет способствовать качественному, равномерному перемешиванию сорбента в толще воды[5].

При обработке нефтяного пятна распылитель совершает движение по радиусу, определяемому длиной рукава. По мере перемещения распылителя производится вытравливание рукава на заданную длину. Необходимое для обработки нефтяного пятна количество сорбента регулируется содержанием сорбента в пульпе и скоростью перемещения аппарата, а также кратностью прохода аппарата. Аппарат сможет отдаляться от судна на расстояние 100 – 150 метров. Траектория движения аппарата в отношении судна аналогична движению маятника, что позволит распылять сорбент на площади до 30 000 м².

Данный способ дает возможность использования при любых погодных условиях, что не могут обеспечить остальные известные аналогичные способы.

Список литературы

1. *Лейкин Ю.А., Физико-химические особенности сорбентов/ учебное пособие, 2001. - С. 413.*
2. *Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты/ учебник, 2005, - С. 280.*
3. *Другов Е.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов, 2007 г. - С. 270.*

4. Воробьев Ю.Л. Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, 2008 г. – С. 386.

5. Патент № 144489, МПК E02B 15/10 Устройство для подводного введения сорбента, опубликован 20.08.2014 г.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ УТИЛИЗАЦИОННОГО ТИПА ЗА СЧЕТ ВПРЫСКА АЭРОЗОЛЕЙ ВОДЫ НА ВСАСЫВАНИИ КОМПРЕССОРА ГТД

В.В. Барановский, А.С. Коротков

Санкт-Петербургский государственный технологический университет
растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург

Среди всех способов повышения эффективности парогазовых установок (ПГУ) путем повышения эффективности газотурбинных установок (ГТУ) наиболее предпочтительным является впрыск аэрозоля воды в компрессор, т.к. потенциально он может обеспечить наибольший прирост КПД ГТУ при минимальных затратах времени и ресурсов.

Разработанная авторами доклада электронная модель парогазовой установки позволяет решать практические задачи по исследованию различных режимов работы установки, среди которых следует выделить задачи оптимизации работы компрессоров, в том числе и за счет впрыскивания аэрозолей воды на всасывание.

Использование данной электронной модели расчетным путем позволяет определить:

1) Оптимальный расход аэрозоля на всасывании компрессора. По результатам расчета дается ответ на следующий типовой вопрос: «Какое количество аэрозоля необходимо для наиболее эффективного снятия перегрева воздуха в политропном процессе сжатия в компрессоре?».

2) Определить параметры аэрозоля на всасывании компрессора. Результаты экспериментов должны демонстрировать достаточную способность аэрозоля к диффундированию и образованию паровоздушной смеси.

3) Рассчитать параметры, характеризующие экономичность использования энергетической установки. По результатам дается ответ на вопрос: «Следует ли вводить аэрозольное охлаждение с целью повышения эффективности функционирования парогазовых установок?».

На рис. 1 показана полученная при проведении исследований зависимость удельной работы компрессора в необратимом процессе по ступеням от количества подаваемого аэрозоля в компрессор газотурбинного двигателя (ГТД).

Увеличение расхода аэрозоля ведет к снижению удельной работы компрессора в действительном процессе. Зависимость имеет нелинейный

характер с тенденцией на усиление эффекта с ростом расхода воды на всасе ГТД.

Изменение коэффициента избытка воздуха позволило поддержать температуру перед газовой турбиной (ГТ) на постоянном уровне равном 1210 °С.

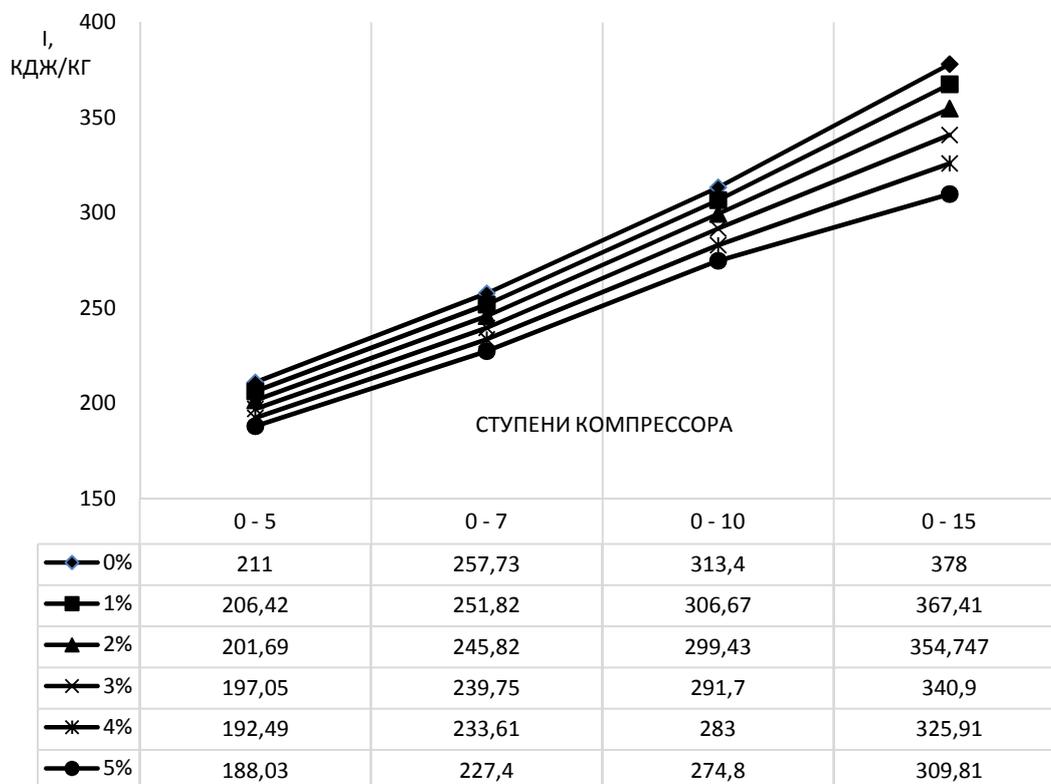


Рис. 1. Зависимость удельной работы компрессора в необратимом процессе по ступеням от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД

На рис. 2 показана зависимость КПД ГТУ от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД.

Наблюдается повышение эффективности ГТД за счет впрыска аэрозоля воды в компрессор ГТД. Прирост КПД является результатом одновременного воздействия множества факторов, основными из которых являются снижение мощности компрессора ГТД и повышение энтальпии смеси на входе в ГТ.

На рис. 3 представлено изменение расхода условного топлива в зависимости от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД. Повышение экономичности ГТД от внедрения аэрозольного охлаждения позволяет снизить расход топлива.

На рис. 4 показана зависимость абсолютного электрического КПД ПГУ от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД.

Использование аэрозольного охлаждения повышает КПД ГТУ и КПД паротурбинной установки (ПТУ), что приводит к повышению КПД ПГУ.

Мероприятия по повышению эффективности парогазовой установки, включают размещение распылительных форсунок на всасывании компрессора ГТД и создание системы химической водоподготовки.

Реализация мероприятий позволит:

- обеспечить прирост КПД ГТД за счет охлаждения воздуха аэрозолем воды в процессе его сжатия в компрессоре, вследствие чего происходит увеличение КПД всей ПГУ;

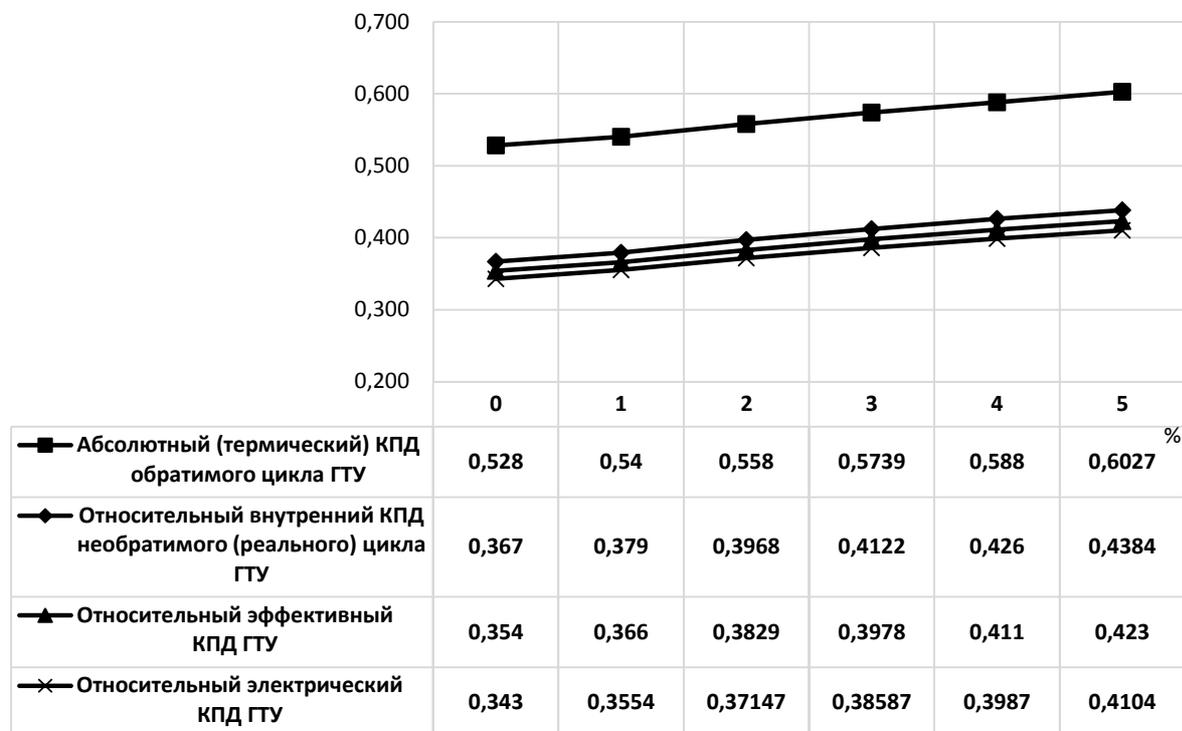


Рис.2. Зависимость КПД ГТУ от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД

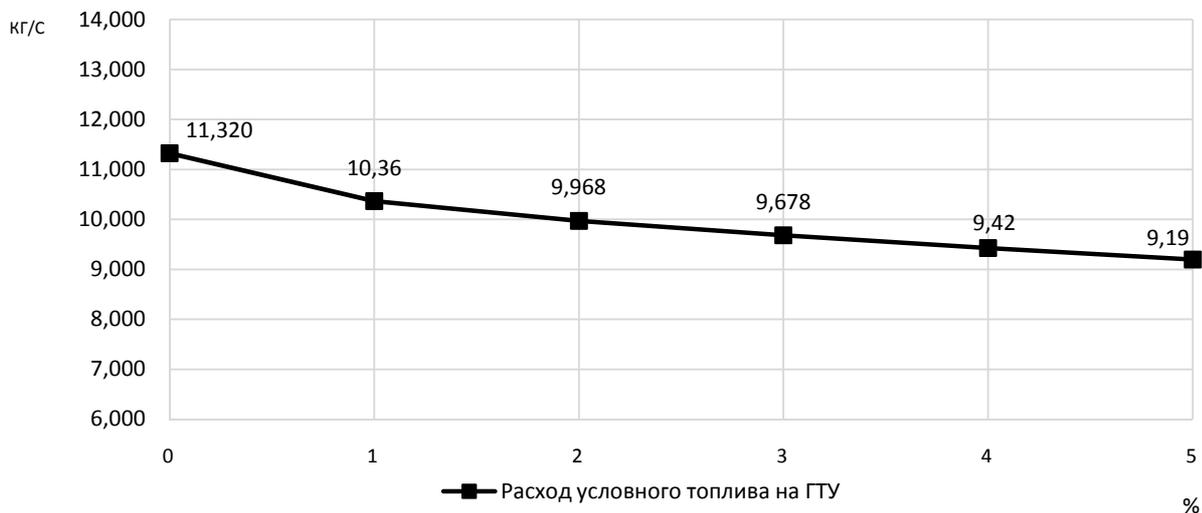


Рис.3. Зависимость расхода условного топлива от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД

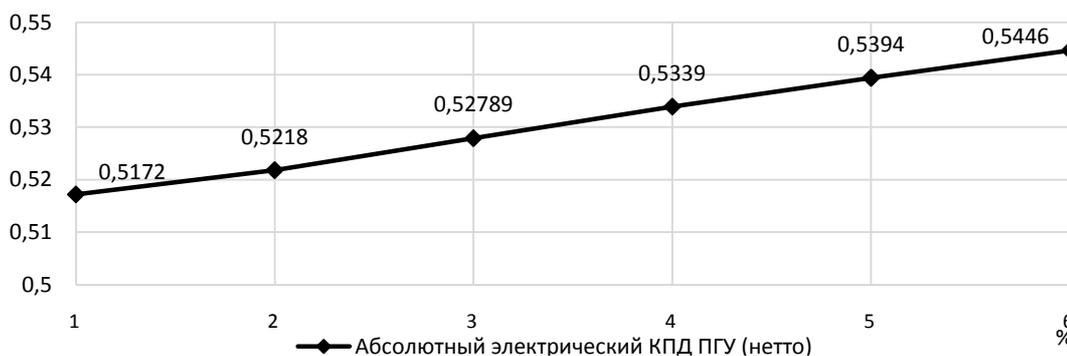


Рис.4. Зависимость абсолютного электрического КПД ПГУ от количества подаваемого аэрозоля в компрессор ГТД

- повысить эффективность финансово-экономической деятельности ТЭЦ в результате снижения расхода топлива на выработку единицы электроэнергии.

