НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

Сборник статей
Международной научно-практической конференции

11 мая 2018 г.

МЦИИ ОМЕГА САЙНС
Казань, 2018

УДК 00(082)
ББК 65.26
Н 34

Н 34
НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ: сборник статей Международной научно-практической конференции (11 мая 2018 г, г. Казань). - Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2018. – 153 с.

ISBN 978-5-907069-26-8

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции « НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ», состоявшейся 11 мая 2018 г. в г. Казань. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Международной научно-практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 981-04/2014K от 28 апреля 2014 г.

ISBN 978-5-907069-26-8

© ООО «ОМЕГА САЙНС», 2018
© Коллектив авторов, 2018

Ответственный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
Башкирский государственный университет, РЭУ им. Г.В. Плеханова

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
Институт менеджмента, экономики и инноваций

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственныхнаук,
Технологический центр по животноводству

Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук, профессор
Уфимский государственный авиационный технический университет

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
Пензенский государственный технологический университет

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Professor Dipl. Eng **Venelin Terziev**, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
University of Rousse, Bulgaria

Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
Тюменский государственный архитектурно - строительный университет

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

УДК630*377.44

Ф.А. Акимов
студент 3 курса МФМГТУ им. Н.Э. Баумана
г. Мытищи, РФ
kaktyz - open@mail.ru
Научный руководитель: Е.Е. Клубничкин
канд. техн. наук, доцент МФМГТУ им. Баумана
г. Мытищи, РФ
klubnichkin@mgul.ac.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ТРАНСПОРТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ПО СЛАБЫМ ГРУНТАМ

Аннотация

В статье рассмотрен гусеничный тип движителя[1,2], использующиеся на лесозаготовительных машинах. Способ увеличения проходимости лесозаготовительной технике в частности увеличения опорной проходимости гусеничных машин.

Ключевые слова

Гусеница, грунт, проходимость, повышение опорной проходимости.

Лесозаготовительная промышленность[4,5] - является крупнейшей отраслью, включает непосредственный процесс заготовки древесного сырья и его вывоз (или сплав) для дальнейшей переработки, а также утилизацию лесозаготовочных отходов, осуществляется силами специальных предприятий лесного хозяйства: лесничествами или лесхозами.

Обьект исследования технологическая машина <Онежец 330> Рисунок 1.

Рис. 1 Объект исследования трелевочный трактор
семейства Онежского тракторного завода

Природные условия, существующие на Земле различны. Именно это обусловило такое разнообразное формирование почв по природным зонам. Типы лесных грунтов[4,6] : подзолистые почвы, дерново - подзолистые почвы, мерзлотно - таежная почвы, серые лесные почвы, бурые лесные почвы. Объединяет это многообразие лесных почв представленных выше, сложнейшие, а в отдельных случаях тяжелые условия передвижения и эксплуатации лесозаготовительных машин рисунок 2.

Рис. 2 тяжелые почвенно - грунтовые условия лесозаготовок

Техническое предложение: Техническим решением предложенного является постановка на лесозаготовительную машину [4,5] дополнительной съемной платформы, состоящей из: рамы, крепящейся к корпусу машины через систему домкратов и тросов с растяжками, опорных катков с гусеницами, электромоторов и блока управления, что позволяет повысить проходимость машины при передвижении по слабому грунту и глубокой колее. Устройство[1,2], обеспечивающее работу способа увеличения проходимости гусеничной машины по слабым грунтам, где: 1 - гусеницы платформы; 2 - рама платформы; 3 - ведущие катки; 4 - электромоторы; 5 - система тросов с растяжками; 6 - электропровода; 7 - пульт механика - водителя; 8 - блок управления; 9 - домкраты; 10 - корпус машины. Рисунок 3.

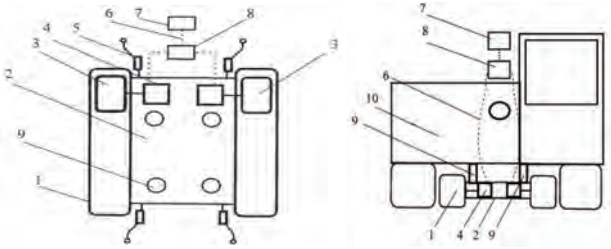


Рис. 3 предложенное техническое решение

Выводы

Предложенное техническое решение для повышения опорной проходимости повысит технический уровень лесозаговительных машин, их производительность и позволит увеличить среднею скорость движения на лесосеке.

Предложенное техническое решение должно быть оборудовано средствами автоматического управления и регулирования, данные вопросы будут рассмотрены в дальнейших работах.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации проект № 9.8996.2017 / БЧ

Библиографический список

1. Клубничкин В.Е. Исследование кинематики и динамики движителя гусеничной лесозаготовительной машины / В.Е. Клубничкин, Е.Е. Клубничкин, Л.Д. Бухтояров // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4. №4 (16). С. 179 - 190.

2. Клубничкин В.Е. Моделирование движения гусеничных машин по лесным дорогам / В.Е. Клубничкин, Е.Е. Клубничкин, В.С. Макаров, Д.В. Зезюлин, А.В. Редкозубов, В.В. Беляков // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2016. № 1. С. 171 - 176.

3. Гоберман В.А., Гоберман Л.А. Колесные и гусеничные машины. Математическое моделирование и анализ технико - эксплуатационных свойств: Учебное пособие. – М.:МГУЛ, 2002. – 322 с.: ил. 92.

4. Беккер М.Г. Введение в теорию систем местность - машина: Пер. с англ. / Под ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1973. – 520 с.

5. Котиков В.М. Лесозаготовительные и трелевочные машины / В.М. Котиков, Н.С. Еремеев, А.В. Ерхов - М. : Лесная промышленность, 2004. - 336с.

6. Клубничкин Е.Е. Анализ путей повышения качества систем подрессоривания гусеничных лесозаготовительных машин. 2005. №5. С. 157 - 161.

7. Клубничкин Е.Е., Клубничкин В.Е., Наказной О.А., Наумов В.Н., Котиев Г.О., Беляков В.В., Зезюлин Д.В. Влияние распределения давлений движителей гусеничных лесозаготовительных машин ЛЗ - 4 и ЛЗ - 5 на колееобразования // Лесотехнический журнал, 2016. Т. 6. № 3 (23). С. 167–176.

8. Клубничкин Е.Е., Клубничкин В.Е., Котиев Г.О., Наказной О.А. К определению буксования гусеничной лесозаготовительной машины // Лесотехнический журнал, 2016. Т. 6. № 4 (24). С. 201–207.

9. Клубничкин В.Е., Клубничкин Е.Е. К вопросу определения удельных давлений на лесные грунты движителями лесозаготовительных машин // Инженерный вестник. 2016. № 12. с. 18.

© Ф.А. Акимов, 2018

УДК 661.715.2

Н.А. Ананикова
Магистрант, СПбГХФУ, г. Санкт – Петербург
E - mail: nata.ananikova@gmail.com

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕХА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА 1,2 - ДИХЛОРЭТАНА

Аннотация
Сетевое планирование и управление позволяет реализовать проект по строительству цеха для производства 1,2 – дихлорэтана в кратчайшие строки, что позволяет минимизировать риски и финансовые затраты.

Ключевые слова
1,2 – дихлорэтан, жидкофазное галагенирование, сетевое планирование, подготовка производства, технологический процесс

Получение 1,2 – дихлорэтана осуществляется методом жидкофазного галагенирования. Газообразный хлор и этилен подаются по барботерам в барботажную колонну (поз.1 рис.

1), предварительно заполненную 1,2 – дихлорэтаном (продуктом синтеза). Средняя температура в самом реакторе 1: 65°С. Процесс протекает в жидкой фазе, так как осуществляется непрерывная циркуляция охлажденного дихлорэтана для поддержания его определенного уровня и температуры в реакторе [1].

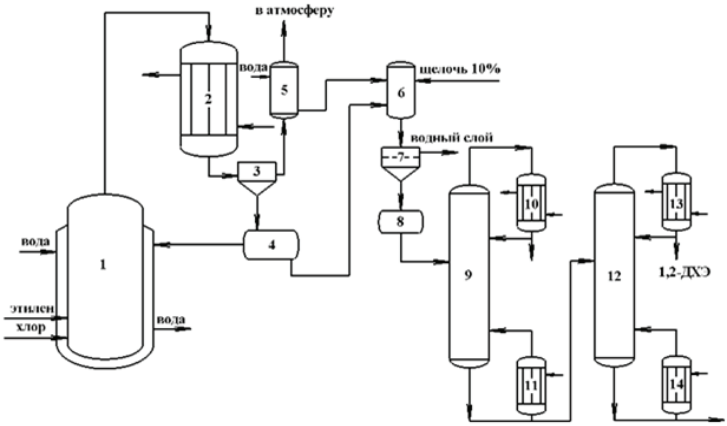


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема получения дихлорэтана хлорированием этилена
1 – реактор; 2 – конденсатор; 3 – фазоразделитель; 4 – сборник сырца; 5 – скруббер; 6 – нейтрализатор; 7 – разделитель; 8 – сборник; 9, 12 – ректификационные колонны; 10,13 – дефлегматоры; 11, 14 – кипятильники.

Отходящие из реактора газы (хлористый водород, непрореагировавший этилен, пары дихлорэтана и инертные примеси) поступают в конденсатор 2. Одна часть сконденсировавшегося дихлорэтана направляется в сборник дихлорэтана - сырца 4, проходя через фазоразделитель 3, другая поступает обратно в реактор 1 для поддержания там необходимого уровня и температуры реакционной массы. Не сконденсировавшиеся газы, а именно: этилен, инертные примеси и хлористый водород направляются через фазоразделитель 3 в скруббер 5, где отмываются от последнего водой и сбрасываются в атмосферу [1].

Растворенный в воде хлористый водород, выходящий из скруббера 5, и жидкий дихлорэтан - сырец, выходящий из сборника 4, перекачиваются в снабженный мешалкой аппарат 6, где хлороводород нейтрализуется 10 % раствором щёлочи. Из нейтрализатора 6 смесь стекает в разделитель 7, в котором дихлорэтан и более лёгкий окисленный едкий натр отделяются друг от друга с помощью гравитации. Затем гидроксид натрия направляется на регенерацию, а нейтрализованный дихлорэтан подаётся в сборник 8, из которого затем направляется на осушку и ректификацию [2].

В ректификационной колонне 9 происходит осушка дихлорэтана и отделяются легкокипящие примеси. В нижней части колонны располагается кипятильник 11, поддерживающий температура 80°С. В верхней части колонны расположен дефлегматор 10. Дихлорэтан является, очевидно, более тяжелолетучим (высококипящим) компонентом

данного процесса ректификации, потому куб ректификационной колонны 9 поступается в следующую ректификационную колонну 12. Здесь уже отделяется товарный дихлорэтан от высококипящих (тяжелолетучих) примесей: трихлорэтана и полихлоридов [2].

Для управления данного технологического процесса выбрана централизованная структура автоматизированной системы управления (АСУ) с распределением функций регулирования и визуализации между программируемым микропроцессорным контроллером и станцией оператора. Функции регуляторов, использованных в данной АСУ, реализованы в рамках прикладной программы на уровне микропроцессорного контроллера (МПК) [3].

В состав исполнительного программируемого логического контроллера (ПЛК) входит центральный процессор, блок питания, память и устройства ввода / вывода. Процессорный модуль включает в себя микропроцессор (центральное процессорное устройство - ЦПУ), запоминающее устройство, часы реального времени. Блок питания в ПЛК имеет стандартное напряжение питания: 12, 24 или 48 В, источником электрической энергии служит промышленная сеть: 220В, 50 Гц. Модуль дискретного / аналогового ввода / вывода имеет УСО (устройство связи с объектом) – набор для преобразования аналоговых и дискретных сигналов в цифровой код и обратно. Система сбора данных имеет модульную структуру, данные с каждого из модулей УСО поступают на центральный процессор (ЦП), а далее на станцию оператора (СО) [3].

Расходы газообразных хлора и этилена, поступающих по барботерам в барботажную колонну, измеряются с помощью массовых расходомером Масс - 260, имеющий аналоговый выходной сигнал (4 – 20) мА (поз.1 - 1, 2 - 1 рис. 2). Сигналы с них поступают на видеографические регистраторы Ш9329А (2 - 1, 2 - 2), снабженные блоком сигнализации, которые предусматривают отклонения значений расхода этилена и хлора и срабатывают при повышении или понижении допустимого значения расходов [4].

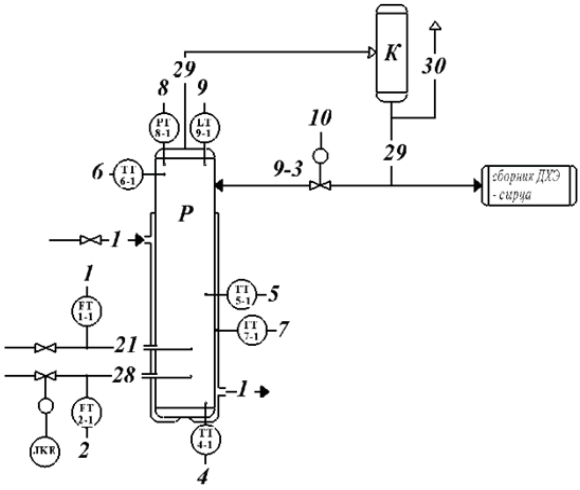


Рис. 2. Схема автоматизации
основного производственного узла

Унифицированный выходной сигнал (4–20) мА от термопреобразователя для измерения температуры дихлорэтана (ДХЭ) в реакторе Метран - 270 (поз. 4 - 1) также поступает на видеорегистратор Ш9329А (4 - 2). Необходимо установить три термопреобразователя: в нижней части реактора (t = 40 °С), в средней (t = 65 °С), в верхней части (t = 90 °С). Также необходимо контролировать температуру в рубашечном пространстве: t = 20 °С (синтез ДХЭ - экзотермический процесс, необходим отвод теплоты через поверхность теплообмена) [4].

Промышленный показывающий манометр с циферблатом компании «Ashcroft» Т5500 с электроконтактами устанавливается в один из штуцеров в крышке реактора (поз.8 - 1). Так как у него отсутствует блок сигнализации, сигнал с него поступает на видеорегистратор Ш9329А (8 - 2) [5].

В качестве прибора, измеряющего уровень реакционной массы в реакторе, используется ультразвуковой уровнемер с аналоговым выходным сигналом (0 – 5) мА Взлет – УР (поз. 9 - 1), сигнал с которого поступает на многоканальный регистрирующий прибор РП160М (9 - 2) [5].

Технологическая подготовка производства (ТПП) – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства (ГОСТ 14.004–83). Под технологической готовностью производства понимается наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико - экономическими показателями [6].

Детальный перечень подготовительных работ для организации производства 1,2 - дихлорэтана и их продолжительность (см. табл. 1).

Таблица 1 - Детальный перечень подготовительных работ для организации производства 120000 тонн / год и их продолжительность [6]

№	Обозн. работ	Перечень работ	Длительность, дни
1	0 - 1	Компьютерное моделирование производственного цеха	5
2	0 - 2	Распределение номенклатуры между цехами и подразделениями предприятия	1
3	1 - 3	Разработка технологических маршрутов движения объектов производства	1
4	2 - 4	Разработка техпроцессов изготовления и контроля деталей, сборки и испытаний и всей прочей технологической документации	10
5	4 - 5	Типизация технологических процессов, разработка базовых и групповых процессов	2
6	5 - 6	Технико - экономическое обоснование технологического процесса	2
7	6 - 7	Выбор оборудования	5
8	6 - 8	Выбор и обоснование универсального, специального, агрегатного и нестандартного оборудования	3
9	7 - 9	Выдача заданий на проектирование этого оборудования	1

10	9 - 10	Выбор и технологическое конструирование оснастки	10
11	9 - 11	Выбор необходимого специального, универсального и унифицированного оснащения. Проектирование (технологическое конструирование) оснастки	10
12	10 - 12	Технико - экономические обоснования выбора и применения оснастки	2
13	12 - 13	Установление пооперационных технических норм времени всех технологических процессов	5
14	13 - 14	Расчеты норм расходов материалов	3
15	13 - 15	Расчеты поточных линий	3
16	13 - 16	Расчеты загрузки рабочих мест	1
17	15 - 17	Расчеты оперативно - плановых нормативов, величин партий	3
18	16 - 18	Расчеты и проектирование планировок оборудования и рабочих мест, формирование производственных участков	3
19	18 - 19	Проектирование и выбор межоперационного транспорта, тары, оргтехоснастки и вспомогательного оборудования;	3
20	19 - 20	Изготовление средств транспорта, тары, оргтехоснастки и прочего вспомогательного оборудования	10
21	20 - 21	Приемка, комплектация и расстановка основного, вспомогательного оборудования, средств транспорта и оргтехоснастки на рабочих местах	10
22	21 - 22	Организация изготовления опытной и установочной партий	3
23	22 - 23	Определение себестоимости и цены изделий	1

Сетевой элемент инновационного исследования - организация производства 1,2 – дихлорэтана 120000 тонн / год, выполненные с помощью программы *Netgraph*, представлен на рис. 3. Продолжительность проекта – 71 день.

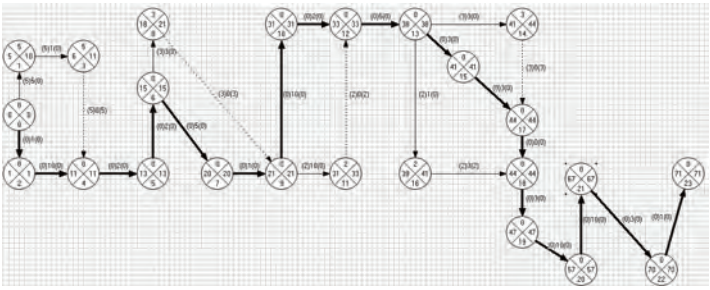


Рис. 3. Сетевой график организации производства 1,2 – дихлорэтана

Таким образом, сетевое планирование организации прикладного исследования или организации строительства цеха, например, по производству 1,2. - дихлорэтану требует установления должного взаимопонимания с «заказчиком». Следует иметь в виду, что ожидает заказчик от планируемого исследования и что может быть реализовано, несомненно, предположительно или вовсе не удастся, однако сетевое планирование и управление повышает шансы реализации планируемых проектов. [7]

Список используемой литературы:

1. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Высшая школа, 2003. – 536 с.
2. Масленников И. Г., Крутиков В. И., Ерёмин К. И. Основы проектирования производств органического синтеза: учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 132 с.
3. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: Профессия, 2013. – 656 с.
4. Шувалов В.В., Агаджанов Г.А., Голубятников В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М.: Химия, 1991. – 480с.
5. Воробьев Н.В., Харазов В.Г. Технические средства автоматизации: учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 69 с.
6. Медведева С.А. Основы технической подготовки производства: учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 67 с.
7. Екшикеев Т.К. Программа прикладного исследования для квалификационной работы студента высшего учебного заведения [Текст] / Т.К. Екшикеев // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Интеграционные процессы в науке в современных условиях» – Казань: Омега сайнс, 2017. – 266 с

© Н.А. Ананикова, 2018

УДК 621

Антонов Игорь Николаевич
Протопопов Василий Викторович
студенты 1 курса СПО - ТС - 17
Коврова Дария Филипповна
зав.кафедрой технических дисциплин
Колледж инфраструктурных технологий
ФГАО ВО СВФУ им.М.К. Аммосова

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЗУБЧАТЫХ МЕХАНИЗМОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Механизмы, входящие в состав любой машины или прибора, весьма разнообразны. С точки зрения их функционального назначения они делятся на следующие виды: механизмы двигателей и преобразователей; передаточные механизмы; исполнительные механизмы;

механизмы настройки, подачи, транспортирования; механизмы управления, контроля и регулирования.

Механизмы решают задачи преобразования одних видов движений в другие, например, вращательного в поступательное, и задачи изменения скорости при сохранении вида движения, например, уменьшение числа оборотов двигателя до числа оборотов основного ведомого (рабочего) звена. В последнем случае одним из основных параметров механизма является передаточное отношение *i*, которое определяется как отношение угловых скоростей ведущего и ведомого k - го звеньев механизма, т.е. $i_{1,k} = n_1 / n_k$, или $i_{1,k} = \omega_1 / \omega_k$, где угловая скорость звеньев задается в оборотах за минуту (n) или в радианах за секунду ($\omega = 2\pi n / 60$). Если механизм служит для понижения угловой скорости, его называют редуктором, если для повышения – мультипликатором.

Механизмы, служащие для передачи вращательного движения с преобразованием скорости (фрикционные, зубчатые), называют также передачами.

В зависимости от конструктивных особенностей и способа передачи движения между подвижными звеньями механизмы делят на шарнирно - рычажные; фрикционные; зубчатые; кулачковые; винтовые; с гибкими звеньями. Рассмотрим подробнее зубчатые механизмы, учитывая их конструктивные особенности.

В строительных машинах наиболее широко применяют цилиндрические зубчатые передачи. По сравнению с ременными, зубчатые передачи способны передавать бóльшие мощности. Они обеспечивают точность, постоянство и большие величины передаточного числа, имеют малые габариты, обладают более высоким КПД, долговечностью, надежностью и простотой эксплуатации.

В механических трансмиссиях строительных машин широко используют редукторы – механизмы, предназначенные для уменьшения частоты вращения выходного вала по сравнению с входным, и увеличения крутящего момента. Они состоят из одной или нескольких механических передач, помещенных в общем закрытом корпусе. Для получения больших передаточных чисел и передачи движения между пересекающимися П, быстроходными Б и тихоходными Т валами применяют комбинированные редукторы, включающие различные виды передач: коническо - цилиндрические, червячно - зубчатые, планетарные и другие.

Широко используют в механических трансмиссиях зубчатые редукторы с переменным передаточным числом (коробки перемены передач), позволяющие ступенчато изменять скорость и крутящий момент выходного вала, а также направление его вращения.

Зубчатые механизмы служат для преобразования вращательного движения ведущего звена и передачи моментов сил.

Достоинства: постоянство заданного передаточного отношения, компактность, высокий КПД (0,92 … 0,98); наличие небольших сил давления на валы и опоры; высокая надежность; удобство эксплуатации.

Недостатки: сложность и высокую точность изготовления и сборки, наличие шума при работе (особенно при больших окружных скоростях), невозможность плавного бесступенчатого регулирования скорости вращения ведомого звена.

При осмотре открытых зубчатых передач проверяется: состояние рабочих поверхностей зубьев и отсутствие на них дефектов; величина износа зубьев колес; размеры и характер пятен касания (на нескольких зубьях каждой пары колес); взаимное положение валов

зубчатых передач; взаимное положение зубчатых колес; величина торцового биения цилиндрических зубчатых колес; надежность крепления зубчатых колес на валу; наличие смазки.

Виды разрушения зубьев:

1. В процессе работы передачи на зуб действует нагрузка, передаваемая зацеплением, и силы трения. Повторно - переменное воздействие нагрузки приводит к поломке зубьев. Поломка зубьев наиболее опасные вид разрушения.
2. Усталостные трещины образуются у основания зуба на той стороне, где от изгиба возникают наибольшие растягивающие напряжения. Усталостное выкрашивание рабочих поверхностей зубьев является основным видом разрушения для большинства зубчатых передач. В результате действия повторно - переменных контактных напряжений в околополюсной зоне появляются микротрещины.
3. Износ зубьев основной вид разрушения зубьев открытых передач. По мере износа зуб утончается, ослабляется его ножка, что в конечном счете приводит к его поломке.

© Антонов И.Н., Протопопов В.В., Коврова Д.Ф., 2018

УДК 66.03

И.А. Багаев
магистрант 1 года обучения, СПХФУ,
Санкт - Петербург, РФ
E - mail: ivan.bagaev@pharminnotech.com
Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: tag2009spb@yandex.ru

ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ: ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗДАНИЯ НА УСТАНОВКУ ЛИОФИЛЬНОЙ СУШКИ С УЧЕТОМ АНАЛИЗА РИСКОВ

Аннотация
Наличие программы прикладного исследования для разработки технического здания на установку лиофильной сушки позволяет иметь четко сформулированные задачи и выполнить их в заданный срок.

Ключевые слова:
Программа прикладного исследования, сетевое планирование, лиофильная сушка, инновационный проект, технического задание, анализ рисков

В настоящий момент постоянно идет поиск новых методов, которые позволяют осуществлять процесс стабилизации гидролитически неустойчивых и термолабильных лекарственных веществ. Одним из таких методов является технология лиофильной (сублимационной) сушки, которая в последнее десятилетие очень активно развивается, так

как количество препаратов, полученных данным способом, постоянно возрастает. Причиной тому служит высокое качество, стабильность и длительный срок хранения получаемых продуктов.

Для того, чтобы приобрести установку лиофильной сушки необходимо знать перечень необходимых опций (производительность, наличие различных датчиков и т.д.) и параметров, например, встраиваемость в помещения, габариты, автоматическая загрузка / выгрузка, изоляторное исполнение и др., которые лягут в основу технического задания (ТЗ) или *User Requirement Specification* (*URS*) – документа, который содержит в себе требования и ожидания пользователя [1].

Завершение инновационного проекта, в частности технического задания, вовремя и в рамках бюджета – непростая задача. Фаза планирования технического задания на установку лиофильной сушки играет центральную роль в прогнозировании как временных, так и стоимостных аспектов проекта. Точнее, она определяет возможность прогнозирования ожидаемого времени и стоимость каждой отдельной деятельности.

При создании ТЗ считается целесообразным: подробно планировать каждую операцию и каждый поток материала, чтобы предотвратить возникновение задержек. Задержка или невыполнение работ при создании какого - либо из элементов проекта, мало обозримые в масштабе всего проекта в целом, могут вызвать задержку или сорвать сроки реализации всего проекта.

Одним из таких методов, который позволяет досконально разбирать проекты и выявлять критические по продолжительности операции, является метод сетевого планирования, позволяющий прогнозировать, планировать и контролировать ход проекта [2].

В ходе исследования был выработан план работ по составлению технического задания на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков и их продолжительность, с учетом того, что работа осуществлялась не сотрудниками фармацевтической компании, а студентом, которому для составления технического задания необходимо изучение нормативной и теоретической баз. План работ и их продолжительность представлены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень работ по разработке технического здания
на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков и их продолжительность

№	Обозн. Работ	Перечень работ	Время, мин
1	0 - 1	Осуществить обзор научно - технической литературы, связанной с теоретическими основами и техническими характеристиками лиофильной сушки	600
2	1 - 2	Изучить правила составления технического задания	600
3	2 - 3	Изучить инструменты и методы по работе с рисками, использующимися в фармацевтической промышленности	600
4	3 - 4	Определить лекарственный препарат, на основе которого будет разработано техническое задание	30
5	3 - 5	Составить дерево неисправностей (*FTA*) и выявить отказы отдельных узлов	660
6	4 - 5	Составить дерево неисправностей (*FTA*) и выявить отказы отдельных узлов, способных привести к возникновению критических ситуаций и сбою в работе оборудования	600

№	Обозн. Работ	Перечень работ	Время, мин
7	5 - 6	Все риски, идентифицированные с помощью *FTA* количественно оценить с помощью метода *FMEA*. Для этого разработать шкалы для оценки значимости, вероятности наступления и вероятности обнаружения	240
8	6 - 7	Разработать матрицу ранжирования рисков, благодаря которой риски можно будет распределить по их последствиям	240
9	7 - 8	Рассчитать приоритетное число риска (ПЧР), которое учитывает значимость, вероятность возникновения и обнаружения рисков	240
10	8 - 9	На основании рассчитанных ПЧР и оценки последствий рисков разработать и предложить корректирующие мероприятия по предотвращению или снижению вероятности возникновения этих рисков	300
11	9 - 10	Провести повторный анализ рисков с учетом корректирующих действий	240
12	10 - 11	Определить новые значения критериев значимости, вероятности наступления и вероятности обнаружения на основе матрицы ранжирования для каждого риска и рассчитать новые ПЧР	120
13	11 - 12	Разработать вариант технического задания на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков и требований *GMP* и *GEP*, включающий в себя обоснованный перечень всех необходимых опций и комплектующих с расстановкой приоритетов	1800
14	12 - 13	Согласовать разработанное техническое задание с отделом обеспечения качества, технологическим, производственным и инженерным отделами	1200

Тогда сетевой график разработки технического здания на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков будет выглядеть следующим образом (см. рис. 1).

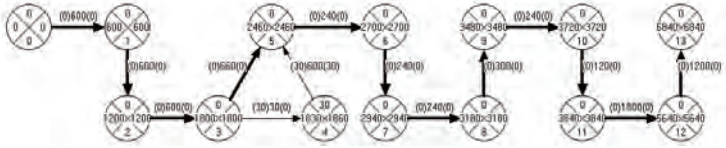


Рис. 1. Сетевой график разработки технического здания на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков.

Продолжительность проекта составила 6840 минут (114 часов).

Таким образом, метод сетевого планирования позволяет грамотно организовать работу сотрудников компании при решении определенной задачи, в частности при составлении

технического задания на установку лиофильной сушки с учетом анализа рисков, а также сэкономить ресурсы предприятия. В свою очередь, техническое задание дает возможность формализовать требования заказчика (пользователя) по назначению и характеристикам к создаваемому (в специальном, индивидуальном исполнении) или покупаемому (если это серийное оборудование) технологическому оборудованию. Создание данного документа является ключевой стадией, ведь именно в нем заложены основные элементы качества продукции, которые способствуют снижению рисков. И именно соблюдение этих нормативных требований в дальнейшем дает экономический эффект, а в конечном счете и быстрый запуск производства продукции без существенных проблем.

Список литературы:

1. Журнал «Фармацевтическая отрасль», декабрь № 6 (47) – 2014.

2. М. А. Плескунов. Задачи сетевого планирования: учебное пособие / Плескунов М. А. – Екатеринбург : Изд - во Урал. ун - та, 2014.

© И.А. Багаев, Т.К. Екшикеев, 2018

УДК 681.518.5

А.В. Бахтин
канд. техн. наук, доцент СПбГУПТД ВШТЭ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: bahtin73@mail.ru
М.О. Слюта
студентка 1 курса магистратуры СПбГУПТД ВШТЭ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: marina _ slyuta@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Аннотация

В настоящее время в области автоматизации технологических процессов и производств одним из перспективных направлений является применение интеллектуальных технологий управления и автоматизации в современных АСУ. Внедрение интеллектуальных технологий на производстве приводит к улучшению качества выпускаемой продукции, снижению издержек на ее производство.

Ключевые слова:

Автоматизация технологических процессов, интеллектуальный датчик, интеллектуальный привод, интеллектуальный позиционер, интеллектуальный контроллер

«В настоящее время в области автоматизации технологических процессов и производств одним из перспективных направлений является применение интеллектуальных технологий

управления и автоматизации в современных АСУ. Это подразумевает применение искусственного интеллекта в средствах автоматизации» [1, с. 56].

Сейчас на производстве все чаще можно увидеть интеллектуальные датчики, приводы, смарт – клапана, сенсорные панели.

Например, интеллектуальные приводы AUMA, АБС ЗЭиМ Автоматизация имеют функции самодиагностики и самотестирования клапанов, которые позволяют получить данные о состоянии арматуры и привода дистанционно – не останавливая технологического процесса.

Интеллектуальные датчики способны корректировать ошибки измерений и делать полуавтоматическую калибровку. К классу интеллектуальных устройств можно отнести преобразователь измерительный Сапфир - 22М. Ниже представлена его структурная схема. Аналого - цифровой преобразователь АЦП преобразует выходное напряжение тензопреобразователя ТП в цифровой код. При этом осуществляется эффективное подавление помех. Микропроцессор МП управляет работой всех узлов электронного блока. Он производит коррекцию нелинейности функции преобразования и коррекцию температурной погрешности. Параметры требуемой функции преобразования датчика записываются и хранятся в запоминающем устройстве ЗУ. Записанные данные сохраняются при отключении энергопитания. Поэтому при включении питания датчик сразу готов к работе. Скорректированный код передается в цифро - аналоговый преобразователь ЦАП, где преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал (рис. 1).

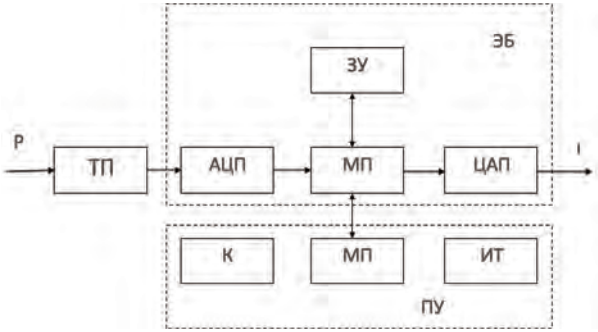


Рис. 1. Структурная схема датчика «Сапфир - 22МП»

Разница между обыкновенным позиционером NE 700 и интеллектуальным позиционером ND 9000 заключается в наличии не только стандартных функций (прочная конструкция, простая и быстрая настройка, стабильность работы и быстродействие), но и дополнительных функций: выбор языка для пользователя и самодиагностика.

Среди интеллектуальных средств управления можно выделить контроллеры фирмы PEP Modular Computers и Motorola. Интеллектуальные контроллеры отличаются от обычных наличием функций, таких как: автоматическое распознавание двигателя, автонастройка коэффициентов управления в реальном времени, адаптивный фильтр подавления вибраций, подавление резонансных частот и т.д.

Анализ современных тенденций развития АСУ технологическими процессами и производствами показывает дальнейшее развитие и применение интеллектуальных технологий управления, среди которых можно выделить системы управления с нечеткой логикой, экспертные системы и нейронные сети.

«Системы на базе средств автоматизации с применением интеллектуальных технологий помогают обеспечить: своевременное предоставление оперативному персоналу достоверной информации о функционировании систем, повышение эффективности работы оборудования системы и скорости реализации оперативных решений, снижение затрат на диагностику и ремонт оборудования» [2, с. 35].

Литература

1. О.В. Шишов Технические средства автоматизации управления. Учебное пособие. Москва ИНФРА - М 2012. — 396 с.

2. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. М.: Лаборатория знаний, 2016. — 224 с.

3. Носов Н.Ю., Соколов М.Д. Тенденции развития искусственного интеллекта // Современные научные исследования и инновации. 2016. URL: http: // web.snauka.ru / issues / 2016 / 05 / 68404 / (дата обращения: 10.03.2018).

© А.В. Бахтин, М.О. Слюта, 2018

УДК 338:615

А.В. Бачурина, И.В. Новокрещенова
магистранты 1 - го года обучения СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: b _ a _ v _ chel@list.ru,novoc _ 97@bk.ru
Научный руководитель: Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: tager.ekshikeev@pharminnotech.com

ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕПАРАТОВ ПАНКРЕАТИН И ЦИКЛОФЕРОН

Аннотация

Программа прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклофероннаправлена на формирование четко поставленных задач и подразумевает выполнениеих в установленные сроки.

Ключевые слова:

программа прикладного исследования, сетевое планирование, цель, задачи, таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой

На сегодняшний день разработка инновационного продукта в фармацевтической промышленности состоит из множества отдельных этапов, многие из которых подразумевают под собой научные исследования, которые иногда носят случайный характер. Любая задержка или невыполнение какой - либо работы, трудно обозримой в значительном масштабе всего проекта, может повлечь за собой срыв сроков реализации данного проекта.

Система сетевого планирования – это системный подход к планированию сложных динамических разработок, который включает комплекс графических, аналитических, организационных и контрольных мероприятий[1, с. 194].

Основным документом сетевого планированияявляется сетевой график, которыйотображает взаимосвязь работ и событий от начала до конца проекта.

Сетевое планирование обладает рядом существенных преимуществ[2, с. 22]:

- сетевой график, даже для крупного и сложного объекта, позволяет обоснованно и оперативно планировать, выбирать оптимальный вариант продолжительности выполнения работ, использовать резервы и корректировать график в ходе деятельности;
- в сетевом планировании и управлении достигается высокая степень реализации системного подхода;
- сетевой график позволяет применять компьютерную технику и технологии.

Формализация процесса разработки и построение его математической модели сделают возможным решение ряда теоретических и практических задач.Большое значение имеет метод сетевого планирования, как метод оценки временных и стоимостных параметров функционирования системы [3, с. 74].

Цель исследования: представление сетевого планирования элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон.

Основные задачи исследования:изучить сетевое планирование процесса исследования;выполнить сетевое планирование элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон.

Объект исследования:элемент инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон.

Предмет исследования – сетевое планирование элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон.

Структуру исследования определили поставленные задачи. Лекарственной формой препаратов Панкреатин и Циклоферон является таблетка, покрытая кишечнорастворимой оболочкой. Таблетки, покрытые оболочкой – это таблетки, покрытые одним или несколькими слоями различных веществ, предназначенных для приема внутрь. Таблетки кишечнорастворимые – это таблетки, устойчивые к воздействию желудочного сока и высвобождающие действующее вещество в кишечном соке.В производстве препаратов Панкреатин и Циклоферон для нанесения пленочного покрытия используется барабанный коатер.

Программа прикладного исследования позволяет увидеть весь спектр предстоящих работ, установленных в соответствии с целью исследования, а также сформировать логическую последовательность выполнения задач проекта. Соответствующий сетевой график исследования позволит выполнить все операции в заданные сроки.

Список использованных источников:

1. Глазов М.М., Екшикеев Т.К. Сетевое планирование в процессах гидрометеорологического обеспечения экономико - управленческой деятельности // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета, 2017. № 47. – С. 193–204.
2. Гасанбеков С.К., Лубенец Н.А. Сетевое планирование как инструмент управления проектами // Научный журнал «Известия Московского государственного технического университета МАМИ», №1,2014. – С. 22.
3. Потепнева А.А., Кузьмина Б.С. Использование метода сетевого планирования при принятии управленческих решений // Научный журнал «Постулат». – Изд.: ПГУ, 2016.–С. 73.

© А.В. Бачурина, И.В. Новокрещенова,2018

УДК 004

Бейбитхан Е.,
докторант PhD Казахский национальный университет имени аль - Фараби, Казахстан
E - mail: beibitkhan.yerkegul.b@gmail.com

РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕКСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

Предметом исследования в работе стали методы глубокого обучения, в которых происходит автоматическое построение признаковых преобразований при решении задач распознавания текста. Мы использовали два основных подхода для выполнения этой задачи: классифицировать слова напрямую и сегментацию символов.

Ключевые слова: распознавание текста, глубокое обучение, нейронные сети, OCR,

Введение

Положение дел резко изменилось благодаря созданию так называемых нейронных сетей с глубинным обучением**,** которые теперь могут проанализировать изображение почти так же эффективно, как человек.

Целью можно комбинировать с алгоритмами, которые сегментируют слова изображения в данном изображении линии, которые, в свою очередь, могут быть объединены с алгоритмами, которые сегментируют изображения линий в заданном изображении всей рукописной страницы. Обратите внимание, что даже если для создания полнофункционального конечного пользователя необходимо добавить некоторые дополнительные слои поверх нашей модели, мы считаем, что наиболее интересной и сложной частью этой проблемы является классификация, поэтому мы решили решают, что вместо сегментации строк в слова, документы в строки и т. д.

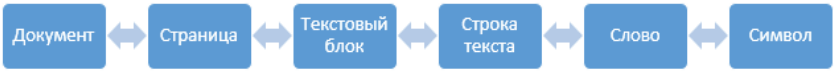
Мы подходим к этой проблеме с полным изображением слов, потому что CNNs лучше работают на исходных входных пикселях, а не на функциях или частях изображения [4].

Учитывая наши результаты, используя целые изображения слов, мы добивались улучшения, извлекая символы из каждого слова, а затем классифицировали каждый символ независимо, чтобы восстановить целое слово. Таким образом, в обоих наших методах наши модели принимают образ слова и выводят название слова.

Связанная работа

Систему распознавания текста в FineReader можно описать очень просто.

У нас есть страница с текстом, мы разбираем ее на текстовые блоки, затем блоки разбираем на отдельные строчки, строчки на слова, слова на буквы, буквы распознаем, дальше по цепочке собираем все обратно в текст страницы.



Выглядит очень просто, но дьявол, как обычно, кроется в деталях.

Про уровень от документа до строки текста поговорим как - нибудь в следующий раз. Это большая система, в которой есть много своих сложностей. В качестве некоторого введения, пожалуй, можно оставить здесь вот такую иллюстрацию к алгоритму выделения строк. http: // www.pvsm.ru / programmirovanie / 61830#begin

В эпоху цифровых технологий

Первый известный продукт OCR - программного обеспечения был изобретен Рэем Курцвейлом в 1974 году, поскольку программное обеспечение позволило распознать любой шрифт [5]. Это программное обеспечение использовало более развитое использование метода матрицы (сопоставление образцов). По сути, это сравнило бы растровые изображения символа шаблона с растровыми изображениями считываемого символа и сравнило бы их, чтобы определить, к какому персонажу он наиболее точно соответствует. Недостатком было то, что это программное обеспечение было чувствительным к изменениям размеров и различий между каждым способом записи.

Чтобы улучшить настройку шаблонов, программное обеспечение OCR начало использовать извлечение функции, а не шаблонов. Для каждого символа программное обеспечение будет искать такие функции, как гистограммы проектирования, зонирование и геометрические моменты [6].

Список литературы

1. He Y., Kavukcuoglu K., Wang Y., Szlam A., Qi Y. Unsupervised Feature Learning by Deep Sparse Coding [Электронный ресурс]. 2013. Режим доступа: http: // arxiv.org / pdf / 1312.5783v1, свободный. Яз. англ. (дата обращения 03.07.2014).

2. Arnold L., Rebecchi S., Chevallier S., Paugam - Moisy H. An introduction to deep learning // Proc. 19th European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning (ESANN 2011). Bruges, Belgium, 2011. P. 477–488.

3. Ciresan D.C., Meier U., Masci J., Schmidhuber J. Multi - column deep neural network for traffic sign classification // Neural Networks. 2012. V. 32. P. 333–338.

4. Mnih V., Kavukcuoglu K., Silver D., Graves A., Antonoglou I., Wierstra D., Riedmiller M. Playing Atari with Deep Reinforcement Learning [Электронный ресурс]. 2013. Режим доступа: http: // arxiv.org / pdf / 1312.5602v1.pdf, свободный. Яз. англ. (дата обращения 03.07.2014).

5. Le Roux N., Bengio Y. Representational power of restricted boltzmann machines and deep belief networks // Neural Computation. 2008. V. 20. N 6. P. 1631–1649.

6. Gregor K., Mnih A., Wierstra D., Blundell C., Wiersta D. Deep Autoregressive Networks [Электронный ресурс]. 2013. Режим доступа: http: // arxiv.org / pdf / 1310.8499v2, свободный. Яз. англ. (дата обращения 03.07.2014).

© Бейбитхан Е., 2018

УДК 55:681.3(571.6)

А. А. Будовкина, Иркутский национальный исследовательский технический университет, 3 курс,
г. Иркутск, РФ, E - mail: aleksandrabudovkina@gmail.com
А.Г. Ченский, Иркутский национальный исследовательский технический университет, заведующий кафедрой радиоэлектроники и телекоммуникационных систем,
г. Иркутск, РФ, E - mail: chens - 01@yandex.ru
К.А. Григорьев, Иркутский национальный исследовательский технический университет, отдел информационно - измерительных систем, электроник,
г. Иркутск, РФ, E - mail: GKA _ 1986@mail.ru

БАЗА ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОЗЕРА БАЙКАЛ

Аннотация

Представлены этапы проектирования базы данных, информационно - программные решения, применяемые для создания геопортала озера Байкал как средство проведения анализа и мониторинга его экологического состояния, а также обеспечения быстрого доступа к данным исследований. Использовалось программное обеспечение (ПО) с открытым исходным кодом (система управления базами данных – PostgreSQL) и условно - бесплатное ПО (программа создания ER - диаграмм – Valentina Studio).

Ключевые слова:

Геопортал, экологический мониторинг, база данных, системы управления базами данных.

- Введение

Известно, что крупные озерные экосистемы могут являться уникальными моделями функционирования глобальных экосистем. Поэтому важно изучать изменения, происходящие в таких системах, что вызывает необходимость постоянного мониторинга их экологического состояния. Одной из таких экосистем является озеро Байкал.[1]

Байкал – самое глубокое озеро в мире. Оно является крупнейшим хранилищем пресной воды, а его прибрежные территории, обладают уникальной флорой и фауной.

Экологические процессы, происходящие в озере, могут являться следствием, как глобальных изменений климата, так и региональных климатических изменений. Также большую важность имеет изучение донных отложений, механизмов их образования и эволюции. Мониторинг состояния экосистемы Байкала включает в себя целый ряд методов и средств для измерения и анализа этих процессов. К таким методам можно отнести гидроакустические, геоакустические и гидрофизические.

Начиная с 2013 года сотрудниками отдела информационно - измерительных систем Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ), Всероссийского научно - исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ, г.Санкт - Петербург) и Лимнологического института Сибирского отделения Российской Академии Наук (ЛИН СО РАН) ежегодно проводятся комплексные гидроакустические работы на озере Байкал с использованием различных измерительных комплексов и гидроакустической аппаратуры, позволяющие получить информацию о физических свойствах водной среды, батиметрии поверхности дна и структуре донных отложений.[2,3]

Гидроакустическую аппаратуру, используемую в ходе выполнения этих работ можно, условно, разделить на несколько групп:

- многолучевые эхолоты, предназначенные для промера глубин, отображения профиля и структуры дна, поиска объектов на дне и в толще воды;
- гидролокаторы бокового обзора, применяются для поиска объектов, находящихся на морском дне и исследования рельефа дна;

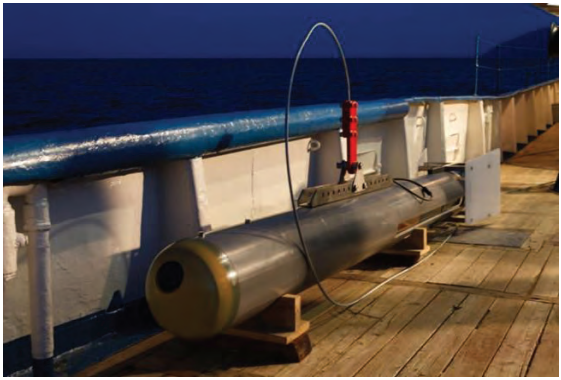


Рисунок 1 - Гидролокатор бокового обзора

- донные профилографы, для исследования и классификации состава грунта дна, поиска объектов, находящихся в осадках, разведки полезных ископаемых;
- приборы для измерения гидрофизических и гидрохимических параметров водной среды.

- Создание геопортала для обеспечения мониторинга изменений в озере Байкал

Все представленные выше приборы сохраняют измеренную информацию в служебных, графических и вспомогательных форматах. Но большая часть файлов с измеренной информацией хранится разрозненно, в независимых хранилищах и доступ к этой информации часто представляет собой определенную сложность. Так как количество этих

данных в будущем будет только увеличиваться, а их разобщенность и неэффективное хранение не позволяют использовать полученный материал с максимальной пользой, то существует необходимость создания базы данных с удобством доступа, хранения, обработки и анализа.

Создание базы данных (БД) предоставит возможность проведения комплексного анализа экологического состояния озера и быстрый доступ к данным для постоянного мониторинга. Так как большинство исследований связано с накоплением и использованием различных видов геоинформационных ресурсов: цифровых и электронных карт, наборов пространственных данных, то базу данных, для их лучшего представления нужно связать с картой. Это можно осуществить при помощи геопортала, связанного с хранилищем данных и организующего процессы поиска, получения и предоставления больших объемов данных.