Анализ результатов экономических расчетов, проведенных на примере ПГУ- 325, показал, что реализация мероприятий по увеличению экономичности установки за счет впрыска аэрозоля воды в компрессор ГТД в современных условиях экономически целесообразна.

Общая стоимость затрат на проведения мероприятий составит 2,077 миллиона рублей. Экономический эффект от установки дополнительного оборудования 136,654 миллиона рублей в год.

Вывод:

1. На основе проведенных авторами исследований, можно утверждать, что внедрение аэрозольного охлаждения воздуха в компрессоре в процессе его сжатия способствует повышению экономичности не только ГТУ и ПТУ, но и ПГУ в целом. Интенсивность прироста КПД пропорциональна расходу аэрозоля, прирост КПД ПГУ в среднем составляет 0,53 % на 1 % подаваемого аэрозоля от приведенного расхода воздуха компрессора.

2. Расчетным путем обосновано оптимальное количество аэрозоля, подаваемого в компрессор для достижения максимальной степени увеличения КПД ПГУ, которое составляет 3 % и способствует увеличению КПД ПГУ на 1,67 %. Больше количество аэрозоля, подаваемого в компрессор, будет приводить к снижению расхода газов перед котлом-утилизатором и, как следствие, к значительному снижению мощности паровой турбины.

3. Доказана эффективность и целесообразность использования аэрозольного охлаждения воздуха в компрессоре на действующих ТЭС РФ, позволяющая без существенных капитальных вложений значительно повысить КПД ПГУ и снизить себестоимость производства электрической энергии.

Список литературы

1. Кромов С.А. Опыт реконструкции и эксплуатации Ивановской ТЭЦ-1 // *Электрические станции*, 2007. - № 9.
2. Грибин В.Г., Горшков А.П. ПГУ-450Т Калининградской ТЭЦ-2 - первая энергетическая парогазовая установка большой мощности на базе ГТЭ-160 «ЛМЗ» // *Газотурбинные технологии*, 2006, сентябрь.

3. *Исследование котла-утилизатора П-96 в составе ПГУ-450Т Калининградской ТЭЦ-2 при отработке пускоостановочных режимов и несении базовых нагрузок / П.А. Ленаев, Т.П. Штань и др. – Теплоэнергетика, 2007. - № 9.*

4. *Опыт освоения газотурбинных технологий на Белгородской ГТУ-ТЭЦ «Луч»/А.В. Гусев, Ю.А. Воропаев и др. - Новое в российской электроэнергетике, 2006. - № 12.*

5. *Актуальность модернизации АСУ ТП энергоблоков / Рабенко В.С., Назаров В.Е., Карасев С.В., Еренков О.В. - Энергосбережение и водоподготовка, 2006. - № 2.*

6. *Новые технологии и научно-технические разработки в энергетике - Энергетика Татарстана, 2013. - № 1.*

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И СЕГМЕНТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.А. Назарова

Петербургского государственного университета путей сообщения
императора Александра I,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: В докладе рассматриваются особенности использования данных управленческого учета при принятии стратегических решений. Описано принятие стратегических решений на основе маржинального подхода, системы стандарт-костс, ABC-системы, методов Кайзен-костинг и Таргет-костинг. Рассмотрены этапы становления и развития сегментарного учета и отчетности в России. Кратко проанализирован МСФО-8 «Операционные сегменты». Обращено внимание на необходимость выделения географических сегментов, а также подчеркнута определяющая роль сегментного менеджера.

Ключевые слова: управленческий учет, стратегическое решение, предприятие, добавленная стоимость, управление, информация, управление затратами, сегмент, сегментный менеджер.

Введение

Экономика Российской Федерации долгое время испытывала на себе пролонгированное действие результатов применения централизованной системы управления. Реформы, проведенные за последние двадцать лет, имеют ощутимый результат и дают возможность руководству страны принимать самостоятельные решения, независимые от внешнего влияния, что, несомненно, обеспечивает суверенитет России, не позволяет «раскачивать» политическую ситуацию внутри страны. Экономика России сегодня представляет собой сложный, но достаточно сбалансированный живой организм. Главным показателем экономической деятельности страны является валовой внутренний продукт как вновь созданная добавленная стоимость.

1. Стратегии развития предприятия и управленческий учет

Добавленная стоимость, как известно, производится на конкретных предприятиях. Российская промышленность имеет значительный потенциал для увеличения объемов производства. Залогом успеха в работе предприятия может стать правильно организованный учет по сегментам деятельности. Объектом приложения усилий должны стать не только учет затрат и калькулирование себестоимости, но и доходы предприятия. Достичь положительного финансового результата можно при помощи разнообразных методов управления. Один из подходов – это выбор децентрализованной формы управления. Ключевым инструментом эффективного осуществления процесса децентрализации является делегирование полномочий и ответственности на места, перенесение усилий на главные направления или сегменты деятельности.

При оценке работы менеджеров в первую очередь принимается во внимание эффективность вверенного им предприятия, участка или подразделения. Компетентный менеджмент, основывающийся на качественном учетно-аналитическом обеспечении, способен предвидеть возможные результаты деятельности и планировать пути их достижения. В зависимости от выбранной стратегии используется особая система управленческого учета. При решении отдельных тактических задач также выбирается особый подход. Д.э.н. Каверина О.Д. указывает на то, что «в современном управленческом учете концепция «разные затраты для разных целей» проявляется особенно ярко» [1].

Для выбора наиболее перспективного сегмента бизнеса необходимо использовать маржинальный подход и сопоставимую информацию, которая бы продемонстрировала возможные положительные и отрицательные результаты в случае принятия того или иного решения. При маржинальном подходе постоянная часть общехозяйственных и общепроизводственных расходов не включается в себестоимость продукции, а списывается на счет 90 «Продажи», уменьшая выручку от реализации продукции.

Принятие управленческих решений в сфере услуг и других отраслях с большой долей накладных расходов может производиться на основе функционально-стоимостного анализа или ABC-системы (Activity-Based Cost). Их методика основана на выявлении носителей затрат, которые являются базой для распределения накладных расходов. Виды работ, которые вызывают затраты являются стоимостными факторами.

Время всеобщего дефицита, когда покупатель интересовался не ценой, а наличием товара, ушло в далекое прошлое и сейчас конкурентоспособность товара или услуги заключается в оптимальной цене. Стратегия лидерства в издержках направлена на достижение конкурентных преимуществ за счет низких затрат на отдельные элементы товара или услуг и соответственно более низкой себестоимости по сравнению с конкурентами. Можно сказать, что лидерство в издержках – это агрессивная стратегия, направленная на достижение эффективности производства. Такая стратегия требует от

предприятия оптимальных размеров производства, развитой сбытовой сети, захвата определенной доли рынка, использования ресурсосберегающих технологий, жесткого контроля всех видов расходов. Обеспечить такой жесткий контроль над расходами возможно, используя нормативный метод учета затрат или систему стандарт-костс. Для данного метода характерно подразделение затрат в учете на затраты по нормам и отклонения от норм. Отчет менеджера центра затрат или отдельного сегмента деятельности включает в себя фактические и нормативные значения подконтрольных менеджеру статей затрат, а также отклонения от стандартных цен на поступающие материалы, определение стоимости брака, сопоставление фактических общепроизводственных расходов с нормативными. Стратегия лидерства в издержках реализуется, если предприятие выпускает стандартный или предназначенный для широкого круга потребителей товар.

Стратегия оптимальных издержек требует от компании опыта и возможностей одновременного снижения издержек и дифференциации товара. В данном случае также необходимо использовать систему стандарт-костс для контроля отклонений по центрам затрат и сегментам деятельности. А для принятия решения о производстве товара высокой ценности для покупателя можно использовать маржинальный подход или систему директ-костс.

Стратегия диверсификации является наиболее рискованной для компании, так как подразумевает выход на принципиально новую территорию. Ее выбор оправдан в случаях, когда компания не видит возможностей достижения своих целей, оставаясь в прежних рамках, а новое направление деятельности обещает быть намного прибыльнее, чем развитие существующих. Для реализации стратегии диверсификации можно использовать методы Кайзен-костинг и Таргет-костинг из японской модели управленческого учета. Обе системы имеют одинаковую цель - достижение целевой себестоимости, максимально допустимой рынком.

Целевая цена (targetprice)–

Целевая прибыль (targetprofit) =

Целевая себестоимость (targetcost)

Таргет-костинг используется на этапе проектирования нового изделия, Кайзен-костинг - на этапе производства. Кайзен-задача непрерывного улучшения заключается в снижении переменных затрат как на уровне каждого изделия, так и на уровне предприятия в целом. Постоянные затраты подсчитываются и группируются отдельно.

Таким образом, в зависимости от условий работы и целей компании, менеджмент выбирает определенную стратегию. Стратегия лидерства в издержках реализуется, если предприятие выпускает стандартный или предназначенный для широкого круга потребителей товар. Примером реализации стратегии диверсификации может быть выход на новый рынок по производству одежды производителя обуви или дополнительный бизнес по продаже строительных материалов к основному бизнесу по ремонту

помещений. Стратегия оптимальных издержек реализуется при создании товара, ценного для покупателей. При этом компания балансирует между стратегией лидерства в издержках и стратегией дифференциации, которая направлена на удовлетворение возросших потребительских запросов и предпочтений, например, необходимы отличительные вкусовые качества или ограниченное время доставки товара или почты.

В основе успешной реализации каждой стратегии заложен определенный метод учета затрат и правильно организованный учет по сегментам деятельности.

2. Виды сегментов и их роль в управлении предприятием

Сегментация как управленческая процедура по нашему мнению ориентирована на выявлении составляющих финансово-хозяйственной деятельности, зависящих от одинаковых факторов. Выявленные сегменты, характеризующиеся общностью причин своих изменений, становятся объектами управления, о состоянии которых необходима информация и, следовательно, организация управленческого учета по сегментам.

Д.э.н. Соколов А.А. выделил и исследовал три историко-логических этапа становления и развития сегментарного учета и отчетности. Первый этап (до 30-х гг. XX века) – контрольный, охарактеризовавшийся усилением контроля со стороны государства за деятельностью предприятий, что стало одной из предпосылок появления отчетности по сегментам. Второй этап (1930-1970 гг.) – планово-контрольный, который свидетельствовал о контрольно-регулирующей функции со стороны внешней среды и обусловил становление учета и отчетности по сегментам. Третий этап (с 1970 г.) – стратегический, характеризующийся необходимостью адаптации систем управления к изменениям и требующий сбора, обобщения и представления информации по сегментам. Контрольная функция учета утрачивает свое первостепенное значение. На первый план выходит учетная информация, на основе которой возможно осуществлять стратегическое управление. «Информация становится стратегическим ресурсом организации»[2].

МСФО-8 «Операционные сегменты» признает только один вид сегментов, указанный в самом названии стандарта. Однако географические районы производства и продаж учитываются наряду с другими характеристиками при выделении операционных сегментов. Вместе с тем стандарт не допускает агрегирования операционных сегментов в один, если они похожи между собой только по географическому признаку, тогда как агрегирование возможно, если операционные сегменты похожи по видам производимых продуктов и услуг, по характеру производственных процессов, по типу клиентов, по методам распределения продуктов и предоставления услуг. Информация по сегментам раскрывается в финансовой отчетности организации. Информация географического характера также должна быть раскрыта в финансовой отчетности, в частности раскрытию подлежат данные о выручке, полученной в стране происхождения организации, о выручке, полученной от зарубежных

стран, о долгосрочных активах, находящихся в стране происхождения организации и о долгосрочных активах, находящихся за рубежом. Такое незначительное внимание к географическому аспекту в европейском стандарте понятно, ведь самая большая по площади страна в Западной Европе сравнима с одной Архангельской областью РФ. Российское ПБУ 12/2010 «Информация по сегментам» справедливо ставит географические регионы в один ряд с производимой продукцией, основными покупателями и заказчиками и структурными подразделениями в качестве основы выделения сегментов. МСФО-8 признает значимость доходов и выручки по географическим районам и это свидетельствует о качественном развитии европейского учета, так как в 90-х годах XX века профессор Венского университета Йорг Бетге в книге «Балансоведение», ссылаясь на Торговый кодекс Германии, писал: «Если в отношении расходов кроме прямого отнесения можно воспользоваться некоторыми методами их распределения, то однозначно причислить доходы к областям возникновения в производстве, сбыте или управлении практически невозможно» [3].

Основы учета по сегментам были заложены в советское время в первую очередь оперативным учетом, а затем учетом по центрам ответственности для обеспечения управления информацией о внутренней среде организации. Чижишева А.Н. в своей работе указывает: «...если в западных странах интерес к сегментам бизнеса проявляли независимые вкладчики, собственники, прочие частные лица, фигурирующие на рынках ценных бумаг, то ввиду особенностей советской экономики первопричина зарождения и применения принципов сегментации в нашей стране заключалась в необходимости государственного контроля над общественной собственностью»[4]. Тем не менее, каким бы ни был принцип разграничения сегментов, определяющим условием целесообразности такого разграничения является ответственность и заинтересованность менеджера, контролирующего тот или иной сегмент. В.Ф. Палий писал: «Сегментный менеджер» - это функция, а не должность» [5]. В настоящее время остается открытым вопрос о сегментном менеджере и его функциональных обязанностях. На наш взгляд это ключевой вопрос во всем управленческом учете. Необходимо рассмотреть несколько вариантов организации работы сегментного менеджера: от организации производственных участков или центров ответственности, формирующих себестоимость продукции, до функционального сегмента, формирующего финансовый результат по направлению деятельности. Возможно это менеджер среднего звена, заинтересованный в максимальной эффективности своего функционального сегмента, и, следовательно, оперирующий не только себестоимостью, но и показателями рентабельности, производительности труда и фондоотдачи по сегменту.

Заключение

Таким образом, для достижения поставленных целей и эффективной работы предприятия, необходимо своевременное принятие стратегических и

тактических управленческих решений на основе данных управленческого учета. Реализации определенной стратегии подразумевает использование метода учета затрат, который выбирается предприятием самостоятельно и зависит от таких факторов, как отраслевая принадлежность и ассортимент продукции. Учет затрат и калькулирование – это только одна сторона вопроса, и примеры, приведенные в статье, свидетельствуют о неоднородности подходов к интерпретации учетной информации. Необходимым условием для получения положительного финансового результата является выделение функциональных сегментов и определение круга обязанностей сегментных менеджеров.

Список литературы

1. Каверина О.Д. Актуальные проблемы исчисления себестоимости/*The Actual Problems of Cost Accounting*//Журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5: Экономика». – Санкт-Петербургский государственный университет ISSN: 1026-356X. 2004, №4. С.146-152. [электронный ресурс]. – Официальный сайт научной электронной библиотеки *Elibrary.ru*. – М.-Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19025794>

2. Соколов А.А. *Методология и практика сегментарного учета и отчетности коммерческих организаций: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.12/ Соколов Александр Алексеевич; [место защиты: Всероссийский заочный финансово-экономический институт], 54 с.*

3. Бетге Йорг *Балансоведение / Й. Бетге, перевод с нем. Оздемирова У.У. под ред. В.Д. Новодворского*// М.: Бухгалтерский учет, 2000. – 418 с.

4. Чижишева А.Н. *Развитие бухгалтерского учета и отчетности по сегментам деятельности лесопромышленных организаций: диссертация кандидата экономических наук: 08.00.12/ Чижишева Анна Николаевна; [место защиты: Рос. гос. аграрный университет], 193 с.* [электронный ресурс]. – Официальный сайт РНБ – Режим доступа <http://sigla.rsl.ru/table.jsp?f=1016&t=3&v0>

5. Палий В.Ф. *Международные стандарты учета и финансовой отчетности: Учебник. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012.-512 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) -1000 экз.- ISBN 978-5-16-004859-8*

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕПЛОЕМКОСТИ ЖИДКИХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР ОТ -70°C ДО 70°C КИТ-ПОЛИМЕР

Ю.И. Беляев, Ю.В. Гербер, И.Д. Моисеева, Е.Ю. Беляева
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И.Менделеева,
г. Новомосковск

Компьютерный измеритель теплопроводности и теплоемкости КИТ-ПОЛИМЕР (рис.1) является малогабаритным измерительным модулем, подключаемым к ПК через USB-интерфейс. Прибор предназначен для измерения теплофизических параметров полимерных теплоносителей в интервале температур, диапазон измерения теплопроводности $0,05-0,5 \text{ Вт/ м}\cdot\text{К}$, диапазон измерения теплоемкости $700-3000 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$, время измерения 10-15 минут, пределы допускаемой основной погрешности составит 5 %.



Рис. 1. Внешний вид КИТ-ПОЛИМЕР

Малые габариты прибора, поддержка интерфейса USB, а также точность и быстрота измерения делают прибор удобным для организации измерений, требующих высокую степень мобильности.

Принцип действия прибора основан на тепловой стимуляции образца с последующим монотонным охлаждением образца и регистрацией процесса охлаждения адиабатической камеры с образцом.

На рисунке 2 представлена тепловая модель системы образец-тепломер

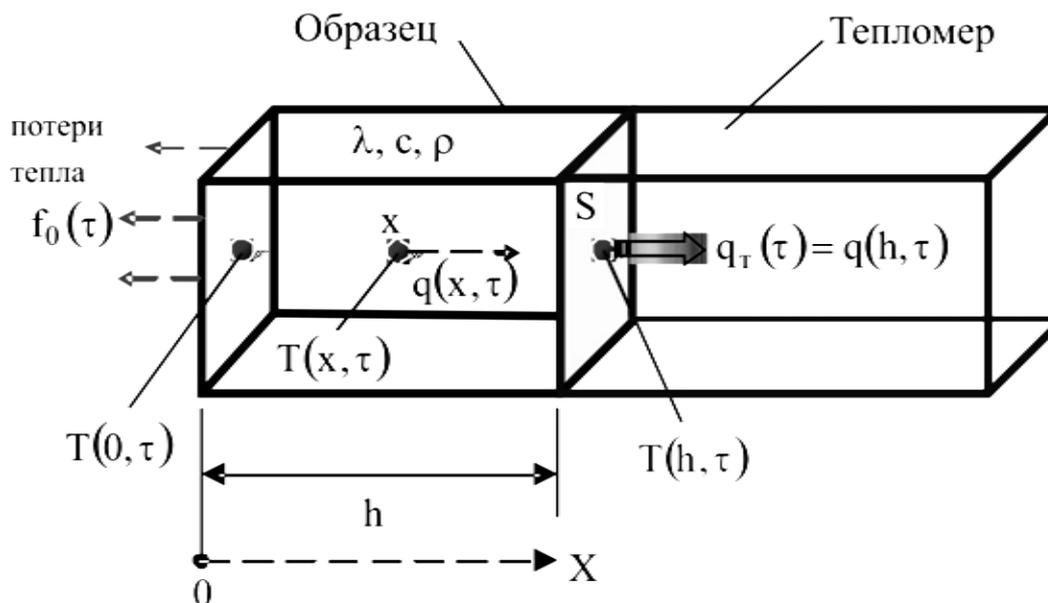


Рис. 2. Тепловая модель системы образец-термомер

Обозначим температурное поле образца в момент времени τ в точке через $T(x, \tau)$.

Нестационарное дифференциальное уравнение теплопроводности для образца

$$c \cdot \rho \cdot \frac{\partial T(\omega, \tau)}{\partial \tau} = \lambda \cdot \frac{\partial^2 T(\omega, \tau)}{\partial \omega^2}, \quad \omega \in [0, \dots, h] \quad (1)$$

В результате математических преобразований уравнения 1 к интегральной форме получим формулы для расчета теплоемкости и теплопроводности:

Формула для расчета теплоемкости:

$$c \cdot m = \frac{- \int_{t_1}^{t_2} q_m(\tau) \cdot d\tau + \int_{t_1}^{t_2} q(0, \tau) \cdot d\tau}{\int_0^h [T(\omega, t_2) - T(\omega, t_1)] \cdot d\omega}, \quad (2)$$

где m – масса образца.

4. Формула для расчета теплопроводности:

$$\lambda = \frac{c \cdot \rho \cdot \int_0^h \left[\int_0^x [T(\omega, t_2) - T(\omega, t_1)] \cdot d\omega \right] \cdot dx - h \cdot \int_{t_1}^{t_2} q(0, \tau) \cdot d\tau}{\int_{t_1}^{t_2} [T(h, \tau) - T(0, \tau)] \cdot d\tau} \quad (3)$$

Данный метод реализуется в программном обеспечении КИТ-ПОЛИМЕР. Программа «КИТ-ПОЛИМЕР» осуществляет управление теплоизмерительной ячейкой и производит обработку поступившей информации. Результат измерения представляется в табличном виде на экране компьютера.

После запуска программы на экране компьютера появляется рабочее окно (рис.3).

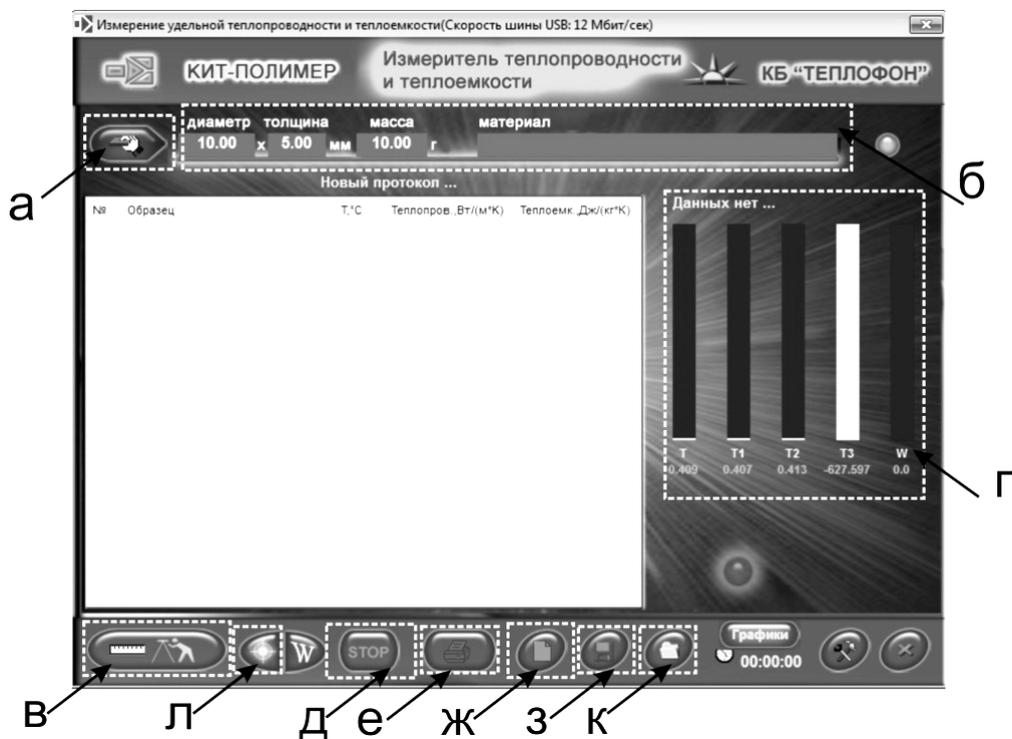


Рис. 3. Главное окно программы после запуска «КИТ-ПОЛИМЕР»

Рабочее окно программы содержит ряд кнопок управления режимом работы, индикаторную полосу процесса измерения, кнопку и поля ввода параметров образца, таймер текущей продолжительности измерения, таблицу результатов измерения.