Геопортал – это картографический сервис, позволяющий пользователям получать доступ, анализировать и изменять географические пространственные данные, которые хранятся в базах данных. Базы данных являются одним из основных компонентов геопортала, наряду с геоинформационной системой и серверами для обработки данных.[4]

- Проектирование базы данных, как одного из основных элементов геопортала

Создание и проектирование базы данных можно разделить на несколько последовательных этапов:

- Анализ предметной области и информационных задач;
- Проверка возможности осуществления;
- Определение требований к базе данных;
- Выбор системы управления базами данных (СУБД) и других программных средств;
- Концептуальное проектирование;
- Логическое проектирование реляционной БД;
- Физическое проектирование БД.

Анализ предметной области представляет собой сбор информации о файлах, полученных от гидроакустических приборов. Сопоставляются и описываются связи этих файлов и прикладных программ, для работы с ними. Далее определяется оборудование и программное обеспечение для реализации базы данных, а также определяются требования и потребности пользователей БД. Также необходимо определить объем внешней памяти, который будет включать в себя память, отводимую под данные и память, занимаемую модулями СУБД. Затем определяются требования к оборудованию и программному обеспечению.

После проведения этапов предварительного планирования проводится анализ существующих систем управления базами данных и выбирается та, что отвечает требованиям предъявляемым пользователями, а также специфике данных и необходимым методам их обработки.[5]

Обзор программного обеспечения определил, что оптимальным вариантом для имеющихся данных является СУБД PostgreSQL. Эта система базируется на языке SQL (языке запросов, используемых во многих реляционных и объектно - реляционных СУБД), является свободной и существует в реализациях, как для UNIX - подобных платформ, так и для Microsoft Windows. Создана она была на основе некоммерческой системы управления базами данных и разработана как проект с открытым исходным кодом в Калифорнийском университете в Беркли в 1986 году. В настоящее время она продолжает бурно развиваться, благодаря обширной команде энтузиастов и может составить конкуренцию таким известным коммерческим СУБД как Oracle, MySQL, DB2, Informix и т.п.

После того, как описанные выше этапы успешно проделаны, можно приступить к стадии концептуального проектирования. Она включает в себя: определение сущностей на основе

предметной области, а также их связей, создание ER - диаграмм (ER – “entity - relation” с англ. “сущность - связь”), описывающие эти взаимосвязи. Сущность является объектом, существующим независимо от других. Связь – взаимодействие между сущностями, которое характеризуется тем, сколько сущностей участвует в связи. ER - диаграммы – это модели с помощью которых можно обозначать сущности, определять связи и назначать ключи (первичные и внешние). [6] Чаще всего диаграммы создаются при помощи графических средств визуализации. Для этого удобно использовать программы для создания ER - диаграмм, такие как Navicat, Valentina Studio и т.п. К достоинствам таких программ можно отнести быстроту создания интуитивно понятных графических моделей, легкость в создании и редактировании структур таблиц и представлений, возможность экспорта и импорта в различные СУБД.

Пример ER - диаграммы созданной в программе Valentina Studio, представлен на рисунке 2.

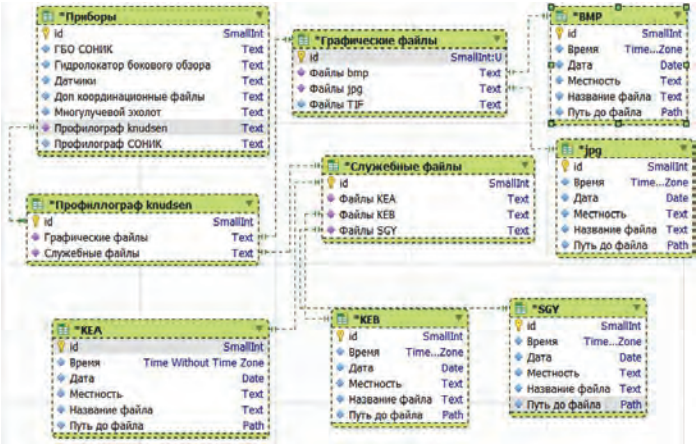


Рисунок 2. Пример ER - диаграммы для проекта БД

Далее на стадии логического проектирования необходимо к выбранной модели данных, в данном случае реляционной, определить набор таблиц, исходя из ER - модели, их структуру и связи, а также задокументировать их. Затем провести нормализацию таблиц, т.е. минимизацию избыточности данных и предотвращение потери информации.

После этого можно приступить к физическому проектированию. На текущем этапе изучается система PostgreSQL, выполняется перенос логической модели данных в среду выбранной СУБД, выбирается файловая структура, создаются таблицы, схемы и их связи, а также определяются методы доступа к данным.

Проектирование базы данных – это процесс, требующий постоянных уточнений и его можно рассматривать, прежде всего, как процесс познания. Тут необходимо понимание смысла обрабатываемых данных и используемых методов. А также обеспечение наилучшей производительность системы и ее адаптации к большинству изменений.

- Заключение

Формирование базы данных является важнейшим компонентом в создании геопортала, как средства быстрого доступа к данным полученным от различного исследовательского оборудования, а также их автоматизированной обработке. И потому подобное хранилище

систематизированной информации станет важным аспектом экологического мониторинга озера Байкал.

Список использованной литературы:

1. Барабанщиков Д. А., Сердюкова А. Ф. Экологические проблемы озера Байкал // Молодой ученый. — 2017. — №25. — С. 104 - 107. — URL https: // moluch.ru / archive / 159 / 44715 / (дата обращения: 04.05.2018).

2. Хлыстов О.М., Кононов Е.Е., Минами Х., Казаков А.В., Хабуев А.В., Губин Н.А., Ченский Д.А., Ченский А.Г., Сутурин А.Н. Рельеф и генезис подводной возвышенности Муринская банка (Южный Байкал) // География и природные ресурсы. 2016. № S5. С. 109 - 116.

3. Хлыстов О.М., Кононов Е.Е., Минами Х., Казаков А.В., Хабуев А.В., Губин Н.А., Ченский А.Г. Новые данные о рельефе подводного южного склона Южно - Байкальской котловины // География и природные ресурсы. 2018. № 1. С. 59 - 65.

4. Козлов А. В., Назаров И. В., Алсынбаев К. С. Разработка геопортала цента космических услуг на основе открытых систем // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2014. Вып. 10. С. 140—148.

5. Баженова, И. Ю. Основы проектирования приложений баз данных / И. Ю. Баженкова — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 328 с.

6. Инфологическая модель баз данных «Сущность - связь» [Электронный ресурс] // Справочно - энциклопедический ресурс KM.RU. – URL: http: // www.km.ru / referats / F376FF0C293847DB8E4A81EE56D18E53 – (дата обращения 03.05.18).

© А.А. Будовкина, А.Г. Ченский, К.А. Григорьев, 2018

УДК 621.3

А. Х. Валиахметов
студент 3 курса Сибирского федерального университета,
г. Красноярск, РФ, E - mail: thief42@yandex.ru
И. А. Бордун
студент 3 курса Сибирского федерального университета,
г. Красноярск, РФ, E - mail: bordun.i.a@mail.ru
Н.Е. Диких
студент 3 курса Сибирского федерального университета,
г. Красноярск, РФ, E - mail: pilotil97@mail.ru

УЧЕБНО - ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС (УЛК) «ГЛОРИЯ», КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗОНАНСА ТОКОВ

Аннотация

В представленной статье рассмотрен способ исследования резонанса токов, использующийся для компенсации реактивной мощности. В качестве рабочей модели выступает УЛК «Глория».

Введение

Резонанс токов широко используется в электротехнике. Большинство силовых электротехничексих устройств эффективно работают только при выполнении условия

резонанса тока. Параллельная RLC - цепь используется как в некоторых бытовых приборах, так и в промышленности, в частности в устройствах индукционного нагрева.

Разработанный сотрудниками ФГАОУ ВО «СФУ» лабораторный комплекс «Глория» [1, 2] дает возможность исследовать резонанс токов.

Получение экспериментальных данных

Была использована плата «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ RLC» (рисунок 1) в качестве рабочей схемы. На плате представлена условно - графическая схема (1) для лучшей информативности. В соответствии с ней установлены элементы цепи. Основными компонентами данной схемы являются трансформатор ТОТ 69 (2), выступающий в роли индуктивности, блок конденсаторов (3), резисторы (4), а также потенциометр (5) и источник питания (6).

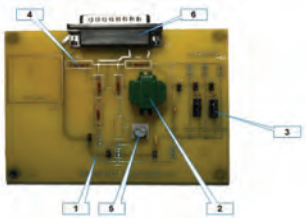


Рис. 1. Лабораторная плата «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ RLC»

Для получения резонанса токов необходимо подобрать реактивные проводимости индуктивных и емкостных элементов таким образом, чтобы они совпадали. Это возможно добиться двумя путями: изменением частоты, питающего напряжения, либо подбором значений индуктивности и ёмкости.

На рисунке 2 приведена амплитудно - частотная характеристика входной величины тока и тока, протекающего через трансформатор ТОТ 69 (рисунок 1, 2), имитирующий индуктор установки индукционного нагрева. Как видно из графика, наименьшая величина входного тока I_{BX} наблюдается при частоте в $f = 0.5$ кГц, соответственно, данная частота является резонансной.

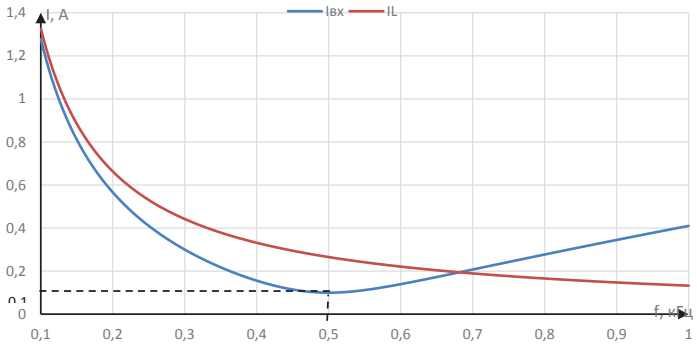


Рис. 2. АЧХ входного тока и тока, протекающего через индуктивность

Эксперимент проводился на УЛК «Глория» при входном напряжении $U_{BX} = 10B$ в диапазоне частот от 100 до 1000 Гц с шагом в 50 Гц.

Заключение

Явление резонанса играет большую роль в устройстве установок индукционного нагрева. Резонанс токов дает возможность компенсировать реактивную мощность индуктора путем подбора ёмкости компенсационной батареи, наличие которой позволяет уменьшить значение входного тока до минимума, что способствует снижению затрат на проводники большего сечения

Список использованной литературы

1. Лабораторная станция: патент на промышленный образец 96858 Российская Федерация : МКПО10 05 / Р. Г. Галеев., В. Н. Тимофеев, Г. Ф. Лыбзиков, С. Ф. Заграбчук. ; заявитель и патентообладатель ФГУП «Научно - производственное предприятие «Радиосвязь» , ФГОУ ВО «Сибирский федеральный университет» . – №2015500017; заявл. 12.01.15 ; опубл. 16.01.16

2. Комплект электронных плат: патент на промышленный образец 85811 Российская Федерация : МКПО9 14 - 03 / Р. Г. Галеев., В. Н. Тимофеев, Г. Ф. Лыбзиков, С. Ф. Заграбчук. ; заявитель и патентообладатель ФГУП «Научно - производственное предприятие «Радиосвязь», ФГОУ ВО «Сибирский федеральный университет» . – № 2011503733; заявл. 27.03.12 ; опубл. 16.07.13, Бюл. № 6. – 9 с

© И. А. Бордун, А. Х. Валиахметов, Н.Е. Диких, 2018

УДК 69.027.1

Ю.Г. Володин, к.т.н., доцент, доцент КГАСУ
О.П. Марфина, к.т.н., доцент КГАСУ
М.С. Цветкович, аспирант КГАСУ
г. Казань, Р Ф, yu.g.volodin@mail.ru

ТЕЧЕНИЕ ГАЗОВ ДЫМОВОЙ ТРУБЕ

Аннотация:

Выполнено математическое моделирование течения дымовых газов в промышленной дымовой трубе. Проведенные расчеты показали, что в корневой части дымовой трубы формируется закрученный газовый поток, который снижает коррозионную устойчивость её стенок. Это нежелательное явление заметно ослабевает при установке на входе отводящего ствола специальных пандусов или перегородок

Ключевые слова:

Математическое моделирование, газовый поток, дымовые газы, дымовая труба.

Дымовые трубы представляют собой сложные специальные инженерные сооружения башенного типа, предназначенные для отвода дымовых газов от мощных тепловых энергетических установок и рассеивания их в атмосфере и являются неотъемлемой частью тепловых электростанций.

Выбор конструкции дымовой трубы зависит от агрессивности дымовых газов, от их состава и точки росы, от мощности электростанции и ее типа. Агрессивность дымовых газов определяется содержанием агрессивных компонентов и влаги в топливе, разностью между температурой точки росы и температурой стенки газоотводящего ствола.

Основными агрессивными компонентами дымовых газов считаются серные и сернистые ангидриды.

От показателей надежности, эффективности и долговечности дымовых труб (рис. 1) зависит не только бесперебойная работа подключенного к ним энергетического оборудования в штатном режиме, но также экологическое состояние окружающей среды. В то же время показатели самих этих сооружений во многом определяются характером протекающих в них достаточно сложных аэродинамического и тепломассообменного процессов. К настоящему времени эти процессы остаются мало изученными из - за отсутствия настоящему времени эти процессы остаются мало изученными из - за отсутствия практической возможности проведения на такого рода объектах более углубленных натурных экспериментальных исследований с применением современных средств диагностики. В сложившейся ситуации приемлемой альтернативой детальному физическому натурному эксперименту служит математический эксперимент, основанный на использовании современных методов вычислительной газодинамики и компьютерных технологий.

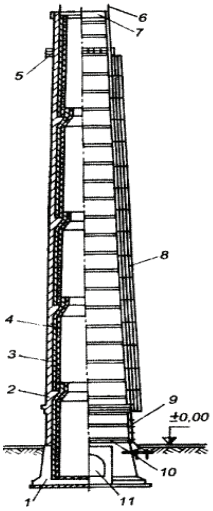


Рис.1. Дымовая труба и ее конструктивные элементы:
1 – цоколь, 2 – ствол, 3 – изоляция, 4 – футеровка, 5 – светофорная площадка, 6 – молниеприемник, 7 – головка, 8 – ходовая лестница с ограждением, 9 – кабель молниезащиты, 10 – стяжные кольца, 11 – ввод борова в фундамент

Трещины в верхней части футеровки

Разрушение внутреннего защитного слоя

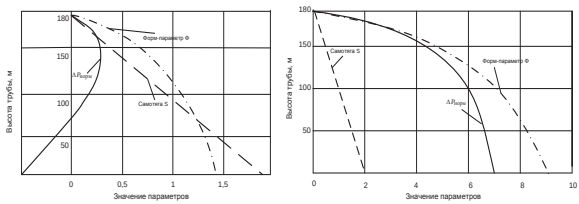
Сквозные отверстия в стене. Коррозия арматуры

Для описания течения дымовых газов в рабочем пространстве отводящего ствола промышленной дымовой трубы предложена трехмерная математическая модель, основанная на осредненных по Фавру полных уравнениях Навье - Стокса, замкнутых k - ε – моделью турбулентности с применением улучшенных пристеночных функций. Это

обстоятельство позволило составить детальную физическую картину изучаемого процесса, установить наличие в значительной части внутреннего объема ствола интенсивных вторичных течений, вихревых зон, которые оказывают существенное влияние на кинематическую структуру всего потока, на характер распределения скоростей в различных его поперечных сечениях, а также на трение, теплоотдачу и массоперенос в пристеночных областях.

Вопрос о том, каковы величины давлений на стенку газоотводящего ствола дымовой трубы в различных его поперечных сечениях весьма важен при прогнозировании мест расположения наиболее уязвимых к коррозии зон его внутренней поверхности. Считается, что этот процесс особенно интенсивно протекает в тех случаях и в таких местах, где давление газов внутри ствола превышает атмосферное. Построение эпюр давлений и нахождение их характерных точек дает возможность более целенаправленно подходить к выбору геометрии газоотводящего канала при разработке проекта трубы, а также легко анализировать условия работы действующих дымовых труб при изменении режимов работы подключенного к ним оборудования. Результаты расчетов (рис. 2), полученные на базе одномерной модели течения дымовых газов, при построении которой был принят ряд упрощающих допущений, и которые в принципе (по причине одномерности) не способны адекватно учитывать особенности поведения потока на очень важном входном участке ствола, где течение имеет явно выраженный трехмерный характер, и от этого течения во многом зависят характеристики потока на других участках газоотводящего ствола дымовой трубы.

Главной причиной различия результатов расчетов, выполненных по одно и трехмерной моделям течений, являются закрутки в виде крупных вихрей и существенная трансформация кинематической структуры по высоте ствола. Вследствие вращательного движения потока дымовых газов в стволе появляются центробежные силы, которые создают дополнительные (к статическому) динамическое давление на его стенку. По мере продвижения потока дымовых газов к устью ствола вращательное движение ослабевает на некоторой высоте (в данном примере ≈ 30 метров) и далее постепенно вырождается. Направление движения потока становится полностью осевым с практически равномерным по сечению распределением скорости.



а) б)

Рис. 2. Эпюры распределения параметров $\Delta\bar{p}$, S, Ф для дымовой трубы высотой 180 метров рассчитанных: а) по одномерной модели течения и б) по трехмерной модели течения.

$\Delta\bar{p} = \dfrac{\Delta p \cdot 2}{\rho_0 w_0^2}$ – перепад давления на стенку ствола со стороны дымовых газов и барометрическим давлением в соответствующем поперечном его сечении; $S = \dfrac{2g\Delta\rho h}{\rho_0 w_0^2}$, – относительная самотяга; $\Phi = \Delta\bar{p} + S$ – форм - параметр газоотводящего канала дымовой трубы.

Трансформация кинематической структуры дымовых газов, происходящая по мере его продвижения по отводящему стволу дымовой трубы является причиной существенных неравномерностей в распределениях давлений, температуры, а также кинетической энергии турбулентности в рабочем пространстве ствола, ответственной за интенсивность протекания тепло - и массообменных процессов в трубе.

Из приведенных результатов расчетов следует вывод о том, что для обеспечения нормального газодинамического режима в стволе, способствующего повышению коррозионной устойчивости его стенок, необходимо проведение мероприятий по предотвращению или максимальному ослаблению закрутки потоков дымовых газов в цокольной части дымовой трубы. Результаты расчетов показали, что это нежелательное явление заметно ослабевает при установке на входе отводящего ствола специальных пандусов и перегородок.

Список использованной литературы:

1. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. – М.: Энергия. – 1975. – 312 с.

2. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С. Расчет газодинамических характеристик дымовых труб // Надежность и безопасность энергетики. – 2016. – № 1(32). – С. 41 – 45.

3. Володин Ю.Г., Марфина О.П. Математическое моделирование пусковых режимов энергетических установок. – СПб.: «Инфо - да», 2007. 128 с.

4. Володин Ю.Г., Марфина О.П. О границах применения математической модели нестационарного течения несжимаемого газа в осесимметричных каналах // Известия КГАСУ, 2015, № 4. – С. 230 - 235.

5. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Ханнанов Р.Р., Цветкович М.С., Кирпичников А.П. Математическое моделирование течения дымовых газов в газовоздушном тракте котла ТГМ - 84 // Вестник Казанского технологического университета, том 19, № 21. 2016.

© Ю.Г. Володин, О.П. Марфина, М.С. Цветкович, 2018

УДК 69.027.1

Ю.Г. Володин, к.т.н., доцент, доцент КГАСУ
Р.Р. Ханнанов, аспирант КГАСУ
Р.Р. Фатыхов, студ. КГАСУ
г. Казань, Р Ф, yu.g.volodin@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТГМ - 84 ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ПЕРЕТОКОВ ВОЗДУХА В ДЫМОВЫЕ ГАЗЫ

Аннотация:

Предложен новый метод снижения перетоков (присосов) воздуха из воздушного тракта в газовый при эксплуатации паровых котлов типа ТГМ – 84.

Ключевые слова:

Перетоки (присосы) воздуха, паровой котел типа ТГМ–84, дроссельная заслонка.

Современное развитие техники и технологий требует всё больших затрат электрической энергии. В этой связи актуальными являются вопросы улучшения теплоэнергетических показателей генерирующего оборудования. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию, образуют тепловую электрическую станцию (ТЭС). Основными элементами ТЭС являются котельная установка, производящая пар высоких параметров, турбинная или паротурбинная установка, преобразующая теплоту пара в механическую энергию ротора турбоагрегата, и электрические устройства (электрогенератор, трансформатор и т.д.), обеспечивающие выработку электроэнергии.

В котельной установке основным элементом является котел, который представляет собой П - образную конструкцию с газоходами прямоугольного сечения. Левая часть называется топкой, внутри свободна. Здесь и происходит горение топлива. Образующийся факел представляет собой мощный источник лучистой энергии. К горелкам подается газ, смешанный с горячим воздухом. Для повышения температуры воздуха используется рециркуляция дымовых газов, выходящих из котла. Газообразные продукты сгорания топлива, отдав свою основную теплоту питательной воде, поступают через экономайзер в воздухоподогреватель, где охлаждаются до температуры 140 – 160°С и с помощью дымососа направляются к дымовой трубе. Дымовая труба создает разрежение в топке и газоходах котла; а также рассеивает продукты сгорания в верхних слоях атмосферы, не допуская их высокой концентрации в нижних слоях. В воздухоподогревателе горячие дымовые газы проходят через патрубок 3 и нагревают вращающуюся набивку 9, которая передаёт тепло холодному воздуху, проходящему противотоком через патрубок 5.

Из ряда недостатков оборудования паровых котлов типа ТГМ – 84, ТГМ – 84А, ТГМ – 84Б, снижающих эффективность работы, выделяется пониженная герметичность регенеративного воздухоподогревателя (РВП) РВВ - 54, РВВ - 68. Из - за разности давлений горячих дымовых газов и холодного воздуха и не плотностей в районе верхних и нижних секторных плит происходят перетоки (присосы) воздуха из воздушного тракта в газовый, что снижает полезную работу вращающегося РВП. Практика показывает, что более 20 % воздуха протекает внутрь газового тракта, не совершая полезной работы, увеличивает нагрузку на дымососы и дутьевые вентиляторы, существенно ухудшая такие показатели как присосы воздуха, удельный расход электроэнергии на тягу и дутьё, и приводит к перерасходу топлива. Эффективными являются разнообразные конструкторские решения по снижению присосов воздуха в газовый тракт котлов типа ТГМ - 84, ТГМ - 84А, ТГМ - 84Б, это: максимальное уплотнение щелей и зазоров в конструкции РВП, установка промежуточных радиальных полос, войлочных пластин на прижимные планки и т.п. В таких случаях снижение присосов воздуха в РВП достигает около 10 % , вместо 15 – 20 % . Недостатком этих решений является механический износ.

Снижение присосов воздуха в газовый тракт котлов можно реализовать путем внедрения в хвостовую часть газохода РВП дросселирующего устройства. Для этого в отводящем газовом патрубке 4 на расстоянии (0.5 – 0.7) $d_{экв}$ ($d_{экв}$ – эквивалентный диаметр патрубка) вдоль потока от нижней секторной плиты 8, перпендикулярно отводящему газовому патрубку 4 устанавливается дроссельная заслонка 11. Она выполнена в виде шайбы, высота выступа которой варьируется (0.1 – 0.17)$d_{экв}$, и приварена к стенкам отводящего газового патрубка 4 уголками по всему периметру. Высота заслонки определена размерами (0.1 –

0.17)$d_{экв}$, поскольку дальнейшее увеличение ее высоты значительно увеличивает нагрузку на дымосос.