В зависимости от режима работы программы некоторые кнопки будут недоступны пользователю, и отображаться в неактивном состоянии.

Данное окно содержит элементы управления режимом измерения установленного в измерительную ячейку образца.

Если кнопка окна неактивна, то это означает, что в данный момент выполняется измерение или отсутствуют данные, обслуживаемые данной кнопкой или отсутствуют данные, обслуживаемые данной кнопкой или электронный блок прибора потерял физическую связь с компьютером.

Если в данный момент выполняется измерение, то необходимо дождаться его окончания или прервать его (при этом результаты данного измерения будут игнорированы программой). Если же отсутствует физическая связь прибора с компьютером, то проверьте надежность соединения USB - кабеля от прибора с USB- портом компьютера.

Кнопки главного окна программы и их функциональное назначение

Кнопка задания геометрических размеров образца (рис.3 - а). Для изменения или установки параметров образца необходимо при помощи мыши нажать данную кнопку, при этом она меняет цвет и форму. В этом режиме становятся активными поля ввода атрибутов образца (поле массы образца в граммах, поле толщины образца в мм и поле названия материала образца) (рис.3 - б).

Кнопка «Старт измерения» (рис. 3 - в) предназначена для запуска измерения щелчком левой кнопки мыши на данной кнопке. Завершение измерения сигнализируется звуковым сигналом. После завершения измерения в таблицу данных заносятся его результаты.

Индикаторы процесса измерения (рис. 3 - г) расположены справа от таблицы измерений и представляет собой пять индикаторных полос, индикаторную иконку, текстовое поле состояния индикатора и информационные поля фазы измерения. Собственно измерительный процесс состоит из серии последовательных фаз тепловой стимуляции образца. Текущая фаза отображается на индикаторе так, как показано на рис слева и сопровождается информационным текстом сверху от индикаторов.

Кнопка «Стоп измерения» (рис. 3 - д) позволяет досрочно прервать измерение. При этом результаты прерванного измерения не сохраняются.

Кнопка «Печать протокола» (рис. 3 - е) позволяет распечатать данные измерений отображаемые в таблице.

Кнопка «Новый протокол измерений» (рис. 3 - ж). После нажатия данной кнопки старый протокол сохраняется и создается новый протокол с пустой таблицей для данных измерения. Если в данный момент имеются новые завершенные измерения в текущем протоколе, программа предупредит об этом с целью их сохранения по желанию пользователя.

Кнопка «Сохранить протокол измерения» (рис. 3 - з) активна при отсутствии в данный момент выполняющегося измерения и наличии в таблице результатов новых несохраненных измерений. После нажатия данной кнопки, если текущий протокол уже сохранялся раньше, выдается звуковой сигнал, указывающий на завершение сохранения текущего протокола. Если же данный протокол еще ни разу не сохранялся, то на экране монитора появляется окно с требованием ввести атрибуты нового протокола.

Кнопка «Открыть протокол измерений» (рис. 3 - к). После нажатия данной кнопки справа от таблицы измерений появляется всплывающий список «Файлы протоколов» с перечнем файлов протоколов измерений (рис. 4.). Перемещение по списку файлов протокола осуществляется при помощи клавиш [Стрелка вверх], [Стрелка вниз] или щелчком левой кнопки мыши на нужном файле протокола. При этом в таблице измерений автоматически отображаются записи измерений для данного протокола. При необходимости записи измерений данного протокола могут быть распечатаны на принтере нажатием на кнопку «Печать протокола». В данный протокол могут быть добавлены новые результаты измерений нажатием на кнопку «Старт измерения».

Таблица записей и измерений (рис. 4.) расположена в левой части главного окна программы. В ней отображаются результаты текущих измерений образцов, которые могут быть распечатаны на принтере нажатием на кнопку «Печать протокола».

Кнопка калибровки прибора (рис. 3 - л). Данная кнопка предназначена для периодической калибровки прибора в случае дрейфа «нуля» прибора. Однако пользуйтесь этим сервисом только в случае крайней необходимости, так как процедура калибровки требует четкого понимания особенностей этого процесса.



Рис. 4. Всплывающий список «Файлы протоколов»

Все кнопки управления главного окна программы имеют всплывающие подсказки их функционального назначения. Для этого достаточно поместить курсор мыши на нужную кнопку и подождать 2-3 сек.

Список литературы

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высш. шк., 1967. – 600 с.
2. Пономарев С.В., Мищенко С.В. Методы и устройства для измерения эффективных теплофизических характеристик потоков технологических жидкостей. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1997. – 248 с.
3. Платунов Е.С. Теплофизические измерения и приборы / Е.С. Платунов и др. – Л.: Машиностроение, 1986. – 256 с.

АНАЛИЗ РИСКА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

А.А. Горюноква, Д.В. Галунова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В настоящее время протяженность газотранспортных систем РФ 168,9 тыс. км газопроводов и отводов. Под воздействием окружающей среды при эксплуатации трубопровода возникает риск аварий и других чрезвычайных ситуаций. Учитывая то, что в России 58 % газопроводов находится в эксплуатации более 20 лет, а значительное количество газоперекачивающих агрегатов выработали установленный моторесурс (средний коэффициент полезного действия находится на уровне 22 - 24 %), необходимо проявить повышенное внимание к проблемам оценки состояния газопровода [1].

Анализ риска линейной части магистрального газопровода определяется выраженной спецификой линейной части, характеризующейся следующими особенностями [2]:

- высокая производительность МГ и значительная протяженность секций междулинейными кранами – свойства, объективно обуславливающие в случае разрыва трубопровода выброс в окружающую среду больших количеств природного газа;

- прямой контакт МГ с природной средой, предопределяющий наличие взаиморазрушающих процессов в системе «трубопровод-среда», снижающих конструктивную надежность трубопровода;

- линейная протяженная макрогеометрия, обуславливающая:

- а) тот факт, что разные участки трассы каждого конкретного трубопровода эксплуатируются в неодинаковых условиях, при изменяющихся по трассе параметрах самого трубопровода, что предопределяет различие на разных участках трассы значений ожидаемой частоты аварий, а также видов и объемов возможного ущерба от аварий;

- б) непредсказуемость точного места возникновения аварии по длине трассы, что усложняет методические подходы к расчету показателей риска на прилегающей к трассе трубопровода территории;

- в) прохождение значительной части МГ по густонаселенным территориям при отсутствии ограждения трасс, обуславливающее повышение вероятности антропогенных воздействий на трубопровод и возникновения большого социально-экономического ущерба в результате вызванных этими воздействиями аварий.

При анализе риска МГ в качестве источника опасности идентифицируется непосредственно трубопровод, транспортирующий опасное вещество – природный газ [3].

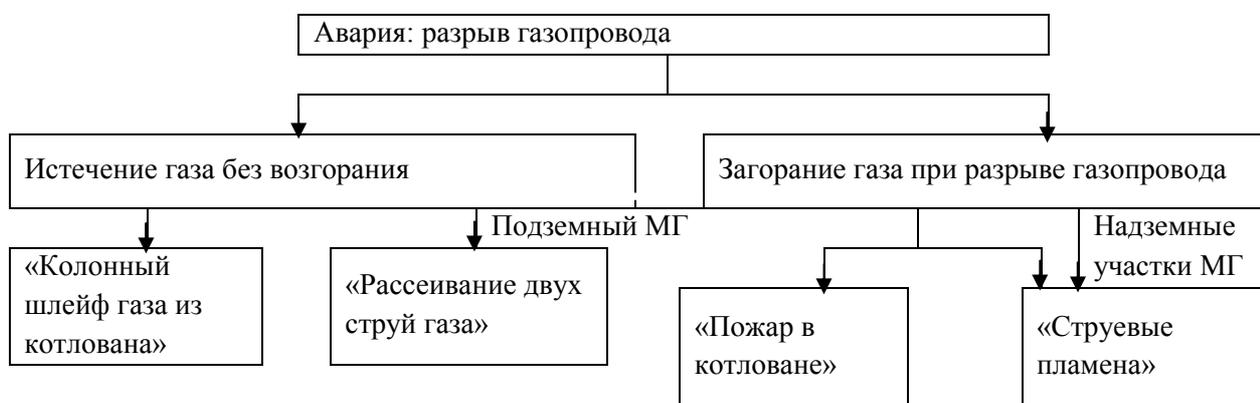
Процедура идентификации в данном случае заключается в определении опасных свойств и параметров состояния транспортируемого газа, расчете

количеств природного газа в разных секциях МГ, перечислении возможных физических проявлений аварии на МГ, определении возможных причин аварий на разных участках МГ.

Для вычисления вероятности частоты аварии на участке газопровода анализируют факторы, которые могут на нее повлиять. Прямой учет всех факторов влияния невозможен, поэтому выявляют основные, наиболее значимые группы опасных факторов: механические повреждения, качество производства труб и оборудования, уровень эксплуатации, природные и природно-техногенные воздействия (коррозия, карст, сели, оползни, эрозия и др.), которые являются «угрожающими» при эксплуатации газопровода.

Далее определяют типовые расчетные сценарии аварий на линейной части магистрального газопровода с указанием характерных для них поражающих факторов (рисунок).

Основные сценарии возможных аварий на газопроводах связаны с разрывом труб на полное сечение и истечением газа в атмосферу [2]:



Блок-схема вероятных сценариев аварий при разрыве газопровода

Т.о. основными физическими проявлениями аварии на МГ и ее поражающими факторами являются следующие[3]:

- Разрыв газопровода без воспламенения газа, истекающего в виде свободной(ых) струи(й) из концов разрушенного МГ или шлейфа из грунтового котлована.
Поражающими факторами являются: разлет осколков, воздушная волна сжатия, скоростной напор струи газа, загазованность.
Развитие событий: частичное/полное разрушение трубопровода → истечение газа (без возгорания) → загрязнение окружающей среды.
- Разрыв газопровода с воспламенением газа и образованием огневого шара, возникающего на начальной стадии истечения газа из разрушенного трубопровода (не более 1 минуты после разрушения) или струевых пламен (горение высокоскоростных струй газа, истекающих из разрушенной части трубопровода).

Поражающими факторами являются: разлет осколков, воздушная волна сжатия, скоростной напор струи газа, прямое воздействие пламени, тепловое излучение.

Возможны 2 варианта развития событий:

а) «пожар в котловане»: частичное/полное разрушение МГ → истечение газа → образование облака ГВС → распространение облака + источник зажигания → взрыв облака ГВС → барическое поражение людей, сооружений и оборудования (за счет первичной и вторичной ударных волн) → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

б) «струевые пламена»: частичное/полное разрушение МГ → истечение газа + источник зажигания → образование горящего факела → термическое поражение людей, сооружений и оборудования → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

Если в момент разгерметизации МГ газ не воспламеняется, возникает необходимость анализа процессов его рассеяния (дисперсии) в атмосфере для определения размеров зон загазованности.

С учетом того, что по токсикологической характеристике природный газ относится к слаботоксичным веществам 4 %-го класса опасности, размеры зоны загазованности определяют по двум концентрационным пределам метана [2]:

- 30 % об. – определяет границу зоны асфиксионной опасности, в пределах которой в результате снижения концентрации кислорода в воздухе нарушаются обменные процессы в организме человека и животных и происходит удушье;
- 5 % об. (НКПВ) – определяет границу зоны потенциального термического воздействия на реципиентов в случае так называемого «позднего поджигания» облака ГВС.

При оценке зон поражений ударной волной рассчитывают сначала только энергию сжатого газа, затем рассчитывают значения перепада давления на различных расстояниях от точки разрыва газопровода и сравнивают их с пороговыми значениями, на основании чего делают выводы об опасности. Воздушная волна сжатия (ВВС) возникает при разрыве МГ как следствие расширения транспортируемого под высоким давлением природного газа. Далее с определенной задержкой может произойти воспламенение газа – уже вне полости трубопровода при смешении газа с воздухом до определенных концентраций (5–15 % об.) и одновременном появлении источника зажигания с необходимым энергетическим потенциалом. Возникающая при разрушении газопровода волна сжатия не представляет серьезной угрозы для жизни человека, оказавшегося даже в непосредственной близости (не ближе 50 м) от места аварии, и не способна вызвать каких-либо повреждений зданий и сооружений, расположенных за пределами существующих охранных зон, что подтверждается отечественным и зарубежным опытом ликвидации аналогичных аварий.

Примерно 80 % аварий на магистральном газопроводе сопровождается пожаром. Искры возникают в результате взаимодействия частиц газа с металлом и твердыми частицами грунта. Обычное горение может трансформироваться во взрыв за счет самоускорения пламени при его распространении по рельефу и в лесу. Данный сценарий является основным для аварий на МГ. Однако следует учитывать, что при любой аварии действует несколько поражающих факторов. Так, при пожаре значительным может быть воздействие токсичных продуктов горения. При взрыве больших масс взрывчатых веществ могут иметь место значительные сейсмические последствия, приводящие к обрушению по этой причине и т.д. [4]

Оценка теплового излучения, воспринимаемого объектом, проводится при реализации сценариев с зонами термического поражения. Облако газозадушной смеси, переобогащенное топливом, и не способное поэтому объемно детонировать, начинает гореть вокруг своей внешней оболочки, образуя огневой шар. Такие шары, вызванные горением углеводородов, светятся и излучают тепло, что может причинить смертельные ожоги и вызвать возгорание горючих веществ. Огневой шар как поражающий фактор оценивается следующими параметрами: максимальный размер, время существования, плотность теплового потока. Размер очага термического поражения не зависит от длины разрыва трубы, ширины и глубины котлована, а зависит от его площади.

При разрыве газопроводов наряду с термическим воздействием представляет опасность действие разлетающихся фрагментов оболочки трубопровода (осколков). При разрыве газопроводов количество образующихся осколков, их форма и направление полета являются величинами случайными, направление движения осколка в любую сторону является равновероятным. В качестве критерия, определяющего размеры зоны возможного осколочного поражения, выступает максимальный радиус разлета осколков. Основным фактором, влияющим на дальность полета осколка, является его начальная скорость, которая, в свою очередь, зависит от величины давления в газопроводе в момент разрыва, температуры газа, плотности грунта и глубины заложения труб, а также природных факторов: направлении и скорости ветра, рельефа, растительности и др. [2]

Указанные физические проявления аварии на МГ могут иметь различные вариации в зависимости от ряда факторов, таких как связность и состав грунта, расположение концов разорвавшегося трубопровода, скорость и направление ветра и т.д.

Поэтому при выборе подхода к оценке риска необходимо тщательно исследовать газопроводную систему (или её участок). Для того чтобы подобрать комплекс мероприятий по предупреждению и снижению аварийности магистральных газопроводов.

Список литературы

- 1. ОАО «Газпром». Экологический отчет 2009-2014 гг.*

2. *СТО Газпром 2-2.3-351-2009. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром», 2009г.*

3. *Овчинников И.Г., Пономаренко С.А., Разработка инновационной информационной системы оценки надежности линейной части магистрального газопровода на основе риска / И.Г. Овчинников, С.А. Пономаренко. - Журнал «Вестник Волгоградского государственного университета». Серия 10: Инновационная деятельность, выпуск № 7. - 2012г.*

4. *Гостинин И.А., Вирясов А.Н., Семенова М.А. Анализ аварийных ситуаций на линейной части магистральных газопроводов / И.А. Гостинин, А.Н. Вирясов, М.А.Семенова. - Журнал «Инженерный вестник Дона», выпуск № 2. – Т. 25. - 2013г.*

ВНУТРИТРУБНАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ ГАЗОПРОВОДОВ

Д.В. Галунова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В настоящее время протяженность газотранспортных систем РФ 168,9 тыс. км газопроводов и отводов. Существующая газотранспортная система обеспечивает стабильную подачу газа российским и зарубежным потребителям. Однако около 58 % газопроводов находится в эксплуатации более 20 лет. В связи, с чем одной из главных проблем на современном этапе является большой физический износ, обусловленный значительным возрастом объектов. Поэтому необходимо регулярное обследование состояния газопроводов: определение участков, подвергшихся коррозии, а также участков, которые надо заменить.

Не всегда нужно заменять поврежденные трубы новыми. Для оценки реального состояния трубопроводов и возможности прогнозирования потенциального ухудшения их состояния необходимо периодически выполнять диагностические работы, служащие для обнаружения, распознавания и определения размеров и координат дефектов магистральных трубопроводов. Для этого применяются специальные методы. Один из них — метод внутритрубной дефектоскопии.

В большинстве своем трубопроводы пролегают под землей, поэтому важным требованием к дефектоскопии трубопроводов является обнаружение дефектов методом внутритрубной диагностики

Преимущество внутритрубного способа измерений над другими методами заключается в том, что он не требует установки приборов постоянного контроля во время строительных работ и позволяет осуществлять регулярный контроль деформаций на всем протяжении действующего трубопровода.

В настоящее время наиболее эффективным и распространенным является магнитный метод внутритрубной диагностики газопроводов.

Магнитная дефектоскопия основана на изменении величины напряженности магнитных полей рассеивания вблизи дефектов стенки трубопровода, которая фиксируется прижатыми к участку трубы датчиками. Каждый дефектоскопический снаряд оснащен большим количеством датчиков, записывающих сигналы с шагом в несколько миллиметров по окружности и вдоль трубы. В состав дефектоскопа так же входит магнитная система, осуществляющая намагничивание участка трубопровода с помощью постоянных магнитов расположенных на снаряде и гибких проволочных щеток. Магнитный поток, распространяясь по изделию и встречая на своем пути дефект, огибает его вследствие того, что магнитная проницаемость дефекта значительно ниже магнитной проницаемости основного металла. В результате этого часть магнитно-силовых линий вытесняется дефектом на поверхность, образуя местный магнитный поток рассеяния, регистрируемый датчиками. Для надёжного замера датчики должны скользить по внутренней поверхности трубопровода, не теряя контакта со стенкой.

Сигнал со всех магнитных датчиков записывается во внутреннюю память магнискана с определенной дискретностью. Последующая компьютерная расшифровка записанных данных позволяет определить расположение дефектов, таких как трещины, коррозионные повреждения стенки трубы и др.

Однако, при всей массе достоинств такой диагностики, ее проведение на некоторых участках магистрали сталкивается с целым рядом трудностей, а то и вовсе невозможно:

1. Для проведения полномасштабной диагностики за один прогон снаряда необходимо использовать сложные внутритрубные устройства, содержащие в себе несколько секций с оборудованием различного типа. Такие снаряды имеют большие размеры и массу, и требуют использования нестандартных камер пуска и приема. Существует возможность использования временных камер, но их монтаж и демонтаж весьма трудоемкий процесс.

2. Некоторые участки магистрали непригодны для дефектоскопии магнитными снарядами, так как содержат большие вмятины, подкладные кольца и другие препятствия, мешающие проходу снаряда и плотному прилеганию его датчиков к стенке трубы.

4. Используемые методы дефектоскопии очень затратны и требуют предварительной подготовки трубы: измерения минимального сечения трубопровода для предотвращения застревания и поломки дефектоскопа, а так же предварительной очистки трубопровода от отложений.

Поэтому, как показывает практика, проводится магнитная дефектоскопия не чаще одного раза в пять лет.

Существует также метод ультразвуковой дефектоскопии, основанный на регистрации отраженного от дефектов и стенок трубопровода ультразвукового импульса. Дефектоскоп содержит датчики двух типов: посылающие и принимающие ультразвуковые импульсы. Принцип его работы состоит в измерении временных интервалов между зондирующим импульсом и

импульсами, отраженными от трещин, внутренней и внешней поверхностей стенки трубопровода.

Однако из-за низкой скорости распространения звука в газовой среде применение ультразвуковых дефектоскопов ограничивается только трубопроводами, перекачивающими продукт в жидкой фазе (нефть и нефтепродукты, вода). Таким образом, данный метод требует заполнения инспектируемого участка газопровода водой или формирования перемещаемой водной пробки. В итоге возникают проблемы последующей очистки большого количества воды от возможного ее загрязнения газовым конденсатом, а так же очистки самого газопровода от остатков воды.

Разработка универсального метода дефектоскопии, работающего в любых средах, не требующего предварительной подготовки трубопровода, позволит проводить процедуру дефектоскопии чаще, а значит своевременно выявлять и реагировать на опасные дефекты трубопровода.

Недавно был предложен метод инфразвукового внутритрубного мониторинга. Инфразвуковой дефектоскоп представляет собой датчик, прикрепляемый к стандартному очистному устройству, регулярно запускаемому в трубопровод для очистки его внутренней поверхности от парафинов и других отложений. Инфразвуковой дефектоскоп не излучает сигналов, а только записывает, вследствие чего является конструктивно более простым и имеет значительно меньшую стоимость по сравнению с дефектоскопами, основанными на других методах внутритрубного мониторинга.

Очистное устройство движется с током продукта перекачки благодаря внутритрубному давлению. Дефектоскоп записывает сигналы взаимодействия очистного устройства с особенностями трубопровода, а так же шум различной природы. Таким образом, записанный сигнал состоит из известных особенностей – стыков труб, задвижек, тройников и др.; неизвестных особенностей – вмятин, трещин и др.; шума, отраженных всплесков. Сигнал, записанный инфразвуковым дефектоскопом, далее подвергается обработке – подавляется «случайный» шума; выделяются особенности, и определяется, какие из них относятся к известным; определяются местоположения неизвестных особенностей.

Существующие методы дефектоскопии позволяют получить исчерпывающую информацию о состоянии трубопровода, но имеют ограничения в применении. Сама же процедура дефектоскопии требует предварительной подготовки трубопровода, является сложной и дорогостоящей, т.к. дефектоскопы представляют собой сложные громоздкие системы. В связи с этим процедура внутритрубной диагностики проводится не чаще одного раза в пять лет и затруднена на некоторых участках трубопровода, например на водных переходах, авариях, на которых наносят наибольший вред экологии. Из-за редкого проведения процедуры дефектоскопии трубопроводов отсутствует возможность своевременного выявления опасных дефектов и

оперативного реагирования на них. Таким образом, требуется разработка методов упрощающих проведение процедуры дефектоскопии.

Список литературы

1. Супрунчик К.В., Инфразвуковая дефектоскопия трубопроводов / К.В. Супрунчик // 2015. - № 5

2. Мокшаев А.Н., Дрошнев В.А., Опыт применения систем обнаружения утечек на трубопроводном транспорте углеводородов / А.Н. Мокшаев, В.А. Дрошнев // Материалы VIII-й Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России», Москва, 2010г.

3. Фертикова Ю.В. Тенденции развития газовой отрасли в современной России / Ю.В. Фертикова // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы междунар. науч. конф. Т. I. — М.: РИОР, 2011.

4. Судницын А.С., Лившиц Л.М., Диагностика трубопроводов методом магнитометрии с помощью внутритрубного дефектоскопа / А.С. Судницын, Л.М.Лившиц // Доклад на второй научно-практической конференции «Системы теплоснабжения. Современные решения», 2006 г.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

А.А. Горюнкова, Е.С. Гомозова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Производственный травматизм - это совокупность несчастных случаев на производстве (предприятии). К причинам высокого уровня производственного травматизма можно отнести следующие:

- технические, возникающие вследствие конструкторских недостатков, неисправностей машин, механизмов, несовершенства технологического процесса, недостаточной механизации и автоматизации тяжёлых и вредных работ.

- санитарно-гигиенические, связанные с нарушением требований санитарных норм, отсутствием санитарно-бытовых помещений и устройств, недостатками в организации рабочего места и др.

- организационные, связанные с нарушением правил эксплуатации транспорта и оборудования, плохой организации погрузочно-разгрузочных работ, нарушением режима труда и отдыха, нарушением правил техники безопасности, несвоевременный инструктаж, отсутствием предупредительных надписей и др.

- психофизиологические, связанные с нарушением работниками трудовой дисциплины, опьянением на рабочем месте, умышленным самотравмированием, переутомлением, плохим здоровьем и др. [1]

Большую роль в предотвращении травматизма имеет анализ и, главное, своевременное доведение его результатов до всех структурных подразделений.

При проведении анализа травматизма ставят следующие задачи:

- выявление причин несчастных случаев;
- выявление характера и повтора несчастных случаев;
- определение опасных видов работ и процессов;
- выявление факторов, характерных по травматизма на данном рабочем месте в цехе, подразделении;
- выявление общих тенденций, характерных отношении травматизма на данном рабочем месте в цехе. [2]

При исследовании причин травматизма и профессиональных заболеваний применяют следующие методы, технический, групповой, топо- и монографический, статистический и экономический.