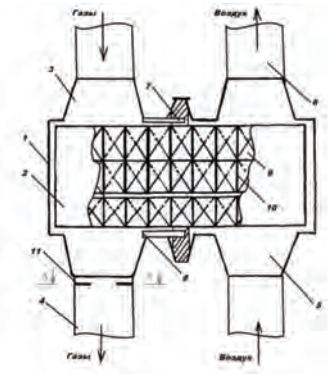


Рис. Вращающийся регенеративный воздухоподогреватель:
1 – неподвижный корпус, 2 – вращающийся ротор, 6 – отводится воздушный патрубок,
7 и 8 – секторные плиты, 10 – радиальные перегородки

В котлах работающих на газе величина разрежения вверху топки выдерживается в пределах 2 – 3 мм. водяного столба. После установки дроссельной заслонки в отводящем газовом патрубке, в районе нижней секторной плиты получается локальное увеличение давления, что приводит к уменьшению разности давлений горячего газа с холодным воздухом и снижает присосы воздуха. Результатом оптимизации работы РВП является снижение присосов воздуха и увеличение КПД котлоагрегата.

Список использованной литературы:

1.Ханнанов Р.Р. Вращающийся регенеративный воздухоподогреватель. – Патент на изобретение № 2324114.

© Ю.Г. Володин, Р.Р. Ханнанов, Р.Р. Фатыхов, 2018

УДК 697.9

Е.Н. Гаврилова, Студент, магистрант, 2 курс, СПбГАСУ
г. Санкт - Петербург, РФ, E - mail: elena.gavrilova.g@gmail.com

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИТОКА В СИСТЕМЕ СТРУЙНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПАРКИНГА

Аннотация. Выполнены исследования вариантов возмещения объёмов удаляемых продуктов горения, обеспечивающих наиболее благоприятные температурные условия для эвакуации людей и работы пожарных команд во время возгорания одного из автомобилей, при применении системы струйной противодымной вентиляции помещения подземного

паркинга. Рассмотрены два варианта организации притока: по принципу вытесняющей вентиляции (вариант 1) и подача воздуха через приточную решетку большого сечения (вариант 2). Выполнено численное моделирование каждого варианта в программе STAR CCM+.

Ключевые слова: струйная противодымная вентиляция, подземный паркинг.

В условиях урбанизации в больших городах - мегаполисах возрастает число автостоянок, как надземных, так и подземных [1]. При строительстве такого рода сооружений вопрос безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара является одним из приоритетных. Для обеспечения пожарной защиты и эвакуации задействованы несколько систем: система датчиков CO, система оповещения, спринклерная система пожаротушения, противодымная система вентиляции. Для зданий на территории РФ наиболее применима система дымоудаления канального типа, в то время как за рубежом наибольшее распространение получила система струйной вентиляции. Однако с момента вступления в действие свода правил [2], вопрос о принципах и правилах проектирования такого рода систем выходит на первый план.

Струйная или импульсная система вентиляции основана на принципе размещения вентиляторов в подпотолочном пространстве закрытого или подземного паркинга. Струйные вентиляторы обеспечивают перемещение загрязненного воздуха, например, углекислого и угарного газа, дыма и потоков горячего воздуха от источника пожара к вытяжной шахте [3].

Проектирование системы дымоудаления такого типа требует решения целого ряда инженерных задач: определение числа струйных вентиляторов, подбор вентиляторов по мощности и скорости на выбросном патрубке, расчет расположения струйных вентиляторов, приточных и вытяжных шахт, вычисление расходов на приточных и вытяжных решётках и их размеров в зависимости от мощности очага пожара и т.д. [2 - 9].

В своде правил [2] нет исчерпывающей информации по ряду пунктов, например, организации притока для системы струйной вентиляции, работающей в режиме дымоудаления.

Целью настоящего исследования является выявление типа притока, обеспечивающего наиболее благоприятные температурные условия для эвакуации людей и работы пожарных команд во время возгорания одного из автомобилей.

Для моделирования выбран одноуровневый подземный паркинг на 68 парковочных мест. Помещение автостоянки имеет преимущественно прямоугольную форму, площадь составляет 2743 м^2, высота потолков 3,3 м, на противоположных сторонах (восток и запад) находятся по одному проёму для въезда и выезда автомобилей.

Предусмотрена установка 5 струйных вентиляторов, оси которых расположены на 3 м от уровня пола. В режиме дымоудаления вентиляторы работают на максимальной мощности, скорость на выбросном патрубке равна 20 м / с. Расчет выполнен для однонаправленного режима работы вентиляторов.

Вытяжная шахта расположена в восточной части автостоянки и обеспечивает удаление вредностей при расходе согласно расчету 283192 м^3 / ч. Размер вытяжной решётки 2,5х4 м.

Рассмотрены два варианта возмещения объёмов удаляемых продуктов горения.

Вариант 1 (рисунок 1): приток производится в соответствии с п. 6.3.2 [3] - «… в нижней части защищаемых помещений необходимо предусматривать рассредоточенную подачу наружного воздуха с расходом, обеспечивающим дисбаланс не более 30 % , на уровне не

выше 1,2 м от уровня пола защищаемого помещения и со скоростью истечения не более 1,0 м / с». По расчету расход приточного с учетом дисбаланса равен 198234 $м^3$ / ч, размер решётки – 31,6х1,2 м. Ввиду большой длины помещения для равномерности распределения воздуха предусмотрены две приточные решётки размерами 15,8х1,2 м на противоположных стенах автостоянки.

Вариант 2 (рисунок 2): расход такой же, как и в первом варианте, а размеры приточной решетки равны размерам вытяжной решётки, т.е. 2,5х4 м. При этом скорость воздуха на притоке не превышает 6 м / с.

В качестве очага пожара выбран легковой автомобиль с мощностью тепловыделений 5 МВт.

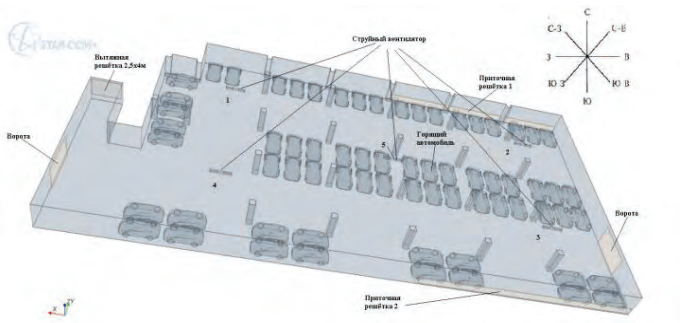


Рисунок 1. Схема паркинга с вытесняющим притоком (вариант 1)

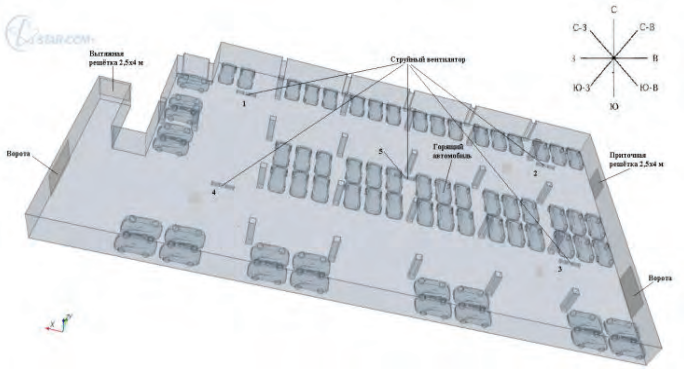


Рисунок 2. Схема паркинга с решёткой большого сечения (вариант 2)

Выполнено численное моделирование каждого варианта в программе STAR CCM+ [10]:

- заданы граничные условия и настроена физика процессов;
- построена расчетная сетка;
- получены итоги расчета в виде скалярных полей температур в помещении подземного паркинга.

Результаты расчета представлены на рисунках 3 - 6. Получены распределения полей температур для каждого варианта притока в двух горизонтальных сечениях: на уровне 1,6 м (уровень органов дыхания среднестатистического человека).

На рисунках 3 и 4 представлено распределение температур на 210 секунде с момента возгорания. В первом варианте область паркинга на расстоянии второго ряда колонн с восточной стороны имеет температуру, не превышающую 50 ºС. Во втором варианте площадь температурного поля до 50 ºС меньше, чем при первом варианте, однако. различия не существенны. Незначительное отличие в температурном распределении в первом и во втором варианте притока наблюдается и в период до 210 секунды.

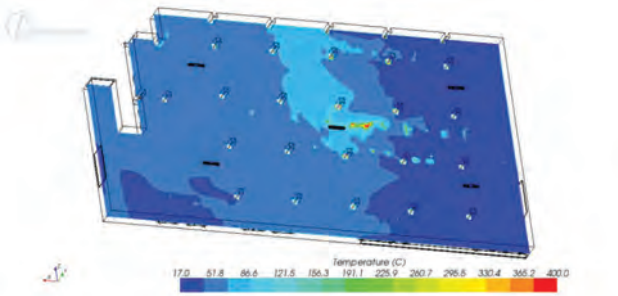


Рисунок 3. Поля температур на уровне 1,6 м от пола на 210 секунде пожара при работе вытесняющего притока (вариант 1)

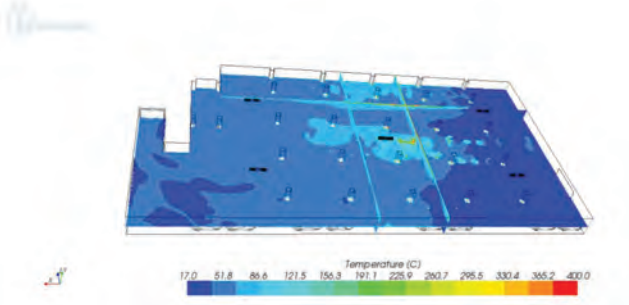


Рисунок 4. Поля температур на уровне 1,6 м от пола на 210 секунде пожара при работе притока с решёткой большого сечения (вариант 2)

На рисунках 5 и 6 представлено распределение температурных полей на 410 секунде с момента начала пожара. В случае с вытесняющим притоком (вариант 1) в восточной части подземного паркинга складывается более благоприятная ситуация для эвакуации и работы пожарных расчётов, чем в случае притока большого сечения (вариант 2), т.к. температура воздуха находится в диапазоне от 17 до 50 ºС. При наличии притока второго типа температуры на уровне 1,6 м от пола попадают в диапазон от 50 до 90 ºС.

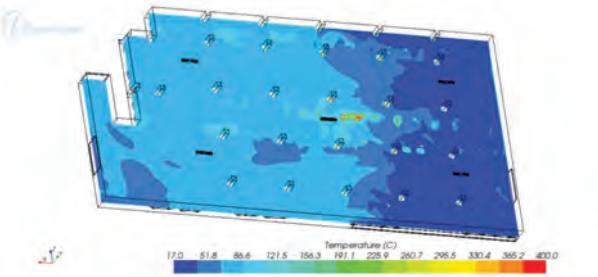


Рисунок 5. Поля температур на уровне 1,6 м от пола на 410 секунде пожара при работе вытесняющего притока (вариант 1)

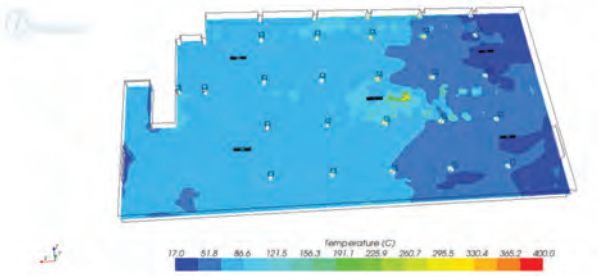


Рисунок 6. Поля температур на уровне 1,6 м от пола на 410 секунде пожара при работе притока с решёткой большого сечения (вариант 2)

Заключение.

1. Несмотря на отличия в распределении полей температур, оба варианта возмещения объёмов удаляемых продуктов горения (притока) могут быть использованы для обеспечения компенсации во время пожара на закрытом или подземном паркинге.

2. Для обеспечения наиболее благоприятных температурных условий для эвакуации людей и работы пожарных команд приток, работающий по вытесняющему типу (вариант 1), является предпочтительным. Именно он обеспечивает наибольший объём газовоздушной смеси относительно низких температур. Кроме того, низкая скорость истечения (1 м / с) из приточных решеток не будет способствовать распространению пламени, в случае если очаг пожара будет в непосредственной близости от притока.

Список использованной литературы:

1. Волков А.П., Гримитлин А.М., Рыков С.В. Методика расчета вентиляционной системы парковки закрытого типа // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2014. № 2. С.45 - 57.

2. СП 300.1325800.2017. Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок. М.: Минстрой России, 2017. 57 с.

3. СП 154.13130.2013. Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2018. 11 с.

4. Свердлов А.В., Волков А.П., Рыков С.В., Климович М.В., Волков М.А. Расчетные методы проектирования продольных струйных систем вентиляции автостоянок закрытого типа // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2016. №4. С. 23 - 32.

5. Вишневский Е.П., Чепурин Г.В. Системы струйной вентиляции автостоянок крытого типа // Мир строительства и недвижимости. 2011. № 41. С. 58 - 61.

6. Вишневский Е.П., Волков А.П. Системы струйной (импульсной) вентиляции крытых и подземных автостоянок // Мир строительства и недвижимости. 2012. № 43. С. 54 - 57.

7. Вишневский Е.П., Волков А.П. Формирование струйной вентиляционной системы – инженерная методика приближенного расчета // Сборник докладов. АВОК Северо - Запад. Вентиляция общественных и промышленных зданий. 2013. С. 20 - 26.

8. Калмыков С.П. Влияние площади и количества дымоприёмных отверстий в зависимости от расхода удаляемых продуктов горения на эффективность работы импульсной противодымной вентиляции закрытых автостоянок // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Том 20. № 2. С. 34 - 40.

9. Есин В.М., Калмыков С.П. Обоснование основных параметров, обеспечивающих эффективную работу системы дымоудаления и вентиляции автостоянки закрытого типа при помощи струйных вентиляторов // Пожаровзрывобезопасность. 2007. Том 16. № 3. С. 54 - 62.

10. Колосницын А.Н., Денисихина Д.М. Использование программы STAR CCM+ при проектировании систем вентиляции. СПб.: СПбГАСУ. 2016. 106 с.

© Е.Н. Гаврилова, 2018

УДК 662.7

Т.Р. Гареев
студент 1 курса магистратуры УГНТУ
г. Уфа, РФ
E - mail: timur285@mail.ru
Научный руководитель: А.Т. Гильмутдинов
профессор, доктор наук
г. Уфа, РФ
E - mail: amir55g@mail.ru

СТАБИЛЬНОСТЬ БЕНЗИНО - ЭТАНОЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. Большое значение в последнее время приобретает исследование возможности использования низших спиртов и бензино - спиртовых смесей в качестве топлив для различных двигателей и в том числе двигателей внутреннего сгорания. В данной статье изучены факторы, влияющие на стабильность бензино - этанольных смесей.

Ключевые слова: топливо, бензино - этанольная смесь, двигатель внутреннего сгорания, стабилизатор, фракционный состав, гомогенность.

Применение бензино - этанольных смесей особенно целесообразно в случае доведения до кондиционности бензиновых фракций, выделенных из газовых конденсатов в условиях газовых промыслов. Первым необходимым условием применения бензино - этанольных смеси является ее гомогенность, которая обеспечивается введением в состав бензино - этанольной смеси фазового растворителя (стабилизатора). Эффективность стабилизатора определяется минимальным его количеством, сохраняющим гомогенность бензино - этанольной смеси при заданной температуре. Стабилизаторы должны быть хорошо растворимы только в бензине и в этаноле, взаимодействовать с этанолом как ПАВ и удерживать частицы воды в смеси, не позволяя им соединиться и образовать осадок.

Топливные композиции имеют сложный химический состав: бензиновая фракция, состоящая из различных углеводородов, этанол, вода и стабилизаторы – различные классы кислородосодержащих органических соединений. Взаимная растворимость этих жидкостей обусловлена Ван - дер - Ваальсовскими силами межмолекулярного взаимодействия или вызывается водородной связью [1].

Причиной фазового разделения бензино - этанольных смесей, как уже было отмечено, является присутствие воды в этих смесях. Как бензин, так и вода растворяются этанолом, молекулы которого состоят из этиловых и гидроксильных групп, в то же время как бензин и воды взаимно растворяются лишь в очень небольших количествах. Этим фактам можно дать следующее объяснение [2]: углеводородные группы (состоящие только из атомов углерода и водорода) взаимно притягиваются очень слабо, о чем свидетельствуют более низкие точки плавления и кипения углеводородов. Сильное межмолекулярное притяжение между гидроксильными группами этанола и молекулами воды обусловлено частично ионным характером связи О - Н, благодаря чему на атомы накладывается электрический заряд. Положительно заряженные атомы водорода притягиваются затем к отрицательным атомам кислорода других молекул, образуя водородные связи и прочно удерживая молекулы вместе. Бензин не смешивается с водой по той причине, что его молекулы в смеси препятствовали бы молекулам воды образовывать столь же большое число прочных водородных связей, как в чистой воде; с другой стороны, этанол растворяется в воде, потому, что уменьшение числа связей между молекулами воды компенсируется образованием прочных водородных связей между молекулами воды и гидроксильными группами молекул этанола. Стабилизатор, вода и этанол являются полярными молекулами. Сила притяжения между полярными молекулами прямо пропорциональна их дипольным моментам [3]. Поэтому, чем больше дипольный момент у данного стабилизатора, тем больше вероятность стабильного состояния бензино - этанольных смесей.

Как известно, в состав бензина входят парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды. Поэтому практический интерес представляет изучение взаиморастворения индивидуальных углеводородов с этанолом, содержащим воду. Углеводородные компоненты бензина являются неполярными соединениями и растворяются в полярных растворителях в результате взаимодействия постоянных диполей молекул растворителя с индуцированными диполями молекул углеводорода [1]. Индуцированный диполь в нейтральных молекулах углеводорода возрастает с увеличением силы поля молекул растворителя (его дипольного момента) и поляризуемости молекул углеводородов, т.е. их способности деформироваться под действием внешнего силового поля. Наибольшим

значением поляризуемости обладают ароматические, нафтеновые и парафиновые углеводороды [4].

Таким образом, к факторам, влияющим на стабильность бензино - этанольных смесей, относятся:

1) тип, структура и количество стабилизатора;
2) температура окружающей среды;
3) содержание воды и этанола в смеси;
4) углеводородный и фракционный составы бензина.

Список использованной литературы:

1. Черножуков Н.И., Технология переработки нефти и газа. ч.3. – М.: Химия, 1988, – 408 с.;
2. Полинг Л., Общая химия. – М.: Химия, 1978, – 686 с.;
3. Киреев В.А., Краткий курс физической химии. – М.: Химия, 1975, – 776 с.;
4. Шерман Ф. Эмульсии. – Л.: Химия, 1972, – 447 с.

© Т.Р. Гареев, 2018

УДК 693.97

З.Р. Тускаева
Г.Ю. Дулаев
К.э.н., доц.
Аспирант СКГМИ(ГТУ)
г. Владикавказ, РФ
E - mail: iron465@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация

В статье описываются особенности и преимущества строительства быстровозводимых зданий. Приводятся примеры строительства России и за рубежом.

Ключевые слова:

Быстровозводимые здания, быстрое строительство, металлоконструкции.

Инженерно - строительный сектор отстает от других отраслей в оптимизации процессов, а также в обеспечении устойчивого развития среды. Данный сектор еще не вступил в III Промышленную революцию. Большинство работ по возведению зданий и сооружений ведутся на строительной площадке, причем с небольшой автоматизацией и оптимизацией процессов. В развивающихся странах строительные проекты по - прежнему осуществляются с помощью "ручного" труда с небольшим использованием машин и оборудования.

Существенный недостаток отрасли - недостаточная защита окружающей среды и ресурсов. Строительство остается крупнейшим потребителем сырья. На здания приходится около 30 % выбросов парниковых газов.

Создание большинства строительных элементов на производственных линиях заводов позволяет повысить качество и скорость строительных работ на площадке.

Потребности современных заказчиков в мегаполисах и агломерациях заключаются в получении наибольшей площади здания при максимально минимизированной площади дорогостоящих территорий.

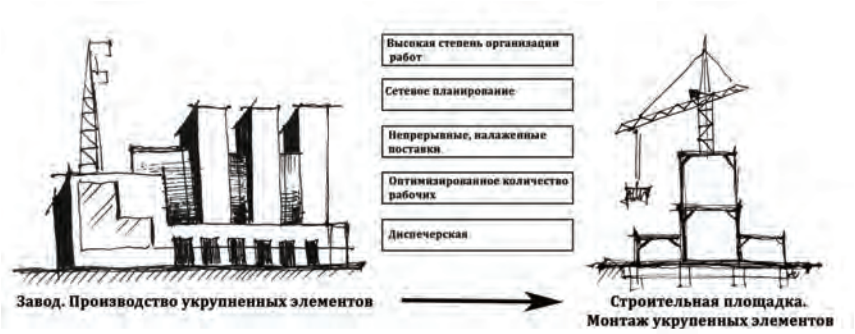
Этот фактор объясняет актуальность строительства быстровозводимых зданий.

Исходя из этого основополагающего требования, необходимо развивать и совершенствовать их строительство.

Организация строительной площадки и особенности технического оснащения существенно влияют на функционирование городской среды, в которой осуществляется строительство. Вследствие этого актуальна проблема уменьшения сроков строительства, за счет обеспечения на этапе проектирования и разработки рабочей документации соответствующих решений по максимальной унификации модулей.

Особенность такого строительства - это каркас из стали, на основе которого можно унифицировать и индустриализировать элементы здания, исключить необходимость применения бетона, а, соответственно, избавиться от "мокрых" процессов, увеличивающих продолжительность строительства, повысить несущую способность здания, а также сейсмостойкость, уменьшить массу конструкций. Основа строительства БВЗ - это налаженный процесс поставки укрупненных строительных элементов на площадку (см. рис 1.)

Принцип строительства быстровозводимых зданий. (рис 1.).



Рынок быстровозводимых зданий в России начал развиваться с начала 60 - х гг. и в настоящий момент представляет собой самостоятельную промышленную отрасль с развитой структурой проектных институтов и сформировавшейся промышленной базой. Специалисты характеризуют данный сегмент рынка не иначе как «перспективный» и «динамичный».

Существенно позже (с конца 90 - х гг.) стали внедрять технологию использования легких металлических конструкций.

Общий объем строительства БВЗ на металлокаркасе, по расчетам Research Techart, в 2008 г. составил около 14–15 тыс. кв. м.

Понятие «металлоконструкции» предполагает в своем значении ассортимент различных изделий, которые выпускаются на оборудовании разных типов.

К настоящему времени на российском рынке представлено около 100 компаний, заявляющих о возможности изготовления БВЗ на основе традиционных и легких металлоконструкций (ЛМК). Для большинства компаний производство является основным направлением деятельности. Вместе с тем широта ассортимента строительных МК позволяет выделить группы участников рынка.

Во - первых, компании, специализирующиеся на производстве зданий ЛМК комплектной поставки. Общим для них является наличие широкого перечня конструктивных решений и типовых проектов домов. В качестве примера можно назвать таких производителей, как ООО «Венталл» (Калужская обл.), ООО «Астрон Билдингс» (Ярославская обл.), ГК «Маяк» (г. Самара) и др.

К следующей группе можно отнести компании, выпускающие широкий спектр строительных металлоконструкций, в том числе и для строительства БВЗ. Несмотря на заявления о производстве БВЗ, данное направление может не быть ключевым в деятельности компании. Кроме того, у них развита практика поставки только несущих элементов зданий, вместо полнокомплектных БВЗ. Примеры: ЗАО «Челябинский ЗМК» (Челябинская обл.), ОАО «149 механический завод» (Москва), ОАО «Уральский завод металлоконструкций» (Свердловская обл.).