Технический метод используют в тех случаях, когда необходимо установить степень опасности неблагоприятных факторов производства

Групповой метод позволяет установить повторяемость несчастных случаев. С этой целью группируют однородные несчастные случаи за определенный промежуток времени и изучают их причины.

Топографический метод состоит в том, что на плане участка или цеха отмечают места, где произошли несчастные случаи, и анализируют их причины.

Монографический метод связан с детальным изучением машин, технологического процесса, рабочих мест, сырья, окружающей среды с точки зрения возможных опасностей и вредности.

Статистический метод позволяет охарактеризовать уровень травматизма в конкретной организации и сравнить его с тем же показателем в аналогичных организациях. [3]

Основными причинами травматизма на производстве являются нарушение правил техники безопасности (более 45 % всех травм), неудовлетворительная организация труда (около 30 %), неисправность оборудования (около 11 %). Остальные травмы происходят вследствие недостаточного контроля за проведением работ, нарушений технологического режима и плохого инструктажа пострадавших. [4]

Мероприятия, способствующие предупреждению травматизма и аварийности должны быть направлены на реализацию следующих основных требований:

1. Совершенствование технологических систем (применение эффективных предохранительных устройств, использование блокировочных устройств и т.д.)

2. Совершенствование методов организации труда (качественное обучение и аттестация работников, эффективный распорядок режимов труда и отдыха, разработка планов профилактики производственного травматизма и ликвидации аварийных ситуаций и др.)

3. Создание здоровых санитарно - гигиенический условий труда (снижение опасных и вредных производственных факторов до нормативных величин, нормализация светового климата и метеорологических условий в помещениях, эффективных вентиляция производственных помещений и др.)

4. Расширение экономических способов воздействия на травматизм и аварийность (стимулирование работы без травм т аварий, компенсация ущерба и др.)

5. Прогнозирование проявления опасностей условий, при которых они могут воздействовать на работников[5].

Список литературы

1. <http://www.znakcomplect.ru/proizvodstvenniy-travmatizm-i-professionalnye-zabolevaniya.php>
2. <http://econbooks.ru/books/part/17360>
3. <http://lektsii.net/1-94706.html>
4. <http://chem21.info/info/1765492/>
5. <http://www.refbzd.ru/viewreferat-2193-5.html>

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

А.А. Горюнкова, Ю.И. Окунева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Законодательство по промышленной безопасности определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации *опасных производственных объектов* [1] и направлено на предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.

Каждый субъект хозяйственной деятельности, эксплуатирующий опасные производственные объекты (далее – ОПО), должен самостоятельно, на основе анализа риска аварий, оценивать состояние промышленной безопасности, формулировать цели и политику в области промышленной безопасности, разрабатывать и реализовывать способы их достижения, а также осуществлять предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации функции *производственного контроля* [2].

Для достижения высокого уровня промышленной безопасности необходима организация не только эффективного производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, но и разработка и внедрение Системы управления промышленной безопасностью (далее по тексту – СУПБ) в целом.

СУПБ должны быть определены задачи, функции и ответственность собственника Организации и созданных им структур управления,

исполнительной дирекции и руководимых ею служб, структурных подразделений, профсоюзных и общественных формирований. Функционирование СУПБ обеспечивается:

- планированием мер, направленных на повышение уровня промышленной безопасности ОПО, и определением их приоритетов;
- своевременностью выявления негативных факторов, влияющих на снижение уровня безопасности ОПО;
- прогнозированием возникновения опасностей, возможных негативных явлений, влияющих на состояние основных факторов, определяющих безопасность производств;
- эффективностью производственного контроля, принятием мер по предупреждению аварий, инцидентов и травмирования людей;
- обучением и подготовкой персонала;
- определением экономических регуляторов, обеспечивающих функционирование составляющих элементов управления промышленной безопасностью;
- объективностью оценки деятельности подразделений и служб, руководителей, специалистов и других работников по исполнению ими обязанностей, предписанных требованиями СУПБ;
- стимулированием персонала по достигнутым результатам деятельности.

При разработке СУПБ необходимо руководствоваться запретами, ограничениями и другими обязательными для исполнения требованиями в соответствии с Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, нормами и правилами безопасного ведения работ на ОПО и их негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, а также рекомендациями международных стандартов серий ISO 14001 и OHSAS 18001.

СУПБ должна иметь структуру, функционирующую в режиме прогнозирования и предупреждения аварийных ситуаций. Она должна включать информационное, техническое и организационное обеспечение безопасности и на функциональном уровне обеспечивать организацию безопасной эксплуатации оборудования при соблюдении требований безопасного ведения работ в конкретных условиях. Риски, связанные с производственной деятельностью, должны быть выявлены, оценены и взяты под контроль, с тем чтобы минимизировать опасности, которым могут подвергаться люди, в соответствии с ГОСТ Р 51901.11-2005[3]. Предотвращение рисков обеспечивается посредством постоянного наблюдения, проверок и аудита предприятий и деятельности.

Регламент профилактических работ в рамках СУПБ представлен на рисунке.

1



РЕГЛАМЕНТ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ РАБОТ В РАМКАХ СУПБ

Концепция построения СУПБ должна содержать следующие подходы: – безопасность – основная потребность человека; – распространение на все виды деятельности, которые могут отрицательно воздействовать на здоровье и безопасность людей, включая сотрудников, подрядчиков, посетителей и общество в целом; – создание основы для управления результатами деятельности, направленной на снижение рисков, постоянное улучшение в области промышленной безопасности; – обеспечение последовательности в управлении промышленной безопасностью; – определение основных требований для разработки и применения более конкретных и детализированных систем управления на различных уровнях организации; – разработка критериев для проведения оценки эффективности СУПБ; – доступность для сотрудников и общества реальной структуры обеспечения поддержки корпоративной политики Организации в области промышленной безопасности и охраны труда.

Основной функцией управленческих структур в области промышленной безопасности является осуществление комплекса целенаправленных управляющих действий по прогнозированию изменений промышленной безопасности, планированию мероприятий по повышению противоаварийной устойчивости, организации безопасного ведения работ, их координации, контролю и стимулированию.

Целостность процесса управления обеспечивает обратная связь.

Совет директоров заслушивает отчет руководителя Организации, являющегося ответственным за организацию СУПБ, о состоянии промышленной безопасности и охраны труда в Организации, эффективности использования выделенных средств на их обеспечение и определяет политику

Организации (корпоративную политику) в вопросах промышленной безопасности и охраны труда на предстоящий период.

Правление Организации утверждает корпоративную политику, бизнес-план, включающий обеспечение мероприятий Комплексного плана, утверждает организационную структуру, коллегиальные органы управления, положения о них и контролирует их деятельность.

Совет промышленной безопасности – основной руководящий орган в области промышленной безопасности и охраны труда Организации, действующий на регулярной основе, в состав которого входят представители высшего руководства Организации.

Центральная комиссия промышленной безопасности создается в каждой бизнес-единице приказом руководителя и является основным руководящим органом в области промышленной безопасности и охраны труда бизнес-единицы, в состав которой входят сотрудники, непосредственно подчиненные руководителю, работающие на регулярной основе по предупреждению рисков и совершенствованию деятельности в области промышленной безопасности, сотрудники Дирекции по предотвращению рисков и промышленной безопасности, сотрудники производственных единиц.

Комиссия промышленной безопасности создается в каждой производственной единице приказом (распоряжением) руководителя и осуществляет мониторинг СУПБ, заслушивает руководителей и специалистов по соблюдению технологии ведения работ, обеспечению безопасности рабочих мест на вверенных участках, рассматривает дела нарушителей требований безопасности.

Внедрение СУПБ может быть достигнуто только при обеспечении эффективной организации работы по предупреждению рисков и управлению процессами промышленной безопасности от руководства высшего уровня управления до самого низшего уровня, а также налаживании эффективной обратной связи для информирования о состоянии безопасности на ОПО.

Функционирование СУПБ должно осуществляться во всех звеньях структурного построения системы управления Организации. При отсутствии в структуре управления отдельных звеньев управления или введении дополнительных руководителей вышестоящего звена управления определяет их функции.

Для каждого должностного лица производственного контроля Организации должен быть разработан регламент ведения профилактических работ в соответствии с выполняемыми им функциями.

Список литературы

1. Приложение 1 Федерального закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями от 7 августа 2000 года, 10 января 2003 года, 22 августа 2004 года, 9 мая 2005 года, 18 декабря 2006 года, 30 декабря 2008 года, 27 декабря 2009 года).

2. *Постановление Правительства Российской Федерации от 10 марта 1999 года №263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».*

3. *ГОСТ Р 51901.11-2005 Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.*

МИРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. ОЦЕНКА СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

А.А. Горюнкова, А.Г. Антипова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Развитие технического прогресса сопровождается активным поиском организационно-технических и других решений по защите человека от воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ). Усиливаются требования к состоянию условий и охраны труда со стороны международных организаций (Международная организация (МОТ), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Международная ассоциация социального обеспечения (МАСО)), профсоюзов, правительств, а также самих работодателей. [1]

Ежегодно по причинам, связанным с трудовой деятельностью, погибает около двух миллионов человек. Эта цифра, представляющая собой результат оценок МОТ последнего периода, включает в себя все страны мира. При всей своей чудовищной величине, сам по себе показатель уровня смертности на производстве все же не раскрывает всей масштабности проблемы. Еще около 160 миллионов человек по всему миру страдают от заболеваний, связанных с трудовой деятельностью.[2]

Безопасные условия труда экономически выгодны. МОТ убеждена, что внедрение самых строгих норм охраны и гигиены труда будет в полной мере соответствовать интересам каждого работника, каждого работодателя, каждой страны.[2]

Снижение уровня производственного травматизма и заболеваемости профессионального характера во всем мире – одна из серьезнейших задач сегодняшнего дня. Для того, чтобы решать ее эффективно, нам нужно, прежде всего, знать подлинные масштабы проблемы. Характер профессиональных заболеваний в промышленно развитых странах изменяется. Физических травм стало меньше, но увеличивается число случаев расстройства здоровья по причинам, связанным с ростом напряженности труда и перегрузок на работе.[2]

Многие производственные процессы в развивающихся странах значительно более трудоинтенсивны, чем в промышленно развитых странах. В связи с этим отмечается рост числа трудящихся, подвергающихся воздействию факторов риска. Температура воздуха и другие климатические условия обычно более неблагоприятны в развивающихся странах. Однако, для стран с более теплым климатом и низким уровнем доходов характерны открытые производственные площади, полное или частичное отсутствие стен и лучшая естественная вентиляция производственных помещений. В странах с низкими доходами уровень знаний и степень осознания опасностей и, следовательно, масштабы принимаемых мер профилактики значительно ниже. В развивающихся странах применяются менее сложные машины и оборудование с более низким уровнем энергопотребления.[2]

В промышленно развитых странах шире распространены непрерывные производства и круглосуточные графики работы в секторе обслуживания. Как результат, в регионах с высоким уровнем доходов растет число работающих посменно или ночью. Инфекционные заболевания на производстве (малярия, гепатит, вирусные и бактериальные инфекционные болезни и т.д.) в большей степени распространены в странах с низким уровнем доходов, чем в странах со средним и высоким уровнем доходов населения. Исследования, проведенные в США и Финляндии, говорят о том, что на каждый случай производственного травматизма со смертельным исходом приходится более 1000 случаев травматизма на производстве, ведущих к временной потере трудоспособности пострадавшего на срок более трех дней. В Германии это соотношение составляет 1:1200, а по травмам, в результате которых работник отсутствует на рабочем месте более одного дня, 1:2 400. Соотношение числа случаев со смертельным исходом и травм, требующих оказания первой медицинской помощи равно 1:5 000. Предпосылки к несчастным случаям на производстве возникают гораздо чаще. На каждый случай со смертельным исходом регистрируется 70 тысяч случаев возникновения предпосылок к происшествию на производстве. Такое большое число нарушений производственного процесса ведет к снижению производительности труда. Для того, чтобы сократить число несчастных случаев, требуется систематическая и кропотливая работа по устранению факторов, вызывающих такое большое число случаев возникновения предпосылок к происшествию на производстве. Каждый из таких потенциально опасных случаев при одновременном совпадении ряда причин и факторов может привести к более серьезным последствиям.[3]

Список литературы

1. Доклад МОТ к Всемирному дню охраны труда 2005 года.
2. Доклад "Охрана труда в цифрах и фактах направления совершенствования глобальной культуры охраны труда".
3. Охрана труда, Девислов В.А., 2009.

КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ И КЛАССИФИКАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ, ПРИМЕНЯЕМАЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

А.А. Горюнкова, А.А. Шмелёва
Тульский государственный университет,
г. Тула

В соответствии со ст. 212 ТК РФ на работодателя возложен более 20 обязанностей по охране труда. Факт смертельного, тяжелого группового несчастного случая или профессионального заболевания является, как правило, результатом невыполнения или нарушения им требований указанной статьи ТК РФ и подзаконных нормативных актов. Априори работодатель, у которого произошел смертельный, тяжелый несчастный случай или профессиональное заболевание в большей или меньшей мере виновен в происшедшем.

В декабре 2013 года был принят Федеральный закон №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». Специальная оценка условий труда (СОУТ) – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативных требований.

Новый подход позволяет, с одной стороны максимально объективно решать вопрос о необходимости компенсации за работу во вредных и (или) опасных условиях труда конкретному работнику на конкретном рабочем месте, и, с другой стороны, экономически простимулировать работодателей вкладывать средства в улучшение условий и в охрану труда в целях оптимизации своих дальнейших издержек.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1 класс)- условия, при которых сохраняется здоровье работника, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают

неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника или его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности:

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

Данная классификация позволяет сравнивать различные виды труда, устанавливать приоритетность в проведении оздоровительных мероприятий, определять санкции в связи с неблагоприятными условиями труда, проводить аттестацию и сертификацию рабочих мест.

Список литературы

1. *Ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование» №7/2015.*
2. *Ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование» №8/2015.*
3. *Ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование» №9/2015.*
4. <http://base.consultant.ru/cons/>

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АКЦЕНТ В АНАЛИЗЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ

А.А. Горюнкова, А.Ю. Крысанов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Производственный травматизм – это совокупность несчастных случаев на производстве (предприятии). Производственный травматизм можно разделить на четыре группы: организационные; технические; санитарно-гигиенические; личностные.

В каждом действии человека психологи выделяют три функциональные части: мотивационную, ориентировочную и исполнительную. Нарушение в любой из этих частей влечет за собой нарушение действий в целом. Человек нарушает правила, инструкции, либо он не хочет их выполнять, либо он не знает, как это сделать, либо он не в состоянии это сделать.

Таким образом, в психологической классификации причин возникновения опасных ситуаций и несчастных случаев можно выделить три класса.

Нарушение мотивационной части действий. Проявляется в нежелании выполнять определенные действия (операции). Нарушение может быть относительно постоянным (человек недооценивает опасность, склонен к риску, отрицательно относится к трудовым и (или) техническим регламентациям, безопасный труд не стимулируется и т. п.) и временным (человек в состоянии депрессии, алкогольного опьянения).

Нарушение ориентировочной части действий. Проявляется в незнании правил эксплуатации технических систем и норм по безопасности труда и способов их выполнения.

Нарушение исполнительной части. Проявляется в невыполнении правил (инструкций, предписаний, норм и т.д.) вследствие несоответствия психических и физических возможностей человека требованиям работы. Такое несоответствие, как и в случае с нарушением мотивационной части действий, может быть постоянным (недостаточная координация, плохая концентрация внимания, несоответствие роста габаритам обслуживаемого оборудования и т.д.) и временным (переутомление, понижение трудоспособности, ухудшение состояния здоровья, стресс, алкогольное опьянение).

Неоднократно отмечались как факторы, обусловившие временную склонность к несчастному случаю, возраст и стаж пострадавшего от травмы. Замечено, что травматизм имеет два пика: у молодых работников и у лиц, имеющих стаж более 10-15 лет.

Факторы молодости и недостатка профессионального опыта в начале освоения профессии обуславливают наивысший уровень травматизма в первый год работы. Это связано с неопытностью работающего: недостатком знаний, неумением диагностировать опасную ситуацию, а также определить возможные последствия допущенной ошибки быстро реагировать и находить правильные решения в сложных ситуациях.

Второй пик травматизма намечается у лиц, имеющих трудовой стаж более 10-15 лет. Это объясняется следующими обстоятельствами. Во-первых, снижением психических и физиологических функций, связанных с процессом старения, влияющим на четкость и точность выполнения работ. Во-вторых, пренебрежительным отношением к правилам безопасности в результате привыкания к опасности.

За соблюдением правил безопасности необходимо следить всегда, в любых условиях и по отношению к любому лицу, так как человек, долгое время не подвергавшийся несчастному случаю, но работающий неосторожно, с такой же вероятностью окажется его жертвой, как и работник, впервые в жизни допустивший неосторожность.

Для обеспечения безопасности труда кроме вещественных производственных факторов необходимо учитывать и субъективные: индивидуальные особенности работника: его эмоциональное состояние;

психологическую обстановку на рабочем месте; микроклимат в коллективе. Любые отклонения в этой области даже при безукоризненных вещественных условиях труда могут вызвать несчастный случай.

На основе учета объективного и субъективного факторов следует максимально стремиться к устранению всех возможностей возникновения несчастных случаев на данном рабочем месте.

С целью профилактики производственного травматизма на основании результатов его анализа на предприятиях предлагается смещение центра тяжести с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства или контрольных органов в сторону внутренней самооценки работников (самообследования).

Список литературы

1. <http://ru-safety.info/post/100766004290019/>
2. <http://www.safteh.ru/docs/Семинар%204.pdf>
3. <http://ohrana-bgd.narod.ru/travm1.html>
4. <http://www.znakcomplex.ru/proizvodstvenniy-travmatizm-i-professionalnye-zabolevaniya.php>

СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.А. Горюнкова, А.В. Ощепкова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Для работников всех категорий важно соблюдать безопасные и здоровые условия труда, это во многом зависит от обеспеченности их средствами коллективной и индивидуальной защиты, которые предназначены для предохранения тела человека, глаз, органов слуха, органов дыхания от неблагоприятных воздействий внешней среды и вредных факторов производства.

На сегодняшний день большое внимание уделяется безопасности производства, а также в организации работы при строительстве в безаварийном и безопасном для жизни и здоровья людей режиме.

В средствах коллективной защиты при монтаже строительных конструкций наиболее широко применимы оградительные устройства.

Для ограждения территорий строительных площадок, участков производства монтажных работ применяют инвентарные конструкции (ГОСТ 23407—78). По функциональному назначению они подразделяются на защитно-охранные, защитные и сигнальные.

Защитно-охранные и защитные ограждения используются для предотвращения доступа посторонних лиц на территории и участки работ.

Сигнальные ограждения используются для предупреждения людей о границах территорий и участков с опасными и вредными производственными факторами.

Средства индивидуальной защиты применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена средствами коллективной защиты. Индивидуальные средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики, а также обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации. Выбор средств защиты в каждом отдельном случае должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ.

Недооценка роли средств индивидуальной защиты при строительстве, халатное отношение к обеспечению рабочих средствами индивидуальной защиты зачастую приводят к трагическим событиям. Чтобы этого не произошло, руководство строительной компании должно регулярно соблюдать порядок и нормы обеспечения рабочих на строительном объекте промышленными средствами защиты на производстве.

Таким образом, применение разработанных средств коллективной и индивидуальной защиты в строительстве, позволит улучшить условия труда, повысить безопасность, снизить производственный травматизм, профессиональных заболеваний и эффективность труда.

Список литературы

1. www.stroitelstvo-new.ru
2. www.v-stroim.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ИЗОПРЕНА В МАССЕ

А.Р. Аветисян

ФГУП «Научно-исследовательский институт
синтетического каучука им. С.В. Лебедева»,
г. Санкт-Петербург

Ранее [1] была показана возможность синтеза цис – 1,4 – полиизопрена методом полимеризации изопрена в массе (блоке) в присутствии каталитической системы на основе бис – (2 - этилгексил) фосфата неодима. Наиболее эффективным и конструктивно наиболее простым аппаратным оформлением процесса, не допускающего (из-за очень высокой вязкости среды) применения каких-либо перемешивающих устройств, является реактор периодического действия с неподвижным слоем реакционной смеси. Реактор, имеющий форму цилиндра большого диаметра и малой высоты, выполнен внутри (в теле) полый, охлаждаемой проточной водой технологической платформы. Требуемая производительность установки по полиизопрену может быть обеспечена применением необходимого числа реакторов.

Предварительным расчетом установлено, что близкие к изотермическим условия в объеме реактора реализуются при высоте слоя смеси, не превышающей 3 мм и температуре стенки реактора $T_w = 85 - 90^\circ\text{C}$ (температура T_w принимается равной температуре охлаждающей воды $T_w = T_o$). В таких условиях, как установлено экспериментально, за время $\tau = 27$ мин конверсия мономера достигает значения $U = 0,9$ и обеспечивается высокая 1,4 – цис – специфичность полиизопрена.

Настоящая работа посвящена разработке системы автоматизации процесса полимеризации изопрена в массе. Предлагаемая схема автоматизации приведена на рисунке.

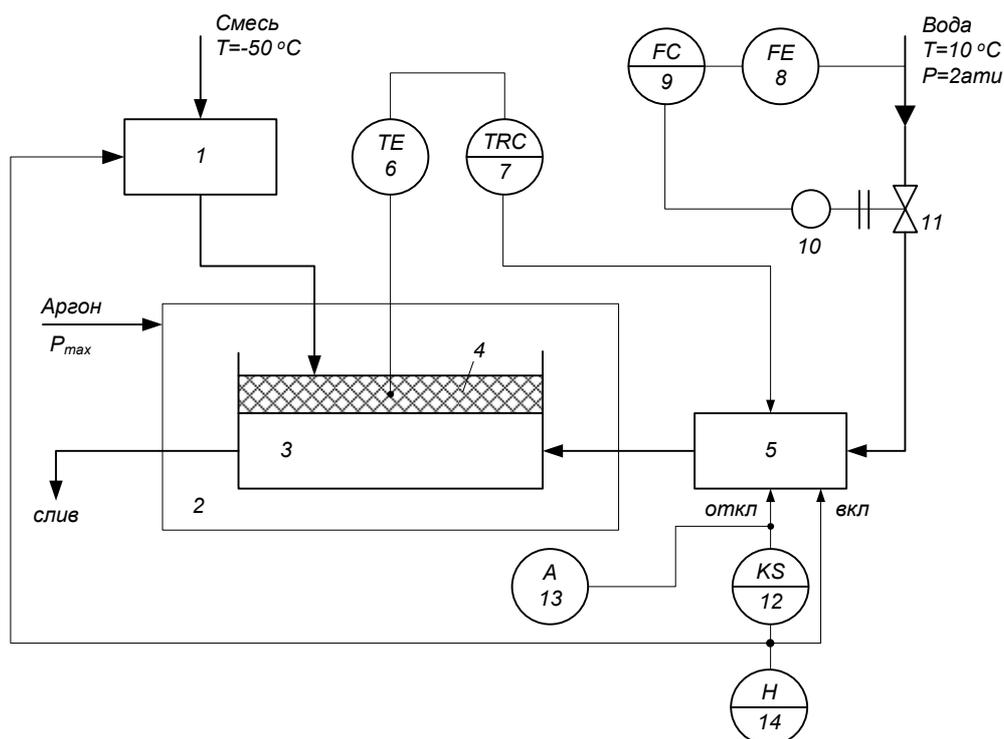


Схема автоматизации процесса полимеризации изопрена в массе в аппарате с неподвижным слоем реакционной смеси:

- 1) дозатор, 2) полимеризатор, 3) реактор, 4) слой реакционной смеси,
 5) электроводонагреватель, 6) термонара, 7) автоматический регулятор температуры, 8) датчик расходомера, 9) автоматический регулятор расхода, 10) исполнительный механизм, 11) кран регулирующий, 12) реле времени, 13) сигнальная лампа, 14) кнопка ПУСК

Технологическая часть установки включает в себя дозатор 1 смеси мономера и катализатора, полимеризатор 2 и реактор 3, выполненный в теле технологической платформы (на рисунке для упрощения показан один реактор). В полимеризаторе 2 (металлическом корпусе) создается давление, превышающее давление насыщенных паров изопрена при температуре полимеризации. Технологическая платформа охлаждается водой из проточного электроводонагревателя. Система автоматизации включает в себя два независимых контура регулирования – основной и дополнительный. Основной контур, состоящий из термодатчика 6 (термочувствительный элемент – спай

термопары размещен в верхней части слоя) и регулятора 7, управляющего режимом нагрева воды в электроводонагревателе 5, предназначен для стабилизации температуры реакционной смеси, которая не должна превышать значения $T_{\max} = 130^{\circ}\text{C}$. Дополнительный контур, состоящий из датчика расхода воды 8, регулятора расхода воды 9, исполнительного механизма 10, крана регулирующего 11, предназначен для стабилизации расхода воды. Реле времени 12 служит для задания временной продолжительности процесса.