И, наконец, третья группа, это компании, специализирующиеся исключительно на производстве несущих элементов каркасов БВЗ (колонн, ригелей, балок, ферм). Причем каркас здания может поставляться как комплектно, так и отдельными конструктивными элементами. В числе таких компаний ОАО «Омский завод металлоконструкций» (Омская обл.), ЗАО «Трест Урал - Стальконструкция» (Свердловская обл.),ООО «Мет - Из» (Московская обл.).

В России активно ведется научная инновационная работа по разработке проектов и технологий БВЗ.

Лидером и новатором в секторе строительства быстровозводимых зданий является компания "BROAD SUSTAINABLE BUILDING", основанная в 2009 г Чжан Юэ.

С момента своего основания BSB завершила более 30 пилотных и коммерческих проектов, почти все из них в Китае. Самым знаменитым из этих новаторских проектов является Mini Sky City (J57), 57 - этажное здание, возведенное всего за 19 дней. BSB также построил 30 - этажное здание T30 за 15 дней и 15 - этажный отель Newark всего за шесть дней.

Центральное место в его технологии занимают два массивных компонента, которые изготавливаются на больших производственных линиях.

1 - й: унифицированная плита пола из металлического каркаса 16 х 4 м, оснащенная трубами и проводами, и с настилом (как плитки или ламинат).

2 - й Блок колонн из структурной стали, воспринимающих вертикальную нагрузку.

Плиты и колонны вместе с соответствующими инструментами и оборудованием транспортируются к строительной площадке. Роль приобъектных работников главным образом в соединении стальных колон с перекрытиями, а также проводки и трубопроводов между плитами.

Компания BSB стремительно набирает обороты в инженерно - строительной индустрии. Среднесрочная цель BSB - в течение пяти лет достичь доли рынка в 10 % всех новых зданий. Также в планы компании входит строительство самого высокого здания в мире. Здание 220 этажей, 838 метров, жилых помещений на 17 тыс. человек и еще 14 тысяч офисных - за 90 дней.

Проектирование и строительство быстровозводимых зданий (БВЗ) - направление набирающее обороты в современной стройиндустрии. Поэтому необходима грамотная и корректная работа всех участников инвестиционного строительного процесса на всех этапах проектирования и строительства.

Список использованной литературы:

1. www.fips.ru - патенты
2. en.broad.com - Официальный сайт компании "BROAD SUSTAINABLE BUILDING"
3. https: // techart.ru / files / publications / BVZ.pdf - Статья о рынке БВЗ в России. Research.Techart

© З.Р. Тускаева, Г.Ю. Дулаев, 2018

УДК 625.08

З.Р. Тускаева
Г.Ю. Дулаев
К.э.н., доц.
Аспирант СКГМИ(ГТУ)
г. Владикавказ, РФ
E - mail: iron465@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ПАРКОВ ДОРОЖНО - СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Аннотация

Изучение причин использования мобильных парков дорожно - строительных машин, их преимущества в сравнении со стационарными, формирование проблемы их организации в современном дорожном строительстве и метод их решения.

Ключевые слова:

Мобильные парки дсм, организация парков дсм.

Большое влияние на качество дорожно - строительных работ оказывают уровень и технические возможности дорожно - строительных организаций, выполняющих комплекс работ. Немаловажное значение играет работоспособность техники на период эксплуатации, качественное и своевременное обслуживание и ремонт строительной техники.

Наиболее популярным видом являются стационарные парки машин. Однако в определенных условиях использование стационарных парков техники становится нецелесообразным. Это, например, протяженные объекты, имеющие линейный характер

строительства. При их реализации вся эксплуатация дорожно - строительной техники производится на базе мобильных парков.

Эти специализированные площадки обслуживания и хранения машин перемещаются вслед за строящимся участком дороги.

Вследствие чего расходы на ежедневное перебазирование техники существенно сокращаются. Также сокращается время на перемещение, уменьшается износ техники за счет предотвращения колоссальных пробегов от пункта хранения до пункта строительства. Необходимо отметить, что в некоторых случаях применение мобильных парков ДСМ является единственным вариантом эксплуатации и хранения техники. Так, например, в тяжелых природно - климатических и географических условиях в дорожно - строительном комплексе используются мобильные парки техники. Труднодоступность, не заселенность и суровый климат определенных регионов определяют характер строительства и особенности применения техники.

Накопленная научно - исследовательская база знаний о мобильных парках ДСМ не обеспечивает широкое внедрение и использование их в современном строительстве. Основная проблема – не учитывается вероятностный характер строительства (детерминированный).

Анализ проведения исследований показал, что в научно - методической базе организации мобильных парков имеется ряд недоработок и противоречий между сложившейся практикой организации парков и потребностями реального строительства.

В существующих на сегодняшний день схемах парка хранения, обслуживания и ремонта дорожно - строительных машин есть множество недочетов. Например, на общей схеме парков ДСМ, существует множество мелочей, без которых можно было бы обойтись, тем самым существенно снизить затраты на установку и обслуживание самого мобильного парка.

На сегодняшний день в российском автодорожном строительстве нет идеального способа учета значимых факторов, которые влияют не только на установку мобильных парков, но и на само производство. Все обычно происходит интуитивно, и зачастую приводят к излишним проблемам, расходам, а в итоге к задержкам на всем протяжении строительства.

Для решения этих проблем предпочтительно использовать системно - целевой метод, наиболее подходящий к мобильным паркам ДСМ.

Основная задача метода - формирования системы целей, включающей:

Цели, для которых создается организационная структура.

Условия из реализации, т. е. обстоятельства, влияющие на деятельность организации. К ним можно отнести экономические, социальные, природно - климатические условия.

Должна существовать функциональная связь между всеми элементами организационной структуры.

Цели, а также условия их реализации непостоянны. В связи с этим организационная структура должна постоянно пересматриваться в соответствие с обновленными целями и условиями их реализации, т.е. быть четкой.

Список использованной литературы:

1. Капустин Д.И., Янчук И.М., Минкин И.В. Мобильность строительного производства в специальном строительстве // Научно - технический сборник. Выпуск 10. Балашиха: ВТУ. 2005.

2. Смирнов Ю.В., Полосин М.Д. Развитие механизации строительства: выживание сегодня, ставка на конкурентоспособность // Механизация строительства. —2001
3. Агапкин В.М., Хайтун А.Г. Мобильность строительного производства. М.: Знание, 1987
4. Могилевич В.М. Основы организации дорожно - строительных работ. Учебн. пособие для вузов. Изд. 2 - е, перераб. п доп. М., «Высшая школа», 1975.
5. Тускаева З.Р. Формирование центров технической оснащенности строительства // Вестник МГСУ. 2016. № 9. С. 75 - 85.
6. Тускаева З.Р. Проблемы и перспективы управления техническим потенциалом в сфере строительства // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. № 1. С. 84 - 89.
7. Тускаева З.Р. Оптимизация состава парка строительных машин // Транспортное дело России. 2014. № 3. С. 70 - 71.

© З.Р. Тускаева, Г.Ю. Дулаев, 2018

УДК 330

Емельянова А. А.
ТулГУ
г. Тула, РФ
E - mail: Sa1eenS@ mail.ru

ЕКАТЕРИНИНСКИЙ ДВОРЕЦ АРХИТЕКТОРА РАСТРЕЛЛИ И ЕГО ВКЛАД В АРХИТЕКТУРУ

Аннотация
Изучается история строительства дворца в Царском селе. Исследуется вклад Растрелли в архитектуру ансамбля, а также решение декоративного убранства интерьеров.

Ключевые слова:
Архитектура, Екатерининский дворец, фасад, барокко, скульптура, лепнина, Янтарный кабинет, мастер барокко.

Одна из выдающихся построек Франческо Растрелли – Екатерининский дворец. Он был построен в Царском Селе в период с 1752 - 1757 годы. До того как сооружение попало в руки Растрелли, архитекторы Чевакинский и Квасов расширили здание, увеличив его масштаб. После Франческо Растрелли объединил главный корпус с соседними павильонами, соединив их внутри дворца протяженными анфиладами. Таким образом, постройка приобрела грандиозную длину, а фасад стал достигать трехсот метров. Архитектор приступил к оформлению внешнего облика здания, а позже и внутреннего убранства. Планировка Екатерининского дворца представляла особый интерес. С юго - востока здание замыкал Старый сад. С другой стороны, ансамбль дворца обрамляли невысокие служебные постройки, изогнутой формы – «циркумференции».

В парках дворца Растрелли заканчивал строительство павильонов, из которых до наших дней сохранились только две постройки: «Эрмитаж» и «Грот».

Павильон Эрмитажа был установлен на искусственном острове, который по периметру обрамлял канал. Центральным помещением павильона служил зал с куполом. Он соединялся с помощью диагональных коридоров с четырьмя кабинетами, расположенными по сторонам здания. Фасады павильонов выкрашивались в бело - голубой гамме и декорировались скульптурой с позолоченными элементами, в традициях стиля барокко.

Аналогично оформлялся павильон «Грот», центральный зал которого также венчал купол. Внешняя раскраска представляла собой, похожую на декор павильона «Эрмитаж» бело - синюю гамму с позолотой скульптурных и орнаментальных элементов.

Фасад Екатерининского Дворца восхищает своим убранством. Окраска представляет собой бело - голубое сочетание, благодаря которому светлые колонны выигрышно выделяются на голубом фоне. Фасад украшает позолоченная орнаментальная лепнина, изображающая гирлянды цветов. Помимо нее Растрелли поместил на первый ярус скульптуры атлантов. Крыша дворца также была покрыта позолотой и опоясывалась балюстрадой, над которой возвышались скульптурные композиции.

Екатерининский дворец отличился торжественным внешним видом. Однако с большей роскошью выполнялись интерьеры сооружения. Особенно восхищало своей красотой внутреннее убранство «антикамер» – небольших помещений, расположенных перед парадными залами. В первой антикамере проявилась характерная для стиля барокко декорировка.

Помещение было прорезано тремя дверьми с полукруглыми широкими фрамугами, порталы комбинировались с пилястрами, поражали своей красотой и эффективностью десюдепорты – декоративные композиции, расположенные над дверными проемами. Они выглядели достаточно объемно и пластично. Нижнюю часть пилястр украшали растительные мотивы, которые помимо декора выполняли практическую функцию и служили светильниками.

Интерьер второй антикамеры представлял более облегченный внешний вид. Плоскость стены была освобождена от перенасыщенного декора. Несмотря на уменьшение декора внутреннего пространства, сохранился единый стиль, представленный в интерьере орнаментальной отделкой стен в виде растительности, а также композициями из раковин и картушей.

В отделке Тронного зала Растрелли показал себя, как выдающийся мастер барокко. Пространство зала представляло ясную структуру, основанную на четкой конструкции стен и потолка. Растрелли применил традиционную для дворцовых залов систему, поместив большие оконные проемы на стенах. Причем в зале Екатерининского дворца они были расположены в два яруса на противоположных стенах, что позволяло солнечному свету беспрепятственно проникать внутрь помещения в дневное время суток и освещать внутреннее пространство. Вечером в качестве осветительных приборов использовались «жирандоли» – настенные канделябры, расположенные с зеркалами, для лучшего отражения света. Особым великолепием отличалась декоративная резьба, украшавшая обрамление зеркал. Также в качестве отделки оконных и арочных проемов применялся растительный орнамент. Особое впечатление на зрителей производил огромный потолочный плафон, расписанный на аллегорическую тему, посвященную «Триумфу России». Авторы росписи – Д. Валериани и А. Перезинотти.

Помимо антикамер, парадных и тронных залов Растрелли занимался разработкой интерьеров апартаментов. В их числе знаменитый Янтарный кабинет. Его отделка, к сожалению, была утрачена в период Великой Отечественной войны. Янтарный кабинет имел давнюю историю. Еще в 1717 году Петру I был подарен «кабинет» Фридрихом - Вильгельмом I и предназначался он для Третьего Зимнего дворца. В 1755 году плиты были сняты и отправлены в Царское Село. Поскольку они декорировали помещение меньшей площади, Растрелли пришлось изменять композицию. Плоскости стен украшали сдвоенные пилястры, облицованные зеркалами, в дополнении жирандолями (настенными канделябрами с подсвечниками). Янтарные панно заполняли промежутки между пилястрами и представляли собой мозаичные композиции, изображавшие картины

художника Паннини. Выше над рамами помещались янтарные медальоны в декоративном обрамлении.

В Екатерининском дворце проявилось мастерство выдающихся архитекторов, участвовавших в его возведении. Франческо Бартоломео Растрелли внес особый вклад в формирование внешнего облика здания и внутреннего пространства. Благодаря объединению центрального корпуса с соседними постройками, дворец приобрел грандиозные масштабы. В отделке фасада дворца, и особенно в интерьерах, ярко проявилось характерное Растрелли мастерство декоратора. Мастер активно использовал традиционные стилю барокко мотивы: яркую раскраску, основанную на бело - голубом колорите в сочетании с позолотой, скульптурную лепнину в виде гирлянд цветов, картушей и медальонов. Украшал фасад дворца фигурами атлантов, интерьеры декорировал позолоченными статуэтками амуров. Во внутреннем пространстве залов применял зеркала, в обязательном резном обрамлении. Традиционным элементом стиля барокко служили жирандоли, а также десюдепорты, использовавшиеся в качестве отделки стен дворцовых залов. Поражал своим великолепием Янтарный кабинет. В его интерьере уместно сочетался ценный материал, выбранный в качестве отделки и высокий художественный вкус мастера. Особого внимания заслуживает роспись плафона Тронного зала, повествующая о мощи русского государства.

Франческо Бартоламео Растрелли – ведущий представитель искусства барокко, придворный архитектор, возводивший в России грандиозные дворцовые ансамбли. Основная заслуга зодчего заключалась в первую очередь, в том, что он, в своем творчестве отражая интересы русских монархов, демонстрировал триумф Российской Империи.

Список используемой литературы:

1. Вейс Г. Всеобщая история мировой культуры. М., 2007. - 960 с,
2. Гнедич П. П. История искусств. Живопись. Скульптура. Архитектура. М., 2007. – 848 с.

© А. А. Емельянова, 2018

УДК 658.512

К.Ю. Карпухин,
студент 4 курса СГТУ имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ, E - mail: new _ pochta@mail.ru
В.А. Мелентьев,
канд.техн.наук, доцент СГТУ имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ, E - mail: melentev.va@yandex.ru

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Аннотация

В данной статье рассматриваются проблемы подготовки современного производства применительно к обработке деталей с криволинейными поверхностями. Рекомендуется

эффективное использование оборудования с ЧПУ. В результате сокращается время на подготовку производства.

Ключевые слова:

Автоматизация, подготовка производства, криволинейные поверхности, станки с ЧПУ, управляющие программы, гибкое производство

В машиностроительном производстве одним из показателей современности и гибкости является активное использование оборудования с ЧПУ. В связи с появлением более сложных изделий, увеличением в них количества деталей сложной геометрической формы, важнейшее значение приобретает автоматизация обработки, которая невозможна без использования оборудования с ЧПУ. Оборудование с ЧПУ быстрее перенастраивается на выпуск новой продукции, к тому же значительная часть деталей имеет сложные криволинейные поверхности. Особенно велик процент таких деталей в общей массе выпуска в энергетическом машиностроении, причём трудоемкость их изготовления составляет почти половину от трудоемкости изготовления всей машины. К таким деталям относятся: лопасти турбин компрессоров и двигателей, лопасти гидротурбин, воздушных аппаратов, автомобилей, бытовых приборов.

Такие поверхности тяжело, а зачастую вообще невозможно обрабатывать на универсальном оборудовании. Использование же спецоборудования для каждого конкретного случая экономически неоправданно. Процесс изготовления данных деталей почти всегда включает операции фрезерования сложных криволинейных поверхностей на копировально - фрезерных станках или станках с ЧПУ. Применение станков с ЧПУ для обработки криволинейных поверхностей [1, с.15] может обеспечить, по сравнению с копировальными станками, значительное увеличение производительности и точности обработки за счет выбора наиболее рациональных способов и технологических схем фрезерования, минимизации длины траектории инструмента, многократного изменения режимов резания в зависимости от меняющихся условий обработки.

Использование этих преимуществ станков с ЧПУ осуществляется пока ещё не в полной мере, что связано с большой сложностью технологического проектирования. Ведь проведение проектных работ по технологической подготовке производства деталей сложной формы с использованием станков с ЧПУ требует весьма больших сроков, снижая до минимума эффективность использования станков с ЧПУ. Особенно замедляется подготовка при использовании традиционных устаревших методов, которые не подразумевают применение ЭВМ. В результате, этап подготовки занимает очень большой промежуток времени. Подготовка же управляющих программ для станков с ЧПУ в этом случае оказывается и вовсе невозможной.

Применение обычной системы автоматизированного программирования не решает проблему подготовки на достаточно высоком уровне. Проектирование технологических параметров обработки по - прежнему выполняется человеком. Но человек не может учесть огромное количество всевозможных факторов, влияющих на обработку. Эффективное использование станков с ЧПУ при обработке деталей, имеющих сложные криволинейные поверхности, возможно лишь с использованием вычислительных мощностей ЭВМ. Вычислительные машины позволяют эффективно применять методы диалогового

проектирования. Также на их базе создаются специальные системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Такие системы применяются при построении гибкого производства. В этом случае исходными данными для разработки технологических операций служат: информация о деталях, информация о принятых на предыдущих этапах технологических решениях, информация о технологических возможностях оборудования и средствах технологического оснащения, нормативно - справочная информация из вспомогательных баз данных. Всё это позволяет в кратчайшие сроки произвести переналадку производственной системы с выпуска одних деталей сложной формы на другие, не менее сложные [2, с.101].

В настоящее время основы теории автоматизации проектирования технологических процессов применяются достаточно эффективно, что позволяет создавать автоматизированные системы технологического проектирования на приемлемом в современных условиях уровне.

Список использованной литературы:

1. Балдин Л.М. Методы автоматизированного проектирования, повышающие эффективность операций фрезерования криволинейных поверхностей на станках с ЧПУ: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.07 / Леонид Моисеевич Балдин ; науч. рук. А. И. Федотов. - Ленинград, 1984. - 245 с.

2. Митин С.Г. Разработка технологических операций учетом показателя технологичности в системе планирования многономенклатурных технологических процессов / С.Г. Митин, П.Ю. Бочкарев, Л.Г. Бокова // Вестник Саратовского государственного технического университета. - 2011. - № 58. - С. 101 - 105.

© К.Ю. Карпухин, В.А. Мелентьев, 2018

УДК 365

А.В. Карташов
преподаватель кафедры автомобильной техники ВВИМО,
г. Вольск, Российская Федерация
Andrei _ kartashov@bk.ru
Я.М. Кармишин
Курсант ВВИМО,
г. Вольск, Российская Федерация

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА АВТОПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация

Техническое обеспечение автомобильного транспорта - это комплекс мероприятий, проводимых в целях своевременного и полного укомплектования техникой и обеспечения имуществом автопредприятий и организаций, организации и осуществлении технически правильной эксплуатации и быстрого восстановления техники, а также качественной технической подготовки обслуживающего персонала. Главной задачей тех обеспечения является поддержание их высокой технической готовности, обеспеченности запасными

частями и агрегатами, а также подготовленным к эксплуатации и восстановлению персонала.

Ключевые слова : эксплуатация, ремонт, обеспечение, подготовка, техника.

Основными мероприятиями технического обеспечения являются: - укомплектование(доукомплектование) предприятий необходимым количеством техники и обеспечение автомобильным имуществом;

- технически правильная эксплуатация техники;
- восстановление техники при повреждениях;
- материально - техническое обеспечение эксплуатации и ремонта техники;
- специальная (техническая) подготовка персонала;

Эксплуатация техники заключается в вводе в эксплуатацию, поддержании в установленной степени готовности к использованию по назначению путем своевременно и качественно проводимого технического обслуживания, в хранении, транспортировании , списании с учета.

Восстановление поврежденной и неисправной техники заключается в приведении её в готовность к использованию по предназначению .

Материально - техническое обеспечение эксплуатации и ремонта техники заключается в сборе информации о наличии и определения потребности технического имущества, эксплуатационных и ремонтных материалов, в выявлении источников обеспечения, в своевременном истребовании, получении, распределении и выдаче(поставке) войскам, создании и содержании запасов, выявлении , сборе и сдаче излишествующего имущества и перераспределении его между войсками, контроле за правильным и экономным расходованием ведении учета и отчетности.

Специальная подготовка персонала включает изучении устройства и правила эксплуатации техники, приобретении навыков и их совершенствование в работе с техникой, её технического обслуживании и ремонте.

Своевременный и качественный ремонт неисправной и поврежденной техники является важным условием выполнением главной задачи технического обеспечения – поддержания в состоянии готовности к использованию. Ремонт - это комплекс операций по восстановлению работоспособного состояния и технического ресурса(срока службы) образца техники или его составных частей (рис.1)

Рисунок 1.

Ремонт обеспечивается: своевременным выявлением поврежденной техники и обеспечением эвакуации; правильной организацией ремонта, строгим соблюдением технических условий и технологического процесса ремонта техники, постоянным их совершенствованием; своевременным и полным материально - техническим обеспечением и ремонтных органов; наличием и содержанием в постоянной готовности ремонтных органов, оснащенных необходимой техникой, оборудованием, приспособлениями, инструментом и принадлежностями и укомплектованных высококвалифицированными специалистами.

Список использованной литературы:

1.Интернет - ресурс.

© Карташов А.В., Кармишин Я.М. 2018

УДК 697

О.С. Киценко
Магистрант 2 курса
СПбГАСУ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: olga _ kitsenko@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ

Аннотация. Исследована совмещенная система освещения и кондиционирования воздуха в учебной аудитории. Для подачи и удаления воздуха предусмотрены вентилируемые светильники. Приведены данные расчета по программе STAR CCM+, дана оценка соответствия полученных результатов нормируемым значениям.

Ключевые слова: вентилируемый светильник, вентиляция, кондиционирование воздуха.

Совмещение систем освещения с кондиционированием воздуха позволяет путем охлаждения светильников воздухом снизить теплопоступления от них в помещение и уменьшить тем самым нагрузку на систему кондиционирования воздуха. Основным узлом совмещенной системы является вентилируемый (совмещенный) светильник [1 - 3]. Воздух может проходить через полость расположения лампы или через отдельные каналы.

Для исследования был принят светильник ВЛКН, предназначенный для общего освещения помещений общественных и административных зданий, а также для одновременной подачи и удаления воздуха из помещений [1 - 3]. Общий вид светильника типа ВЛКН представлен на рисунке 1.

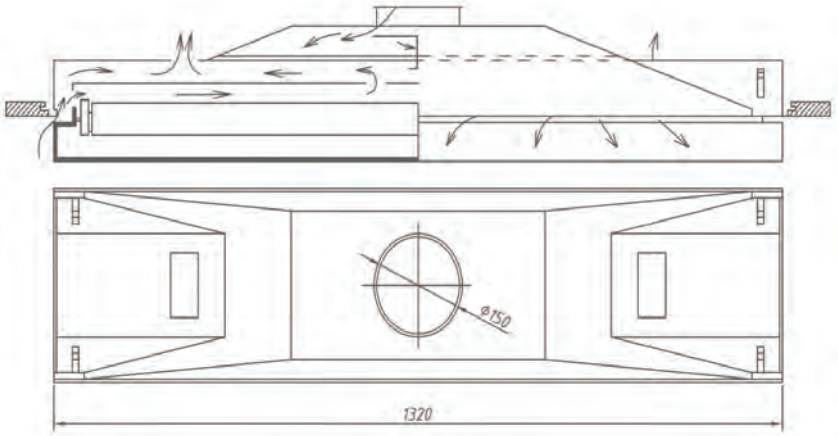


Рис. 1. Общий вид светильника ВЛКН

Вентилируемый светильник состоит из двух основных частей - встраиваемого светильника и воздухораспределительной камеры, с помощью которой он присоединяется к воздуховодам системы кондиционирования воздуха (вентиляции). Через воздухораспределительную камеру осуществляется подача воздуха в помещение, а его удаление через межламповое пространство и пространство расположения пускорегулирующей аппаратуры (ПРА). Для подвода воздуха в центре камеры предусмотрен патрубок диаметром 150 мм с тарельчатым регулирующим клапаном. При работе встроенного светильника в режиме принудительного притока воздух из воздуховода подается в патрубок, проходит между стенками камеры и через отверстия в отбортовке корпуса светильника попадает в помещение. Для удаления воздуха из помещения в светильнике с торцевых сторон между рассеивателем и корпусом имеются отверстия. Воздух из помещения поступает через эти отверстия в полость расположения ламп и ПРА. Пройдя вдоль ламп и нагревшись, воздух выходит через отверстия в панели и корпусе за подшивной потолок.