Работа системы начинается с задания и установки давления аргона P_{\max} в полимеризаторе 2. Расход охлаждающей воды задается на регуляторе 9 по данным предварительного расчета. На регуляторе 7 устанавливается значение 130°C , а расчетное время полимеризации – на реле времени 12. После нажатия командной кнопки 14 в реактор 3 из дозатора 1 загружается заданное количество реакционной смеси. Одновременно с заполнением реактора включается реле времени 12 и к регулятору 7 подключаются ТЭНы электроводонагревателя 5. В процессе полимеризации температура в верхней части слоя поддерживается на уровне 130°C путем регулирования температуры охлаждающей реактор проточной воды. По истечении заданного времени реле 12 отключает ТЭНы электроводонагревателя от регулятора 7. Одновременно включается сигнальная лампа 13, и в технологическую платформу начинает поступать холодная вода. После охлаждения готовый полимер извлекается из реактора.

Список литературы

1. Елфимов В.В., Юленец Ю.П., Марков А.В., Аветисян А.Р., Елфимов П.В // *Каучук и резина*. - № 4. – С.38 – 41.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ОХРАНЫ ТРУДА (ОХРАНА ТРУДА В ЦИФРАХ И ФАКТАХ)

А.А. Горюноква, Л.В. Котлеревская, М.С. Войнов
Тульский государственный университет,
г. Тула

В 2000 году вследствие действия производственных факторов умерло два миллиона человек. (Согласно данным Федеральной инспекции труда, общее количество пострадавших со смертельным исходом в России в 2001 г. составило 6153 чел.). Четырьмя главными «убийцами» считаются: Раковые заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (32 процента). Сердечно-сосудистые заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (23 процента). Несчастные случаи на производстве (19 процентов). Инфекционные заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (17 процентов).

Во всем мире ежегодно заболевают в связи с трудовой деятельностью от 184 до 208 млн. трудящихся. Приблизительно 2,3 процента или 58 миллионов из них страдают от болезней, которые ведут к отсутствию на работе в течение 4 и более дней. Исследования в странах Европейского Союза показали, что 5,4 процента работников страдают нарушениями здоровья, которые возникли или усугубились в результате их нынешней или прошлой трудовой деятельности⁵. Учитывая наличие неполной занятости во многих странах, можно считать реальной более раннюю оценку в 160 миллионов.

Стресс представляет собой один из основных факторов возникновения несчастных случаев и физических недомоганий, который способствует злоупотреблению алкоголем и наркотическими веществами, а также может провоцировать насилие на работе. Во многих частях света эти отрицательные последствия имеют связь с распространением эпидемии ВИЧ/СПИДа.

Ни одна отрасль производства не может считаться полностью безопасной, но есть особо опасные отрасли и производства: Сельское хозяйство, горнодобывающая промышленность, рыболовство, утилизация морских и речных судов, строительство.

Основные направления совершенствования культуры охраны труда.

К важнейшим направлениям относятся:

- совершенствование разделения и кооперации труда: рационализация технологического, функционального и квалификационного разделения труда; внедрение многостаночного обслуживания, совмещение профессий и функций; повышение эффективности кооперации труда;

- совершенствование организации и обслуживания рабочих мест: рациональная планировка рабочих мест и их цепочки по участку, цеху; организационно-техническая оснащенность рабочих мест; расширение типизации в планировке и оснащении рабочих мест; проектирование планово-предупредительных систем обслуживания рабочих мест, обеспечивающее эффективное использование совокупного рабочего времени основных и вспомогательных рабочих;

- улучшение условий труда: нормализация санитарно-гигиенических условий работы; обеспечение требований охраны труда; обеспечение нормальных психофизиологических условий труда; упорядочение бытового обслуживания трудящихся; повышение уровня эстетизации производственной среды; первостепенная механизация тяжелых и вредных работ; устранение эмоционально-отрицательных факторов труда;

- рационализация режима труда и отдыха; рациональная сменность по предприятию и его подразделениям, отдельным категориям работников; эффективное использование вне рабочего времени и мероприятия по его обеспечению;

- совершенствование организации подбора, подготовки и повышения квалификации кадров: обеспечение подготовки и переподготовки кадров; в соответствии с потребностями производства; организация системы

профессиональной ориентации и профессионального отбора; повышение общеобразовательной и экономической подготовки кадров; совершенствование форм и методов повышения квалификации кадров; создание условий, обеспечивающих стабильность кадров; соблюдение типовых программ и сроков обучения по профессиям и квалификациям;

- изучение и внедрение передовых приемов и методов труда: рационализация трудовых приемов и движений; внедрение прогрессивных методов труда в пределах смены; инструктаж исполнителей и обучение их передовым приемам и методам труда, обеспечивающим экономию рабочего времени и рост производительности труда;

- совершенствование нормирования труда: разработка и внедрение технически обоснованных норм, рациональная регламентация их пересмотра; расширение фронта нормирования по всем категориям работающих; разработка и внедрение нормативных номограмм; совершенствование организации нормировочной работы;

- рациональная организация стимулирования труда: совершенствование форм коллективного стимулирования трудовых коллективов; применение эффективных систем индивидуального премирования; экономическое обоснование форм и систем индивидуальной оплаты труда; совершенствование и широкое внедрение форм морального стимулирования;

- повышение удовлетворенности трудом, работой в коллективе как важнейшего показателя социальной эффективности организации труда;

- обеспечение творческого отношения к труду, развитие рационализации и изобретательства; укрепление дисциплины труда; повышение ответственности за результаты труда, развитие товарищеской взаимопомощи и др.

Наибольший социально-экономический эффект от совершенствования организации труда по всем его направлениям обеспечивается лишь при учете всех взаимосвязей научной организации труда с технико-технологическими факторами, организацией производства и управлением.

Список литературы

1. <http://lib.znate.ru/docs/index-12269.html>.
2. <http://motivtruda.ru/sovershenstvovanija-truda.htm>.

Содержание

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Доценко М.А. «Зеленое» строительство в России.....	3
Абгарян Ж.Х. Экологические и экономические технологии в архитектуре.....	5
Чулкова Д.В. Очистка газов от аэрозольных частиц волокнистыми фильтрующими материалами, поверхностномодифицированным наноуглеродом.....	9
Пушилина Ю.Н., Задонская А.А., Сафонова Д.А. Влияние выхлопных газов автомобилей на экологию населенных мест.....	12
Измайлова Н.Л., Лоренцсон А.В., Чернобережский Ю.М. Применение комплексного наполнителя в ЦБП с целью сокращения воздействия сбросов на окружающую среду.....	14
Пешехонов А.А., Рудакова И.В. Управление загрузкой сыпучего материала в потенциально опасном периодическом процессе.....	16

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Горюнкова А.А., Щеляева Ю.А. Классификация и краткая характеристика аварийно химически опасных веществ (АХОВ).....	18
Казинова В.А. Очистка поверхностного стока с использованием биоинженерного очистного сооружения.....	21
Халитова Э. Архитектурная бионика.....	23
Сафонова Д.А. Комплексный подход к благоустройству и озеленению среды, окружающей человека.....	28
Подхватилина Л.В., Сурикова Т.Б. Влияние автотранспортных потоков на окружающую среду.....	30
Широков В.Г., Сидельников В.И. Проект производства пеллет из гидролизного лигнина.....	32
Альшанский А.В., Кулепанов В.Н. Организация рациональной эксплуатации морских водорослей в прибрежье северного Приморья.....	34

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гурина Н.Н., Егорова Т.С., Фомина С.Г., Новиков Д.В., Голубцова Н.В., Новиков В.В. Экспрессия альтернативных форм Муцина 1 в опухолевых очагах больных раком молочной железы.....	36
Красногорова Н.В., Хромина Ю.Д., Новиков Д.В., Будаев П.А., Новиков В.В. Разработка метода количественного определения уровня экспрессии генов FcγRIII.....	38

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Черникова А.В., Рудакова И.В. Информационно-справочная система для формирования основных образовательных программ высшего образования.....	40
Сахарова Е.Т. Способ развития критического мышления в процессе обучения студентов технических вузов на основе методики веб квеста.....	42
Емельянова Е.О., Кожевникова Н.В. Деятельностный подход в обучении: теория и практика реализации.....	47

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Короткова Т.Ю., Пинягин О.Н. Повышение энергетической эффективности потребления тепловой энергии	51
Бахри А., Фокин А.Л., Харазов В.В. Имитационная модель нормального режима функционирования процесса висбрекинга.....	53
Антонишин И.В. Снижение потерь мощности в гидравлических сетях технологических производств.....	55

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Силин П.И., Богданов П.Ю. Применение экспертных методов при оценке информационных рисков в корпоративных ГИС предприятий-перевозчиков бытовых отходов.....	58
Бушко Д.А., Пашин С.С. Синтез МРС регулятора для управления курсом судна с использованием линейной модели.....	63
Воробьев О.В., Рыбаков А.И., Качнов А.В. Базовый блок приема-передачи управляющих сигналов для электромагнитно изолированного помещения водного транспортного средства.....	67
Фадеев Д.Р. Исследование эффективности психоакустических моделей в алгоритмах перцепционного сжатия звуковых сигналов.....	70
Фадеев Д.Р. Вейвлетная психоакустическая модель с переключением деревьев.....	72
Пашин С.С., Бушко Д.А., Чижиков Н.Р. Параметрическая идентификация нелинейной модели морского подвижного объекта.....	75
Уцына Ю.О. Современные информационные технологии в архитектурном проектировании.....	80
Горюнкова А.А., Гомозова Е.С. Современные проблемы законодательства в области производственной безопасности.....	83
Горюнкова А.А., Ощепкова А.В. Новая концепция профессиональных рисков.....	85
Горюнкова А.А., Нечаева О.А., Крысанов А.Ю. Ответственность за нарушение законодательства в области производственной безопасности.....	87
Горюнкова А.А., Войнов М.С. Идентификация и оценка профессиональных рисков.....	89

Горюнкова А.А., Антипова А.Г. Проблемы организации сертификации работ по охране труда.....	91
--	----

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Иушин П.С., Петрашев С.В., Тарасов В.В., Городников О.А. Мероприятия по активной защите гидросооружений от воздействия ледяного поля.....	93
Городников О.А., Петрашев С.В., Иушин П.С. Разработка подводного аппарата для нанесения сорбентов в замерзающих акваториях при ликвидации аварийных разливов нефти.....	96
Барановский В.В., Коротков А.С. Повышение эффективности использования парогазовой установки утилизационного типа за счет впрыска аэрозолей воды на всасывании компрессора ГТД.....	100
Назарова В.А. Стратегии развития и сегменты деятельности предприятий.....	104
Беляев Ю.И., Гербер Ю.В., Моисеева И.Д., Беляева Е.Ю. Компьютерный измеритель теплопроводности и теплоемкости жидких теплоносителей в интервале температур от -70 ⁰ С до 70 ⁰ С КИТ-ПОЛИМЕР.....	110
Горюнкова А.А., Галунова Д.В. Анализ риска линейной части магистрального газопровода.....	115
Галунова Д.В. Внутритрубная дефектоскопия газопроводов.....	119
Горюнкова А.А., Гомозова Е.С. Производственный травматизм и методы его оценки.....	122
Горюнкова А.А., Окунева Ю.И. Система управления промышленной безопасностью	124
Горюнкова А.А., Антипова А.Г. Мировые проблемы в области производственной безопасности и пути их решения. Оценка ситуации в области производственной безопасности международной организации труда.....	128
Горюнкова А.А., Шмелёва А.А. Концепция оценки и классификации условий труда на рабочих местах, применяемая при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда.....	130
Горюнкова А.А., Крысанов А.Ю. Психологический акцент в анализе производственного травматизма и его профилактики.....	131
Горюнкова А.А., Ощепкова А.В. Средства коллективной и индивидуальной защиты в строительстве.....	133
Аветисян А.Р. Автоматизация процесса полимеризации изопрена в массе.....	134
Горюнкова А.А., Котлеревская Л.В., Войнов М.С. Направления совершенствования глобальной культуры охраны труда (охрана труда в цифрах и фактах)	136