Для исследования эффективности применения вентилируемого светильника типа ВЛКН была рассмотрена совмещенная система освещения и кондиционирования воздуха в учебной аудитории размерами 7,0x9,0x3,8 м. В помещении размещено 32 рабочих места, один персональный компьютер, проектор типа DLP. Подача приточного воздуха производится через воздухораспределительную камеру, удаление – через межламповое пространство и пространство расположения ПРА за счет разряжения, создаваемого за подшивным потолком.

Решение поставленной задачи по расчету воздухораспределения в аудитории при заданных условиях было выполнено в ПК STAR CCM+ [4]. При проведении численного расчета в качестве исходных данных были использованы результаты светотехнического расчета и расчета воздухообмена [3]. В соответствии со светотехническим расчетом принято 9 вентилируемых светильников. Температура на притоке по тепловому балансу равна 17 °С, влагосодержание 8,6 г / кг. Расчетный расход воздуха 2145 $м^3$ / ч.

В результате расчета получены:

- распределение температуры воздуха по площади (рисунок 2) и высоте (рисунок 3) аудитории;
- распределение скорости воздуха по площади (рисунок 4) и высоте (рисунок 5) аудитории.

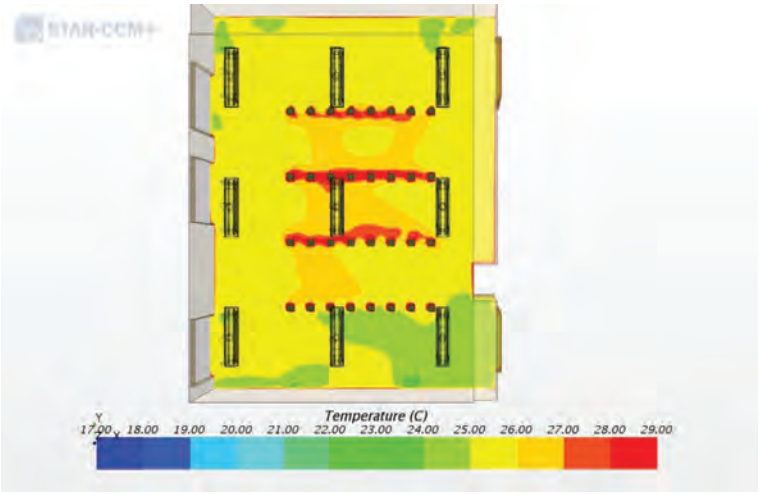


Рис. 2. Поле температур
в рабочей зоне учебной аудитории

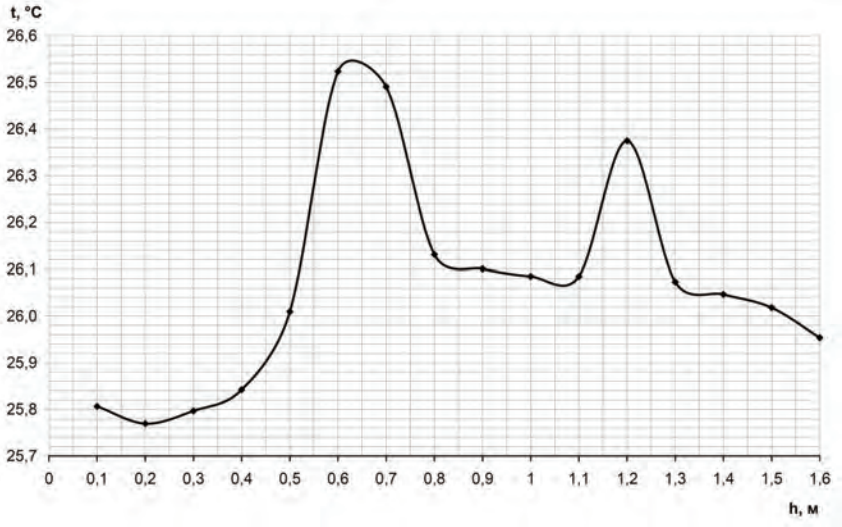


Рис. 3. Изменение температуры
по высоте рабочей зоны учебной аудитории

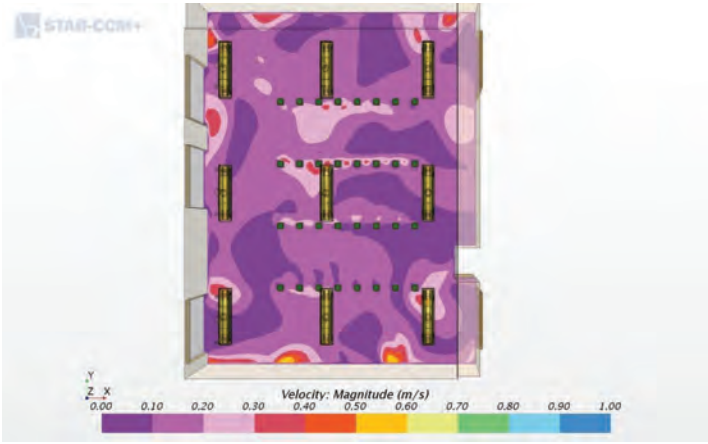


Рис. 4. Поле скоростей
в рабочей зоне учебной аудитории

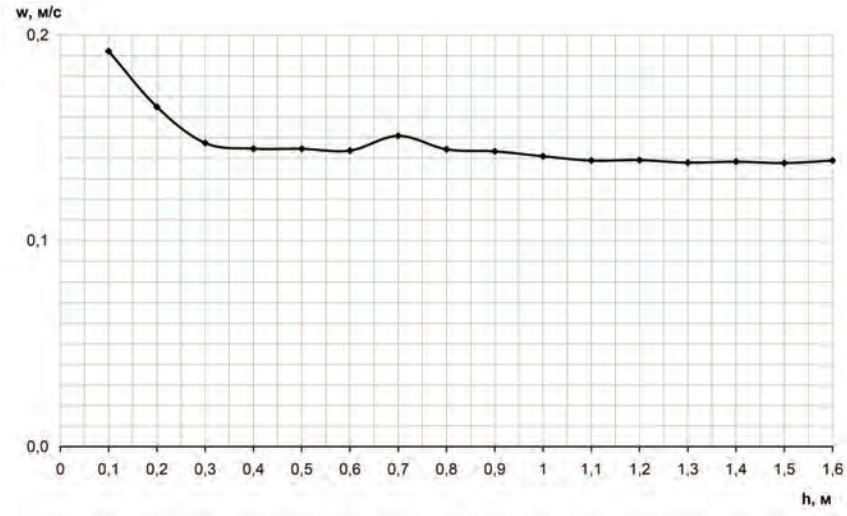


Рис. 5. Изменение скорости воздуха
по высоте рабочей зоны аудитории

Заключение.

1. Среднее значение температуры внутреннего воздуха в объеме рабочей зоны равно 26,07 °С. Отклонение от расчетной температуры внутреннего воздуха составляет 1,07 °С, что примерно соответствует точности поддержания параметров внутреннего воздуха по температуре (±1 °С – [5]) при кондиционировании воздуха.

2. Среднее значение скорости внутреннего воздуха в объеме рабочей зоны равно 0,15 м / с, что соответствует оптимальному значению [6] при кондиционировании воздуха.

3. При применение совмещенной системы освещения и кондиционирования воздуха светильники проработают дольше. Охлаждение светильников приводит к увеличению светового потока от них и к соответствующему уменьшению числа светильников. Перечисленные факторы способствуют снижению эксплуатационных и капитальных затрат.

Список использованной литературы:

1. Аничхин А.Г., Ефимкина В.Ф Совмещенные системы освещения и кондиционирования. М., Энергия, 1972. 137 с.

2. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях (основы проектирования и расчета). М.: Издательство литературы по строительству, 1971. 270 с.

3. Рекомендации по проектированию систем кондиционирования и вентиляции, совмещенных с освещением. М.: Стройиздат, 1982. 48 с.

4. Денисихина Д.М. Использование программы STAR - CCM+ при проектировании систем вентиляции: учеб. пособие / Д.М. Денисихина; СПбГАСУ. СПб, 2013. 68 с.

5. ГОСТ 30494 - 2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.

6. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: Минстрой России, 2016. 95 с.

© О.С. Киценко, 2018

УДК 004.02

А.В. Кондрашев
магистрант ДГТУ,
г. Ростов - на - Дону, РФ
E - mail: kondrashev.dstu@mail.ru
Научный руководитель: Е.В. Рашидова
к.ф. - м.н., профессор ДГТУ,
г. Ростов - на - Дону, РФ
E - mail: el.rash@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОЦЕНОК НАГРУЖЕННОСТИ УЧАСТКОВ СЕТИ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация

В статье обоснована актуальность решаемой задачи. Описана методология получения оценок нагруженности на основе объемов передаваемого трафика, характеризующих сетевую активность на том или ином участке локальной сети. В качестве обоснования необходимости автоматизации процесса получения регрессионных моделей, приведены результаты расчета для случая линейной и квадратичной регрессии, проанализированы

полученные результаты. Приведено описание разработанного программного средства и представлены результаты его работы.

Ключевые слова:

Локальная сеть, нагруженность сети, оценка нагруженности, регерссионные модели, автоматизация, метод наименьших квадратов, регрессия, регрессионная модель, вариационная задача МНК.

Введение

В современных условиях интенсивного развития сетей и сетевых технологий количество сетевого оборудования и передаваемого через него сетевого трафика непрерывно растет. Причем речь идет как о сетях небольших компаний, использующихся для обеспечения функционирования внутренних бизнес - процессов, так и о крупных операторах связи, владеющих территориально распределенными сетями. В результате передаче информации на сеть оказывается определенная нагрузка, которая связана с пересылкой пакетов данных от одного узла сети другому. Часто на некоторые участки сети оказывается значительно большая нагрузка чем на другие, это может быть связано с неисправностью сетевого оборудования, ошибками маршрутизации пакетов, допущенных администратором сети, в результате неверной работы алгоритма построения таблиц маршрутизации, а также из - за влияния злоумышленника, целенаправленно воздействующего на сеть с целью нарушения ее работоспособности и выведения из строя. Какими бы ни были причины возникающей перегрузки на каком - то участке или сети в целом, подобные ситуации необходимо выявлять и предупреждать, поскольку это негативно сказывается на работе сети и может привести к выходу из строя сетевого оборудования.

Методологические основы получения оценок нагруженности сети

В качестве инструмента выявления перегрузок, возникающих в локальной сети при ее эксплуатации, предлагается использовать анализ накапливаемых значений объемов передаваемого по сети трафика. Причем анализ может выполняться как для небольшого участка сети, так и сети в целом.

Обработка накопленных данных, характеризующих поток передачи информации при заданных режимах работы сервера, позволит получить оценки допустимых значений загруженности сети и выявлять проблемные участки, на которых интенсивность передаваемого потока данных выше некоторого принятого порогового значения ($p_i \in P$, P - множество пороговых значений) с учетом принятого значения отклонения (Δ).

В рамках решения задачи выявления перегруженных участков сети предлагается использовать метод наименьших квадратов (МНК). Применение данного метода обусловлено необходимостью получения целевой функции, которая наилучшим образом подходила бы к исходным данным о передаваемом трафике и позволяла построить линию регрессии, определяющую множество пороговых значений (P). В качестве значения отклонения (Δ) предлагается взять усредненное значение ошибки регрессионной модели.

В рамках проводимого исследования авторами в качестве методологической основы решения задачи получения наиболее подходящей регрессионной модели была взята методология решения вариационной задачи МНК. Ниже рассматривается решение вариационной задачи для случая полиномиальной регрессии первого и второго порядка, а так же приводится несколько основных входящих в неё выкладок.

Для начала следует рассмотреть линейную математическую модель, которая имеет вид $Y = X\beta + \varepsilon$, где β - коэффициент математической модели определяемый (вычисляемый) по МНК, ε - значения ошибок.

Пусть имеется некоторый набор данных о передаваемом трафике на нескольких узлах локальной сети. Причем этот набор представлен двумя значениями – время и объем трафика (см. табл. 1).

Таблица 1 – Исходный временной ряд

Время	Объем трафика
1	371269.21
2	319672.52
3	326721.79
4	372180.81
5	281126.18
6	340304.64
7	352167.10
8	306907.93
9	291132.31
10	287019.16
11	342738.97
12	453281.58

Данные, приведенные в таблице 1, могут быть представлены в графическом виде, как показано на рисунке 1.

Далее, чтобы построить линию регрессии, необходимо определить значения $\hat{\beta}$ входящие в уравнение регрессии и вычисляемые по формуле

$\hat{\beta} = (X^t \cdot X)^{-1} \cdot X^t \cdot Y$.

Причём матрица будет иметь обратную матрицу, только в случае, когда ранг X равен числу столбцов матрицы X.

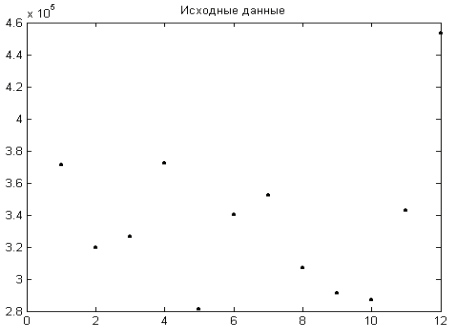


Рисунок 1 – Исходные данные

Найденные значения коэффициентов являются оптимальными, что позволяет, с учётом разброса значений исходных данных, провести линию регрессии наилучшим образом, благодаря чему функционал

$J(b) = (Y - Xb) \cdot (Y - Xb)$, $J(b) \to \min$,

примет своё минимальное значение, а значит, и вектор невязок $e(b) = Y - Xb$ будет содержать минимальные значения, т.е. ошибки будут сведены к минимуму.

Что касается необходимых условий экстремума, то с учётом сказанного выше ($J(b) \to \min$), его можно сформулировать следующим образом

$\delta J = 2(Y - X \cdot b) \cdot (-X) \cdot \delta b = -2(X' \cdot Y - X' \cdot X \cdot b) \cdot \delta b$.

Так как $J(b) \to \min$, следовательно, $\delta J = 0$ и значит $X' \cdot Y - X' \cdot X \cdot b = 0$, а это и есть необходимое условие экстремума.

На рисунке 2 показаны исходные данные и прямая, построенная в соответствии с полученным уравнением регрессии.

Для удобства, полученные в результате расчёта значения можно свести в таблицу (см. табл. 2).

Таблица 2 – Результаты аппроксимации линейной функцией

X1	X2*10^5	Y1*10^5	E1*10^5
1	3.7127	3.2712	- 0.0401
2	3.1967	3.2893	0.3965
3	3.2672	3.3073	- 0.5321
4	3.7218	3.3253	0.0416
5	2.8113	3.3434	0.1422
6	3.4030	3.3614	- 0.3284
7	3.5217	3.3795	- 0.5042
8	3.0691	3.3975	- 0.5634
9	2.9113	3.4155	- 0.5042
10	2.8702	3.4336	- 0.5634
11	3.4274	3.4516	- 0.0242
12	4.5328	3.4696	1.0632

Для определения точности полученных значений можно взяв в качестве математической модели полином второго порядка и используя приведенную методику вычислений, те же исходные данные, получить новые значения (см. рисунок 3).

$Y = x^2 \cdot \beta_2 + x \cdot \beta_1 + \beta_0$.

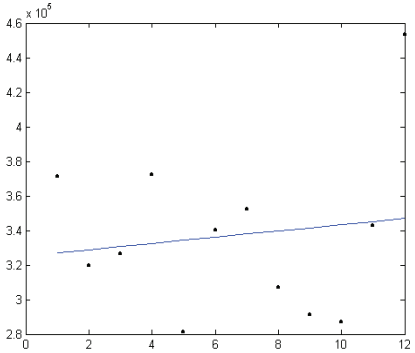


Рисунок 2 – Линия регрессии для случая регрессионной модели первого порядка

Уравнение регрессии, в соответствии с которым построена линия регрессии, имеет вид

$$F(x) := 2.487 \cdot 10^3 \cdot x^2 - 3.053 \cdot 10^4 \cdot x + 4.008 \cdot 10^5$$

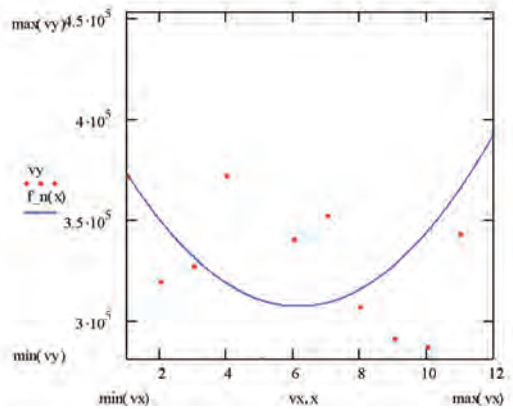


Рисунок 3 – Линия регрессии для случая регрессионной модели второго порядка

Значения, полученные в результате расчета, по ММ второго порядка, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты аппроксимации квадратичной функцией

X1	X2*10^5	Y2*10^5	E2*10^5
1	3.7127	3.728	- 0.01487
2	3.1967	3.497	- 0.5571
3	3.2672	3.316	- 0.5101
4	3.7218	3.185	- 0.08037
5	2.8113	3.103	- 1.0158
6	3.4030	3.072	- 0.4489
7	3.5217	3.09	- 0.3551
8	3.0691	3.157	- 0.8326
9	2.9113	3.275	- 1.0152
10	2.8702	3.442	- 1.0812
11	3.4274	3.659	- 0.5489
12	4.5328	3.926	- 0.5317

Для более наглядного сравнения значений полученных по итогам расчётов для двух ММ можно свести в общую таблицу (см. табл. 4).

Проведя сравнение представленных в таблице четыре результатов можно сказать, что в случае с линейным уравнением регрессии значения ошибок меньше чем в случае уравнения второго порядка. Можно предположить, что регрессионная модель более высокого порядка даст меньшее значение ошибки. Для уточнения этого предположения процесс получения регрессионной модели был автоматизирован за счет разработки программного обеспечения, которое позволяет выбрать ту или иную функцию, наиболее удачно описывающую исходный временной ряд.

Таблица 4 – Сводная таблица результатов аппроксимации

X1	X2*10^5	Y1*10^5	E1*10^5	Y2*10^5	E2*10^5
1	3.7127	3.2712	- 0.0401	3.728	- 0.01487
2	3.1967	3.2893	0.3965	3.497	- 0.5571
3	3.2672	3.3073	- 0.5321	3.316	- 0.5101
4	3.7218	3.3253	0.0416	3.185	- 0.08037
5	2.8113	3.3434	0.1422	3.103	- 1.0158
6	3.4030	3.3614	- 0.3284	3.072	- 0.4489
7	3.5217	3.3795	- 0.5042	3.09	- 0.3551
8	3.0691	3.3975	- 0.5634	3.157	- 0.8326
9	2.9113	3.4155	- 0.5042	3.275	- 1.0152
10	2.8702	3.4336	- 0.5634	3.442	- 1.0812
11	3.4274	3.4516	- 0.0242	3.659	- 0.5489
12	4.5328	3.4696	1.0632	3.926	- 0.5317

Автоматизация процесса подбора регрессионной модели

Описанная выше методология была реализована в программном средстве, позволяющем подобрать наиболее подходящую математическую модель полиномиальной регрессии.

На рисунке 4 приведён список функций и выделена функция с минимальным значением СКО.

Таким образом, экспериментальным путем можно подобрать функцию произвольного порядка наилучшим образом описывающую поток данных и получить пороговые значения нагрузки на сеть в определенные моменты времени.

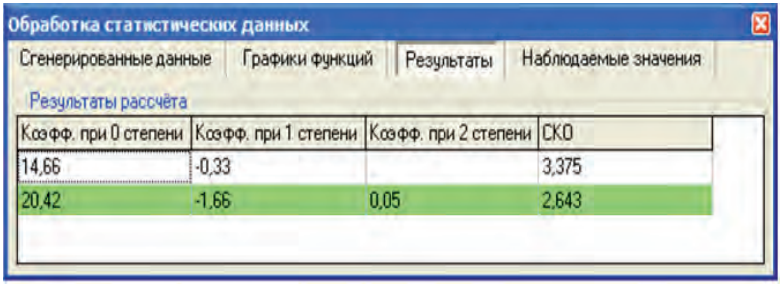


Рисунок 4 – Результаты автоматического подбора регрессионной модели

На рисунке 4 видно, что исходное предположение о том, что изменение порядка модели полиномиальной регрессии может привести к снижению ошибки является верным. Таки образом применение автоматизированных средств получения функции, динамически определяющей множество пороговых значений нагрузки, является оправданным.

На основе реализованной функциональности можно построить график, на котором отображается исходное облако данных и функция, полученная с помощью МНК (рис. 5).

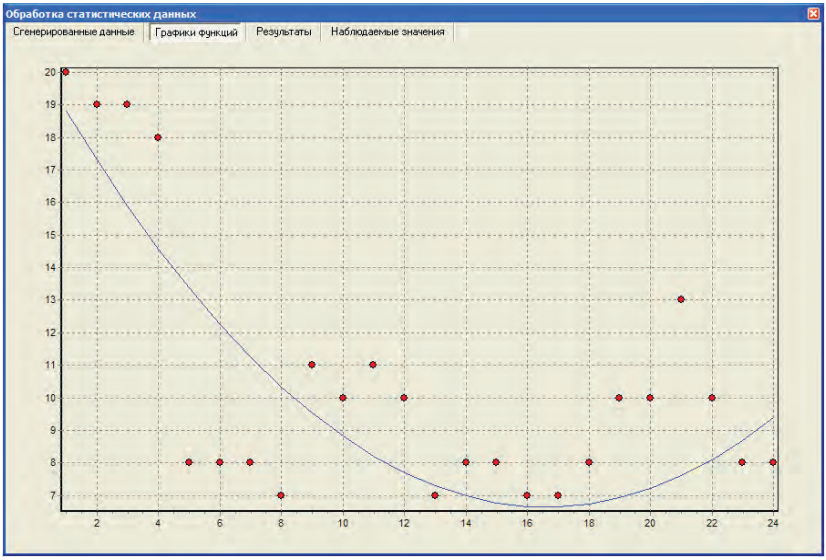


Рисунок 5 – Графическое представление результатов автоматического подбора регрессионной модели

Заключение

В рамках проводимых авторами исследований удалось сформировать методологические основы решения задачи получения оценок нагруженности участков сети. Взятая за основу вариационная задача МНК, позволила описать процесс получения модели полиномиальной регрессии произвольного порядка, которая наилучшим образом описывала исходный временной ряд, то есть минимизировала отклонения значения функции регрессии от реальных (наблюдаемых) значений. Получение такой модели, характеризующей пороговые значения объемов передаваемого трафика, дает возможность контролировать перегрузки сети и, в качестве средств перераспределения нагрузки на каналы связи, выполнять модификацию правил передачи пакетов сетевого оборудования. Таким образом, можно сделать вывод, что исходная цель проводимого исследования достигнута. Вместе с этим следует отметить, что в исходных данных наблюдается явная нелинейность, и значение ошибки ε по результатам экспериментов является весьма существенным. Поэтому в дальнейшем планируется продолжить исследования в этой области и рассмотреть другие виды регрессии, что, по мнению авторов, позволит сократить значение ошибки и сделать предложенную методологию более универсальной.

Список использованной литературы:

1. Демидович Б.П., Марон И.М., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения – М.: Физматгиз, 1963.

2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функции и функционального анализа – М.: Наука, 1976.

3. Горяинов В.Б., Павлов И.В., Цветкова Г.М. Математическая статистика: Учеб. для вузов под ред. Зарубина В.С., Крищенко А.П. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.
4. Бахвалов Н., Жидков Н., Кобельков Г. Численные методы – М.: Бином, 2010.
© А.В. Кондрашев 2018

УДК 338:615

Д.Л. Коников
магистрант 1 - го курса СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: dmitry.konikov@valentapharm.com
Научный руководитель: Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: tag2009spb@yandex.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – ПРОЦЕССА ДИСТРИБЬЮЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ (GDP)

Аннотация
Результатами программы прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – процесс дистрибьюции лекарственных средств (GDP) является: выявленный комплекс согласованных работ, позволяющего реализовать инновационный проект в заданные сроки.

Ключевые слова:
результаты выполнения программы прикладного исследования, комплекс согласованных работ, дистрибьюция лекарственных средств (GDP)

Первоначально, автором были сформулированы задачи исследования [1]: изучить сетевое планирование процесса исследования; приобрести навыки сетевого планирования элемента инновационной программы – процесса дистрибьюции лекарственных средств (GDP).

Поставленные задачи определили порядок и сроки исследования [2, 3].

При выполнении первой задачи программы исследования был разработан сетевой график инновационного исследования. Его краткая запись: 1: 01(2) → 12(2), 13(3); 2: 12(2) → 23(1); 3: 13(3), 23(1) → 34(2); 4: 34(2) → 45(3); 5: 45(3) → 56(4); 6: 56(4) → 67(2); 7: 67(2) → 78(2); 8: 78(2) → 89(10), 810(5), 811(10); 9: 89(10) → 911(19); 10: 810(5) → 1011(9); 11: 811(10), 911(19), 1011(9) → 1112(7); 12: 1112(7) → 1213(10). Продолжительность инновационного исследования составляет – 64 недели.

Система профессиональных стандартов обеспечения качества лекарственных средств – включающая перевозки, представлена на рис. 1.

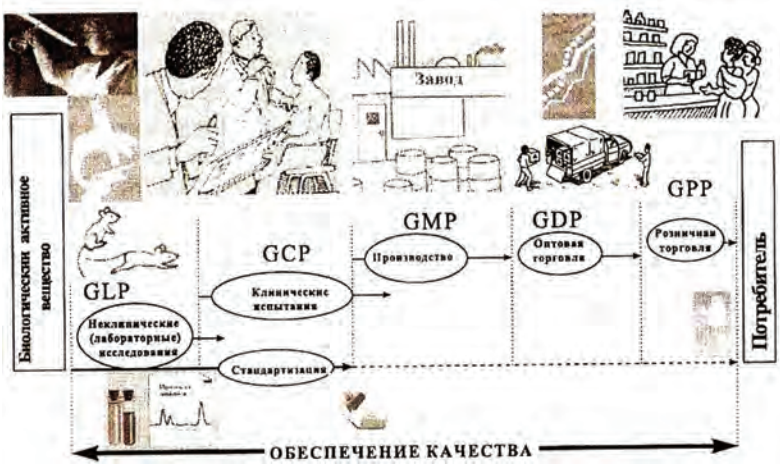


Рис. 1. Система профессиональных стандартов обеспечения качества лекарственных средств, включающая перевозки автомобильным транспортом

К результатам решения второй задачи программы исследования также относится: сетевое планирование и управление процессом составления плана перевозок лекарственных средств – рис. 2.

Сетевое планирование элемента инновационной программы составляющей 64 недели включает ряд повторяющихся процессов получения микрокапсул методом испарения легколетучего растворителя – продолжительностью 37 часов.

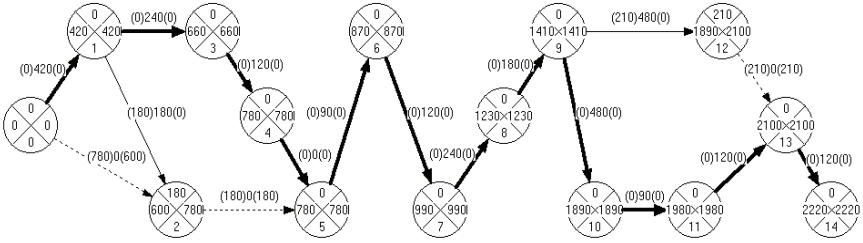


Рис. 2. Сетевой график составления сменно - суточного плана перевозок лекарственных средств (комплекс работ в инновационном проекте)

Список использованных источников:

1. Коников Д.Л. Программа прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – процесса дистрибьюции лекарственных средств (GDP) // Сборник статей Международной научно - практической

конференции «Становление и развитие новой парадигмы инновационной науки в условиях современного общества» – Саратов: Омега сайнс, 2018.

2. Екшикеев Т.К. Программа прикладного исследования для квалификационной работы студента высшего учебного заведения [Текст] / Т.К. Екшикеев // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Интеграционные процессы в науке в современных условиях» – Казань: Омега сайнс, 2017.

3. Глазов М.М., Екшикеев Т.К. Сетевое планирование в процессах гидрометеорологического обеспечения экономико - управленческой деятельности // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2017. № 47. С. 193–204.

© Д.Л. Коников, 2018

УДК 331.4

А.И. Котин
Старший преподаватель НГИЭУ
г. Княгинино
E - mail: ngiei - ohrana _ truda@mail.ru

ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Аннотация. В статье приведен литературный обзор изучения обеспечения безопасности технологических процессов, машин и механизмов.

Ключевые слова.
Технологический и производственный процесс, безопасность, условия труда.

Основой производства является технологический процесс, который обеспечивает согласованные действия работников - операторов и производственного оборудования (машин) в последовательных операциях по доставке и подготовке к скармливанию кормов, кормлению и уходу за животными, первичной переработке получаемых продуктов и установлению оптимального микроклимата в помещениях.

Технологический процесс обязательно предусматривает безопасные и здоровые условия труа и, точное соблюдение требований техники безопасности, нормативов по противопожарной охране и промышленной санитарии.

В производственных процессах участвуют животные разных видов, корма с определенными физико - химическими свойствами, отличные одно от другого технологическое и машинное оборудование. Технологические процессы значительно отличаются один от другого (сравним: гранулирование кормов в кормоцехе и доение коров на ферме.) В сельском хозяйстве выработаны практикой и наукой общие методы, принципы и способы, обеспечивающие гигиеничность и безопасность работ.

Механизация трудоемких, вредных и опасных процессов избавляет рабочего - оператора от тяжелых и утомительных операций.

Однако в ряде производств животноводства ручно труд все еще применяется в основных технологических операциях, например при уборке навоза, при раздаче кормов, и особенно широко он используется на вспомогательных, транспортных и погрузочных работах. Новые технологические процессы разрабатываются со все увеличивающейся механизации труда.

В создании безопасных условий труда большое значение имеет увеличение степени непрерывности производственного процесса. Непрерывные процессы характеризуются устойчивостью, равномерностью и постоянством технологического режима, что снижает необходимость регулирования их параметров при каждом цикле производства, как в случае периодических процессов. Это уменьшает возможность ошибок со стороны обслуживающего персонала. Наиболее решен этот принцип на фабриках по выращиванию птиц.

Одни из важных принципов при проектировании производства в животноводстве – вынос оборудования на площадки под навесом или в смежные непроизводственные помещения. Вместо того, что бы устанавливать оборудование внутри производственного помещения, его ставят вне здания, сохраняя помещение только для размещения животных, персонала, обслуживающего ферму, цех, и приборов контроля и управление технологическим процессом.

Для предотвращения аварийных ситуаций целесообразно предусматривать в проектах наличие резервного (дублирующего) оборудования и аппаратуры. Так, при возникновении малейшей неисправности в оборудовании, например в вакуум - насосе или компрессоре, их можно немедленно остановить, переключив процесс на резервные установки. Аварийная сеть освещения позволяет, не приостанавливая основного процесса, закончить работы по обслуживанию животных.

Но дублировать повсеместно оборудование экономически нецелесообразно, потому резервное оборудование ставится только там, где это вызвано реальной необходимостью.

Автоматизация производственных процессов предусматривает применение приборов, устройства машин, аппаратуры, которые позволяют осуществлять производственный процесс по заранее заданному технологическому режиму без непосредственных усилий человека, а лишь под его контролем.

В животноводстве тенденция к автоматизации производственных процессов имеется, но пока есть трудности, которые задерживают ее развитие.

Перечисленные направления и методы, закладываемые в технологические процессы животноводства, в значительной мере призваны сделать их безопасными и отвечающими требованиям гигиены.

Из заданного технологического процесса вытекают практические требованияк каждому работнику производства. Они изложены в технологических картах. На основе технологических карт разрабатывают операционные карты, в которых приводят инструктивные о порядке аварийных остановок, о требованиях техники безопасности и производственной санитарии на отдельных местах.

Безопасные здоровые условия труда предусматриваются в процессе конструирования и изготовления машин и аппаратов. Важным и ответственным требованиям при расчетах

является их прочность, потому что не соблюдение этого важнейшего показателя может вызвать при эксплуатации разрушения и поломки оборудования, привести к аварии и несчастным случаям.

При обнаружении неисправности машину немедленно останавливают и вешают бирку: «Не включать, неисправна!». О неисправностях сообщают администрации хозяйства.

Следует иметь в виду, что во время работы может возникнуть необходимость в экстренной (аварийной) остановке машины. Машину быстро останавливают, если произошел несчастный случай, нарушена изоляция токоведущих частей, повреждены ограждения; при внезапной кратковременной остановке машину отключают от электрической сети.

К основным направлениям обеспечения безопасности производственных процессов традиционно относят следующие.

Использование производственных помещений, обеспечивающих безопасность работников и проводимых работ**.** Конструкция производственных зданий и сооружений могут влиять на формирование условий труда. Производственные помещения должны быть оборудованы таким образом, чтобы обеспечить эвакуацию людей при пожарах и авариях.

Оборудование производственных площадок (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), обустройство территории производственных предприятий также служат выше обозначенным целям.

Правильная организация рабочих мест предполагает учет эргономических требований (экономию движений, исключение неудобных поз при обслуживании оборудования и пультов управления, правильную компоновку последних), предусмотренных ГОСТ 12.2.049 - 80 «Оборудование производственное. Общие эргономические требования». При этом производится осуществление технических и организационных мер по предотвращению пожара и (или) взрыва и противопожарной защите. Важной мерой является обозначение опасных зон производства работ.

Требуется применение безопасных способов хранения и транспортирования исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства. Хранение исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства в производственных помещениях и на рабочих местах не должно представлять опасности для персонала. Особенно это касается хранения пожаро - и взрывоопасных материалов, ядовитых веществ. При этом должны быть предусмотрены и обеспечены способы быстрого реагирования на возможные аварийные ситуации. В случае необходимости хранения горючих и летучих органических веществ (например, растворителей) в инструкции по охране труда обязательно предусматриваются их количества и условия хранения.

Особую роль играет использование методов и средств контроля измеряемых параметров опасных и вредных производственных факторов. Поскольку всегда существует разная доля вероятности превышения допустимых уровней вредных производственных факторов, то производственный процесс должен быть обеспечен системами мониторинга за ними. Простым примером этого является обязательное использование стационарных систем контроля за состоянием воздушной среды в потенциально газоопасных зонах.

Соблюдение установленного порядка и организованности на каждом рабочем месте, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины – важнейшее требование. Как говорит статистика, порядка 70 - 80 % аварий происходят не по причине технических неполадок (и это при устаревшем, давно требующем замены оборудовании), а именно по так называемым организационным причинам и по причинам, связанным с «человеческим фактором».

Профессиональный отбор, обучение работающих, проверка их знаний и навыков безопасного ведения работ – неоспоримый императив. Всем суперсовременным технологиям и устройствам будет грош цена, если человек – главное звено в производственной цепи – не умеет, не обучен или не способен управлять ими.

Применение индивидуальных средств защиты работающих зачастую является единственно возможным барьером для воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека.

Список используемой литературы:

1. Охрана труда в животноводстве: учебник для вузов / В. П. Зайцев, М. С. Свердлов – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
2. Безопасность технологических процессов и производств: учебник для вузов / С.С. Борцова, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов – М.: Логос , 2016. – 606 с.

© А.И. Котин, 2018

УДК 620.193

О.С. Крылова
студент, СамГТУ,
факультет ИСПОС, кафедра ТГВ,
г.Самара.
Email:zasonya96@bk.ru
Т.С. Соловьева
студент, СамГТУ,
факультет ИСПОС, кафедра ТГВ, г.Самара.
Email:tatyana.solowiewa17@mail.ru
Научный руководитель: С.М.Пуринг
канд.тех.наук, доцент,
СамГТУ,кафедра ТГВ, г.Самара.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Аннотация

В данной статье описывается основные причины возникновения коррозии и пути их решения.

Приведена новая технология тепловых сетей от наружной коррозии.

Рассмотрены мероприятия, направленные на предотвращение коррозионных процессов.

В итоге приведен один из доступных решений проблемы повышения коррозионной стойкости подземных тепловых сетей.

Ключевые слова

Тепловые сети, внутренняя и наружная коррозия, подающий трубопровод, диаметр, срок службы.

Одной из важнейших задач эксплуатации тепловых сетей является защита тепловых сетей от коррозии.

Коррозия - это химическое и электрохимическое разрушение металлов и их сплавов в результате воздействия на них окружающей среды.

Эксплуатация теплопроводов зависят от следующих факторов:

1. Корррозионная агрессивность окружающей среды;
2. Биокоррозионная агрессивность окружающей среды;
3. Блуждающие постоянные токи.

Коррозия теплопроводов бывает: внутренняя и наружная.

Основной причиной появления внутренней коррозии является присутствие в сетевой воде растворенного кислорода.

Для решения этого вопроса необходимо ликвидировать, все места подсоса воздуха, для чего следует поддерживать в трубопроводах избыточное давление не менее 0,05 МПа (0,5 кгс / см2) и производить подпитку только деаэрированной водой.

Наружная коррозия - это основной фактор, сокращающий долговечность стальных тепловых сетей.

Срок службы определяется коррозионной стойкостью стальных теплопроводов. Главной причиной перекладки тепловых сетей является наружная коррозия стальных труб. По статистике ею больше подвержены подающие трубы теплосетей, работающие до 70 % рабочего времени в опасном температурном режиме (70–80°С).

Наибольшая удельная повреждаемость приходится на тепловые сети малого диаметра 50–150 мм, прокладываемые, как правило, в непроходных каналах (рис. 1).

Рис. 1. Удельная повреждаемость от наружной коррозии
в зависимости от диаметра трубопроводов

Важную роль в борьбе с коррозией играют также конструктивные и эксплуатационные мероприятия, направленные на предотвращение коррозионных процессов. К ним относятся: рациональный выбор трассы тепловых сетей; правильный выбор способа прокладки и строительно - изоляционных конструкций; искусственное понижение и отвод грунтовых и поверхностных вод; ограничение утечки блуждающих токов, антикоррозионные покрытия.

Одним из доступных решений проблемы повышения коррозионной стойкости подземных тепловых сетей может стать применение полносборных строительно - изоляционых конструкций теплопроводов полной заводской готовности, сертифицированных заводом - изготовителем на расчетный срок службы подземных коммуникаций.

Список литературы

1.СП 36.13330.2012.Свод правил. Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06 - 85*. - М.:Госстрой России, 2012.

2. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41 - 02 - 2003. - М.:Минрегион России, 2012.

© О.С. Крылова, Т.С. Соловьева, 2018

УДК 62

А.С. Лещева
студент 2 курса КНИТУ - КАИ им. А.Н. Туполева,
г. Казань, РФ
e - mail: lesheva _ aleksandra@mail.ru

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ОБЩЕСТВА

Аннотация

Аддитивные технологии (АТ) являются одним из мировых трендов, рассматриваемых в пределах «третьей индустриальной революции». Ежегодный рост рынка данной технологии составляет 20 % - 30 % , причем фактически он еще не сформирован до конца и не имеет четких границ. Цель данной работы – показать тенденции развития аддитивных технологий, их применение и возможности на производстве, а также в медицине в настоящее время.

Ключевые слова:

Аддитивные технологии, области применения, послойное нанесение, 3 - D принтер.

Аддитивные технологии представляют собой процесс создания объектов из трехмерных моделей методом послойного нанесения [1]. Данная технология на сегодняшний день динамично развивается, научный интерес к ней возрастает, что отражает число публикаций, увеличивающееся из года в год, как представлено на рисунке 1.

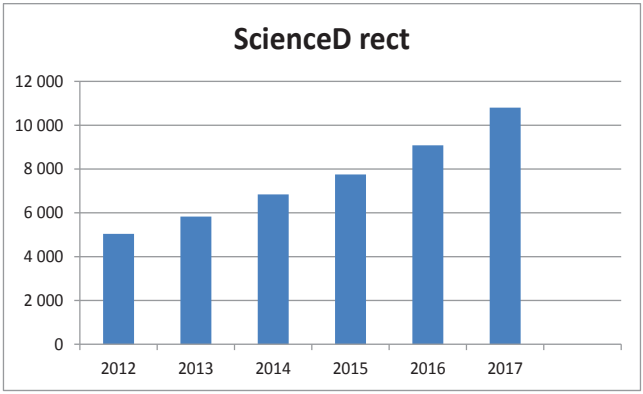


Рисунок 1. Число публикаций, найденных на ресурсе «ScienceDirect » за 2012 - 2017 года, по запросу «additive manufacturing».

Сравнивая аддитивные технологии с традиционными, давно известными нам технологиями, можно заметить некоторые различия. Традиционный метод, в основном, подразумевает под собой изготовление продукта путем удаления лишнего материала из исходного, что является экономически невыгодным из - за большого количества отходов. АТ же, наоборот, создает окончательную форму путем добавления материалов, что позволяет свести к минимуму использование ресурсов [1].

Если говорить об аддитивных технологиях в машиностроении, то, на сегодняшний день, одной из главных задач является изготовление более легкого продукта без потери прочностных характеристик и его основных свойств, а также экономическая эффективность. Пока данная технология может решить только первую часть этой задачи. Первые модели четырехцилиндровых автомобильных двигателей, напечатанных на 3 - D принтерах, уже появились, они весят меньше на 120 кг, чем стандартные аналоги, но, к сожалению, не дешевле.

Внедрение аддитивных технологий в медицину позволит справиться с трудными операциями, путем создания инструментов нестандартных форм и размеров, подстраиваясь под каждый индивидуальный случай. Помимо этого, применяются для создания биоматериалов, заменяющих человеку какие - либо органы или выступающих в роли поддерживающих устройств, как, например, протезы [2].

Аддитивных технологии в оборонной промышленности улучшат материально - техническую базу и ведение военных действий. Также, быстро решать сложные тактические и стратегические задачи можно путем сокращения количества использованного сырья и создание мобильных точек печатного оружия и снаряжений непосредственно на территории ведения вооруженных конфликтов, значительно сократив время поставок и конечную стоимость продуктов [3].

Таким образом, аддитивные технологии практически полностью смогут заменить большинство традиционных методов производства, тем самым уменьшив количество крупных промышленных комплексов, упростив некоторые задачи.

Список использованной литературы:

1. Samuel H. Huang, Peng Liu, Abhiram Mokasdar, Liang Hou. Additive manufacturing and its societal impact: a literature review // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 67, Issue 5–8, July 2013 , pp 1191–1203.
2. Amir A. Zadpoor, Jos Malda. Additive Manufacturing of Biomaterials, Tissues, and Organs // Annals of Biomedical Engineering, Vol. 45, Issue 1, January 2017, pp 1–11.
3. William L. Page, Jeffrey C. Parr, Alfred E. Thal, Jr.Amy M. Cox. User - Centered Design in U.S Air Force Additive Manufacturing; Case Studies on Tools, Jigs, and Topology Optimization // International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, June 2017, pp 63 - 73.

© А.С. Лещева, 2018

УДК 621.317

П. О. Магомедова
Магистрант 2 курса обучения ФМП ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Технический Университет»
г. Махачкала, РФ
E - mail: I.magomedova@inbox.ru
А. И. Семиляк
Руководитель центра «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЕТ В ЭНЕРГЕТИКЕ» ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Технический Университет»
г. Махачкала, РФ
E - mail: dstuetice@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ В СЕТЯХ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Аннотация

В статье изложены вопросы учета расходуемой электрической энергии в организация с разветвленной распределительной сетью характеризуется большим расхождением балансов и не может удовлетворять современным требованиям.

Применение автоматизированных систем учета потребляемой мощности в сетях с распределенной нагрузкой позволяет осуществлять точный контроль реального электропотребления, а также решать вопросы поддержки необходимой мощность во время максимального потребления в энергосистеме. Эффективность такой системы может быть достигнута не только путем обеспечения требуемой точности элементов измерительного тракта, но и применением многоканальных технологий учета электроэнергии.

Ключевые слова

Качество, контроллер, электроэнергия, сеть, мощность, микросхема, интерфейс, счетчик.

Контроллер многоканального счетчика электроэнергии предназначен для одновременного измерения тока по двенадцати каналам и напряжения по двум каналам. Контроллер содержит две ИМС ADE7816, которые обеспечивают измерение и вычисление активной и реактивной энергии, обратной мощности, косинуса φ. Также ИМС ADE7816 имеет опцию определения отсутствия нагрузки. Данная ИМС удобна при учете потребляемой мощности с распределенной нагрузкой. [1]

Микросхемы ADE предоставляют разработчикам энергоизмерительных устройств большую свободу в плане выбора микроконтроллера, интерфейсов и набора необходимых функций, в то время как системы на кристалле (СНК) уже имеют в составе микроконтроллер. При растущей популярности коммуникационных функций измерительных устройств, микросхемы ADE позволяют самим выбирать подходящий МК. Более того, если разработчикам измерительного устройства необходимо обновление или замена программного обеспечения или самого микроконтроллера, то у ADE есть явное преимущество, так как менять системы SOC непросто.

На рис. 1 приведена структурно - функциональная схема контроллера, которая имеет 12 автономных измерительных каналов для вычисления потребляемой мощности.

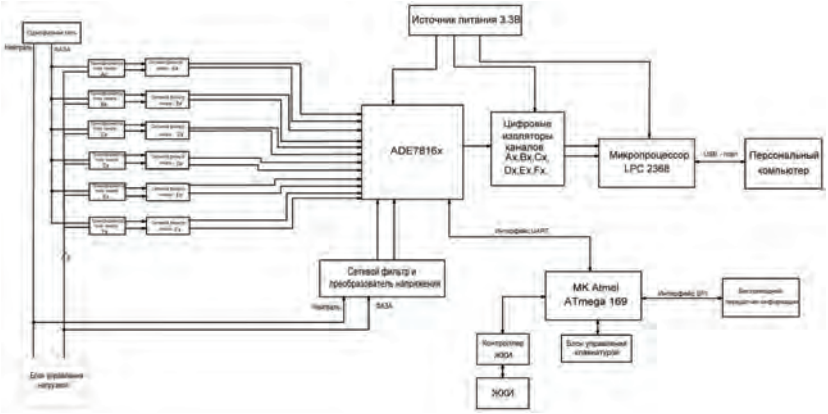


Рис. 1. Структурная схема контроллера многоканального счетчика электроэнергии

На рис. x=1,2.

В качестве датчика применен трансформаторный датчик тока, так как он обладает рядом существенных преимуществ, которые описаны в статье “Анализатор количества и качества электроэнергии АККЭ - 3Ф” [2]

Производительность МС ADE отвечает спецификациям IEC 2053 - 21, IEC 62053 - 22, IEC 62053 - 23, EN 50470 - 1, EN 50470 - 3, ANSI C12.20, и IEEE1459.

МС ADE поддерживает взаимодействие по трем различным последовательным портам: I2C, SPI, UART . Выбор используемого интерфейса зависит от целей применения ADE и соответствующих требований. При использовании I2C используются только две ножки МС; однако из - за того, что они работают в обоих направлениях, их очень дорого изолировать и по ним нельзя адресовать устройства индивидуально. Вариант с SPI делает возможным более быстрый обмен данными и позволяет микросхеме выбрать ножки для

коммуникации с несколькими устройствами. Однако интерфейс использует четыре провода, которые для некоторых счетчиков нужно нуждаются в изоляции. SPI - порты есть в большинстве MC ADE.

Устройство может также измерять активную мощность в нелинейных электрических нагрузках. Фактически, MC ADE может замерять активную мощность любых типов нагрузок при условии, что замеры происходят в поддерживаемом диапазоне. MC ADE фиксирует все данные, включая гармоники, в нужном диапазоне и помогают измерять активную мощность. На рис.2 показана примерная форма сигнала в нелинейной нагрузке.

Рис.2. Типовая форма сигнала в нелинейной нагрузке

Это типовой сигнал для регуляторов освещенности. Время, которое синусоидальная волна включена, определяется светорегулятором. Это пример нелинейного использования MC ADE.[3]

Применение ADE7816 позволяет обеспечить точность 0,1 % при диапазоне 1000:1. Это означает, что погрешность конкретного измерения энергозамеряющей ИС составляет 0,1 % при диапазоне значений тока от максимального до одной тысячной от максимального. Например, согласно спецификации ADE, погрешность измерения полной активной мощности составляет 0,1 % при динамическом диапазоне 1000:1. Это означает, что если входной сигнал уменьшить до 0.5мВ, погрешность измерения полной активной мощности обычно не превышает 0,1 % (максимальный входной сигнал составляет 500мВ). Необходимо помнить, что показатели точности типовые, т.к. они зависят от нескольких внешних показателей измерений, которые тоже должны быть точными. Определение погрешности выполняется на уровне устройства в целом, после калибровки микросхемы.

При проектировании устройства необходимо учитывать, что минимальное количество линейных циклов, чтобы получить точный замер энергию равно одному. Однако необходимо найти компромисс между точностью и временем накопления. Количество LSB (младших битов), накапливаемых в регистре, определяет разрешение. Чем больше число LSB, тем выше разрешение и, следовательно, точность. Два фактора - уровень сигнала и время накопления - играют главную роль в увеличении количества накапливаемых LSB. Увеличение любого из двух факторов приводит к увеличению количества накапливаемых LSB. Следовательно, при максимальном уровне тока можно получить точный замер за меньшее время, по сравнению с измерением при меньшем уровне сигнала. Чем меньше уровень сигнала, тем большее время требуется, чтобы накопить данные для достижения той же точности. Это также применимо для различных коэффициентов мощности. Из - за сдвига между током и напряжением полная мощность сигнала делится на активную и реактивную, соответственно, и таким образом количество LSB меньше для того же уровня тока и времени накопления. Нужно выполните следующие действия, чтобы определить минимальное количество линейных циклов, необходимых для достижения заданной точности.

1. Подать максимальные входные сигналы и накопите данные за один линейный цикл.
2. Замерить выборки энергии и определите их точность.

3. Закладывать точность, в 10 раз более высокую, чем та, что необходима для учета искажений от шумов и помех. Например, если нужна точность 0,1 % , то нужно определить количество циклов, нужных для точности 0,01 % .

Требуется минимум 10000 LSB для достижения разрешения, необходимого для точности 0,01 % , т. к. 0,01 % это 1 / 10000. Поэтому необходимо накапливать минимум 10000 LSB. Затем пошагово увеличить количество линейных циклов, чтобы определить минимальное их число при максимальных входных сигналах, LINECYCFS, необходимое для данного уровня точности.

Количество LSB при этом уровне входного сигнала обозначим как y.

4. Масштабировать LINECYCFS линейно при меньших входных сигналах для достижения той же точности при таком уровне сигнала. Если необходимо получить такие же результаты при входном сигнале 1000:1, накапливайте данные 1000*LINECYCFS раз, чтобы добиться такой точности. Такое увеличение времени накопления необходимо вследствие того, что количество накопленных за LINECYCFS линейных циклов LSB при сигнале 1000:1 равно y / 1000.

Необходимо оценить работу измерительного устройства, чтобы определить, необходима ли дополнительная калибровка. В любом случае, если требуется фазовая компенсация, она выполняется первой, а уже за ней - калибровка усиления. Всегда выполняется компенсация коэффициента усиления. Компенсация фазы проводится, только если сенсор тока вносит фазовую задержку, т. е. в случаях использования трансформаторов тока и катушек Роговского.

Список используемой литературы:

1. AN - 1137. Руководство по применению. ADE7816 Theory of Operation By Aileen Ritchie http: // www.analog.spb.ru

2. Семиляк А.И., Мирзабеков М.М., Нуров Д.Р. Анализатор количества и качества электроэнергии. Вестник ДГТУ, Технические науки, № 4, 2013, стр.20 - 25.

3. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств. Москва. Бином. Лаборатория знаний, 2010.

© П. О. Магомедова, А. И. Семиляк, 2018

УДК 669.0

Д.Л. Максимова
студентка 2 курса магистратуры СФУ, г. Красноярск, РФ, E - mail: dashamaksimova@mail.ru
В.Ф. Ёрхина
студентка 2 курса магистратуры СФУ, г. Красноярск, РФ, E - mail: erkhinavera@mail.ru
Научный руководитель: Е.С. Лопатина
канд. тех. наук, доцент СФУ, г. Красноярск, РФ, E - mail: eslopatina@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

Эксплуатационные свойства металлов и сплавов зависят от напряженного состояния, температуры, воздействия внешней среды и других факторов. Учитывая высокие требования к современным материалам и неоднородность внешнего воздействия на

отдельные части изделий, целесообразно использовать композитные материалы и конструкции, сваренные из разнородных металлов и сплавов. Целью настоящей работы является исследование структуры и свойств соединений металлов, полученных методами диффузионной сварки и прокатки для оценки возможности применения данных методов для получения слоистых композиционных материалов. Провели микроструктурные исследования слоев, а также изменения свойств по сечению, которые показали, что с помощью данных методов возможно получение композитных материалов с достаточно прочным сцеплением слоев разнородных металлов.

Ключевые слова

Композиционные материалы, диффузионная сварка, сварка слоистых материалов прокаткой, механические свойства, методы получения слоистых композиционных материалов.

Существуют различные способы получения слоистых металлических материалов [1, с. 23 - 40]. Одним из основных является сварка взрывом, которая представляет собой твердофазный, бездиффузионный, управляемый технологический процесс получения сварных соединений однородных и разнородных металлов. Характерными для сварки взрывом являются интенсивные пластические деформации металла в околошовной зоне, вызванные воздействием импульса высокой амплитуды и малой длительностью.

В случае деформации взрывом слоистых композиционных материалов с резко различающимися температурами плавления необходимо учитывать возможность оплавления одной из составляющих [1, с.28], что является отрицательным нюансом при изготовлении композиционных слоистых материалов.

Изготовление слоистых композиционных материалов методом горячей прокатки, так же является приоритетным методом, в котором активация поверхности происходит за счет сдвиговой пластической деформации. Она способствует разрушению пленки окислов на соединяемых поверхностях. На чистых поверхностях создаются центры активации, связанные с выходом на поверхность дислокации. Каждая дислокация может представлять собой эффективный путь по которому будет устремлен поток атомов разнородных материалов, направленных навстречу друг другу. По этим каналам происходит взаимный транспорт атомов и перенос энергии, приводящий к уравновешиванию всей системы [1, с. 25 - 26].

Одним из важнейших методов получения металлических композиционных материалов в твердом состоянии является диффузионная сварка. Суть процесса заключается в выдержке прижатых друг к другу листов разнородных металлов, нагретых до определенной температуры при необходимом давлении и времени выдержки, что обеспечивает массоперенос металлов, вследствие чего формируется композиционный материал [1, с. 27]. Оптимальным условием для диффузионной сварки является безокислительный нагрев в вакуумной печи или в печи с контролируемой инертной или восстановительной атмосферой [3, с. 2]. Недостатком данного метода является ограниченный вакуумной камерой размер биметалла, сложность оборудования для производства данным методом, как следствие низкая производительность.

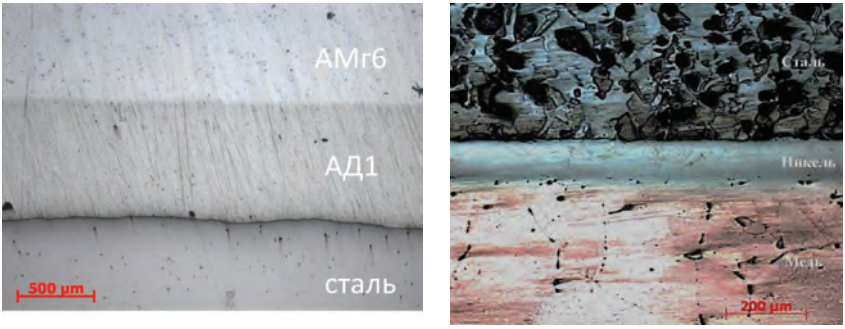
Для исследования были выбраны:

- образец №1 из стали 12Х18Н10Т, прослойки из сплава АД1 и листа АМг6, полученный методом прокатки;

- образец №2 из стали марки Ст3, листовой меди марки М1 и ленты из никеля марки НП2, полученный методом диффузионной сварки при температуре $980^{\pm 20}$ °С.

Изучение микроструктуры образца №1 показало (рис. 1, а), что соединение стали 12Х18Н10Т и сплава АД1 характеризуется четко видимой границей раздела, толщиной 5 - 8 мкм. Зона соединения слоев неровная, что связано с заполнением микронеровностей на поверхностях двух металлов при пластической деформации соединяемых металлов. Между сплавами АД1и АМг6 четкого разделения нет, граница размытая, что свидетельствует о взаимном проникновении металлов и образованием достаточно прочного соединения данных слоев. Изменение микротвердости по сечению слоев образца №1подтверждает взаимодействие слоев металлов и образование сварочных соединений между ними (табл. 1).

Изучение микроструктуры образца №2 показало (рис. 1, б), что зона соединения никеля со сталью неровная, это также связано с заполнением микронеровностей на поверхностях при сжатии соединяемых металлов. Между медью и никелем граница «размытая», что говорит о протекании взаимной диффузии металлов и обеспечивает благоприятные условия для диффузионной сварки.



а б

Рис.1. Микроструктура триметаллической заготовки:
а) после сварки методом прокатки; б) после диффузионной сварки

После диффузионной сварки между металлами сформировались переходные слои. Глубина взаимной диффузии железа и никеля составила 25 - 30 мкм, а толщина переходного слоя между медью и никелем около 40 мкм. Характер изменения микротвердости по слоям композита также подтверждает образование двух сварочных швов с прослойкой никеля между ними (табл. 2).

Испытания образца №2 на срез слоев показали, что величина сопротивления срезу сварного шва после диффузионной сварки составила между сталью и никелем ~70 МПа, а между никелем и медью - 50 МПа.

Таблица 1. Распределение микротвердости по сечению образца№1

Наименование	Расстояние, мм									
	АМг6				АД1			12Х18Н10Т		
	1,0	3,0	4,0	4,5	4,65	4,85	5,0	5,15	5,65	6,65
Микротвердость, кгс / мм^2	100	99,3	80,5	86,1	32,7	37,2	50,7	240,8	251,0	224,1

аблица 2. Распределение микротвердости по сечению образца№2

Наименование	Расстояние, мм								
	Сталь					Никель		Медь	
	1,0	5,0	7,0	10,0	12,5	15,0	15,5	17,0	22,0
Микротвердость, кгс / мм^2	132,0	126,3	120,0	135,9	149,7	112	110,9	59,4	52,0

Испытания прочности слоев на разрыв показали, что разрушение происходило между слоями никеля и меди, а величина временного сопротивления на отрыв между слоями этих металлов составляла около 100 МПа. Данные испытаний согласуются с исследованиями микроструктуры сварного шва и значениями микротвердости.

Таким образом, проведенные исследования показали, что с помощью методов горячей прокатки и диффузионной сварки возможно получение композитных материалов с достаточно прочным сцеплением слоев разнородных металлов.

Список использованной литературы:

1. Ковтунов, А.И. Слоистые композиционные материалы: электронное учебное пособие / А.И. Ковтунов, С.В. Мямин, С.В. Семистенова. – Тольятти : Изд - во ТГУ, 2017. – 1 оптический диск.

2. Биметаллические соединения / К. Е. Чарухина, С. А. Голованенко, В. А. Мастеров, Н. Ф. Казаков // «Металлургия»; Москва, 1970, 280с.

3. Development of regimes for diffusion welding in order to obtain bimetallic copper - clad blanks for metallurgical purposes / Довженко Н.Н., Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Авдеев Ю. О. // Tsvetnye Metally. — 2017. — № 7. — С. 84 - 89

© Максимова Д.Л., Ёрхина В.Ф. 2018

УДК 519.86; 330.46

Г.Ш.МУСАГУЛОВА, PhD докторант 1 - курса,
Казахский национальный университет имени аль - Фараби
г.Алматы, Республика Казахстан
e - mail: erkegulia@mail.ru
К.С.БАЙШОЛАНОВА, канд. экон. наук, профессор,
Казахский национальный университет имени аль - Фараби
г.Алматы, Республика Казахстан
e - mail: erkegulia@mail.ru, baisholanova.k@gmail.com

OPTIMIZATION OF THE MANAGEMENT OF ECONOMIC INVESTMENTS IN THE DYNAMIC REGIME BASED ON THE BELLMAN PRINCIPLE

Annotation

The article shows the method of optimum investment allocation implementing the methods of dynamic programming. The advantages of dynamic programming using Bellman's principle of

optimality are also presented. The article addresses the task of the optimum investment allocation according to Bellman's principle of optimality.

Keywords:

Optimization method, investment management, Bellman's optimality principle, dynamic programming, mathematical model.

One of the fundamental conditions for economic progress and the well - being of society is effective investment activity. Increased investment and effective management of investment activities of enterprises are the main conditions for structural changes in the economy, which affect the economic growth and competitiveness of enterprises. From the optimal management of investment depends the country's production potential, its efficiency and the growth of national income.

The current stage of economic development is characterized by rapid changes occurring in the production market due to scientific and technological breakthroughs and shortening the life cycle of products. Given the rapidly changing market conditions, enterprises need to continuously implement investment projects for further growth and maintenance of competitiveness. Limited investment, short product terms and rapidly changing conditions for the implementation of investment projects under the influence of market factors make it necessary to optimize the management of the investment process. Therefore, the problem of the distribution of financial resources over time (over periods) is urgent, so as to maximize the accumulated economic effect for the entire life cycle of the product, i.e. The task is to determine the optimal investment schedule. If there are several areas of investment projects, there is a need for an optimal allocation of funds taking into account the time factors between the projects [1].

Thus, the task is to develop information systems based on mathematical models and methods for optimizing the allocation of capital investments in dynamic programming. The development of a software environment enables the entrepreneur to improve the investment attractiveness of the enterprise and will be useful for any interested person in choosing the most optimal distribution options for having money to increase profits.

The problems of making effective investment decisions have always been the focus of economic science. At the initial stages of this problem, the great contribution to science was made by outstanding foreign researchers. A large number of foreign and domestic researchers were engaged in solving static problems of optimizing the parameters of investment projects and programs. A significant fewer works are devoted to the solution of dynamic optimization problems in the implementation of investment projects that take into account the temporary relationship between project periods.

The problems of optimal management of investments in a dynamic formulation were considered in the works of S.M. Aseev, V.A. Gorelik, A.A. Ivashchenko, A.F. Kononenko, Yu.V. Kosachev, A.A. Krasovskyi, A.B. Kryazhimsky, A.B. Medvedev, D.A. Novikov, O.V. Pavlov, P.N. Pobedash, A.M. Tarasyev[2].

Analysis of these issues showed that the definition of the optimal project investment schedule, taking into account the limited life time, was not properly resolved. In addition, the task of determining the investment program, in which projects would be chosen taking into account the optimal investment schedule for each of them, has not been solved at present. Investigating publications on this topic, we clearly learn that the use of the dynamic programming method in the

context of economic content problems has been given enough attention in the works of foreign authors (E.S. Venttsel, M.S. Krass, N. Sh. Kremer, V. I. Soloviev, A.I. Strikalov, SI Chernyshev, J. Lighthill and others)[3]. Highly appreciating the results obtained in the works of the above authors, it can be noted that, taking into account economic transformations, specific practical problems solved using the dynamic programming method are relevant at the present time.

The method of dynamic programming is well known and has great applied value. Its origin is connected with the name of the American scientist R. Bellman, who in the early 1950s formulated the so - called "optimality principle". The optimality principle developed by R. Bellman allowed many researchers to solve the problems of economic and mathematical modeling and to introduce them into practical activity[4]. Its main essence is as follows: optimal policy has the property that, whatever the initial state and initial solution, the subsequent decisions should correspond to the optimal policy in relation to the state resulting from the first decision. Solving it, one can find the solution of a whole family of problems, a particular case of which is the problem of optimal distribution of capital investments.

Let's consider the essence of dynamic programming on the example of the optimal management of capital investments between enterprises with time records[5].

Let F–there will be an established investment fund that needs to be distributed among enterprises. Number of enterprises – n. If an investment was made at the i - th enterprise in the amount of y_i, then the function $E_i(y_i)$ is an indicator of distribution efficiency, which reflects the increase in output to the i - th enterprise. Suppose the function of efficiency $E_i(y_i)$ increasing for each$\forall \mathrm{i} = \overline{1,\mathrm{n}}$, $0 \le \mathrm{y_i} \le \mathrm{F}$, i.e.$\frac{\mathrm{dE_i}}{\mathrm{dy_i}} > 0$. This means that the increase in the efficiency of the realization of capital investments will be in proportion to the increase in volumes. It is clearly noticeable that the optimal allocation of investment should be such that the total increase in production at all enterprises is maximized and that a given capital investment fund is fully used.

$\sum_{i=1}^{n} E_i(y_i) \to max$ (1)

$\sum_{i=1}^{n} y_i = F$ (2)

$y_i \ge 0, \mathrm{i} = \overline{1,\mathrm{n}}$ (3)

In general, model (1) - (3) is a non - linear mathematical programming problem that can be reduced to a discrete optimal control problem. We introduce the notation:

$n = T, i = t + 1, y_i = u(t), E_i(y_i) = -f_0(u(t), t), t = 0, \dots, T - 1.$

We define the function x (t) of the discrete variable t as follows:

$x(t + 1) = x(t) + u(t), x(0) = 0$

Hence, if we compute $u(t)$, which is equal to $u(t) = x(t + 1) - x(t)$, then the restriction (2) is transformed by u (t) as follows:

$\sum_{i=1}^{n} y_i = \sum_{t=0}^{T-1} u(t) = \sum_{t=0}^{T-1} (x(t + 1) - (x) = x(T) = F$

Transforming (1), (3) according to the notation introduced, we arrive at the following problem:

$x(t + 1) = x(t) + u(t), t = 0, \dots, T - 1$ (4)

$x(0) = 0$ (5)

$x(T) = F$ (6)

$u(t) \ge 0, t = 0, \dots, T - 1,$ (7)

$J = \sum_{t=0}^{T-1} f_0(u(t), t) \to min.$ (8)

This is a discrete optimal control problem with a total quality criterion for a linear system with fixed ends. Instead of the functional (8), we will consider a functional with a terminal term:

$J^*(x, u) = \sum_{t=0}^{T-1} f_0(u(t), t) + M[x(T) - F]^2,$

where$M > 0$– arbitrarily large number. Arbitrarily large number. It is not difficult to see that the functional J^* will be attained at a minimum when the terminal term is zero, that is, when $x(T) = F$.Therefore, the restriction on the right - hand end can not be considered. Thus, we need to solve the following problem:

$x(t+1) = x(t) + u(t), t = 0, \dots, T-1, x(0) = 0$

$u(t) \geq 0, t = 0, \dots, T-1,$

$J^*(x,u) = \sum_{t=0}^{T-1} f_0(u(t),t) + M[x(T) - F]^2 \to min$

We write down the Bellman equation:

$\psi(x,t) = \min_{V \geq 0}[f_0(V,t) + \psi[x+V, t+1], t = 0, \dots, T-1$

$\psi(x,t) = M(x-F)^2$

We carry out the calculations for the case T = 3, F = 20, and let

$$f_0(V,t) = \begin{cases} 0.5V^2 - 12V, & t = 0 \\ 0.4V^2 - 18V, & t = 1 \\ 0.8V^2 - 26V, & t = 2 \end{cases}$$

Step 1.For $t = 2$ we have

$\psi(x,2) = \min_{V \geq 0}[0{,}8V^2 - 26V + M(x+V-20)^2]$

As indicated above, M> 0 is an arbitrarily large number, then the minimum of the square bracket will be reached when the factor $M(x+V-20)^2$for M is zero. From this it follows that, for the optimal value of $\hat{V}$ for t = 2, we have

$\hat{V}(x,2) = 20 - x.$ (9)

Wherein

$\psi(x,2) = 0{,}8(20-x)^2 - 26(20-x) = 0.8x^2 - 6x - 200$

Step 2. For $t = 1$ we have

$\psi(x,2) =$

$\min_{V \geq 0}[0{,}4V^2 - 18V + 0.8(x+V)^2 - 6(x+V) - 200] = \min_{V \geq 0}[1.2V^2 - 24V + 1.6xV + 0.8x^2 - 6x - 200].$

No matter how difficult it is to mention that the function in quadratic brackets at each variable value defines the parabola. According to parabola, it is obvious that when the coefficient a> 0, the parabola parabola is directed upward. The parcels of the abscissa are defined by the formula

$\bar{V} = -\frac{b}{2a} = \frac{24-1.6x}{2.4} = 10 - 0.67x$

For the optimum value we have to have $\hat{V}$ with rounding:

$$\hat{V}(x,1) = \begin{cases} 10 - 0.67x & x \leq 15 \\ 0 & x \geq 15 \end{cases} (10)$$

Now we can calculate the Bellman function for t = 1 and it will be equal to:

$$\psi(x,1) = \begin{cases} 0.2668x^2 + 10x - 320, & x+V \leq 15 \\ 0.8x^2 - 6x - 200, & x+V \geq 15 \end{cases}$$

Step 3.For $t = 0$ we have

$\psi(x,0) =$

$$\min_{V \geq 0} \begin{cases} 0.5V^2 - 12V + 0.2668(x+V)^2 + 10(x+V) - 320, x+V \leq 15 \\ 0.5V^2 - 12V + 0.8(x+V)^2 - 6(x+V) - 200, x+V \geq 15 \end{cases} =$$

$$\min_{V \geq 0} \begin{cases} 0.76668V^2 - 2V + 0.5336xV + 0.26668x^2 + 10x - 320, x+V \leq 15 \\ 1.3V^2 - 18V + 16xV + 0.8x^2 - 6x - 200, x+V \geq 15 \end{cases} (11)$$

For the 1st parabola the abscissa of the verbs is:

$$\bar{V} = \frac{2-0{,}5336x}{1.53336} = 1{,}3043 - 0{,}34799x$$

For the optimum value we have to have $\hat{V}$ with rounding:

$$\hat{V}(x,0) = \begin{cases} 1{,}3043 - 0{,}347990.67x & if\ x \le 3{,}75 \\ 0 & if\ x \ge 3{,}75 \end{cases} (12)$$

For the 2nd parabola the abscissa of the verbs is:

$$\bar{V} = \frac{18-1{,}6x}{2{,}6} = 6{,}9231 - 0{,}6154x$$

In the case of optimum value $\hat{V}$, there should be:

$$\hat{V}(x,0) = \begin{cases} 6{,}9231 - 0{,}6154x & if\ x \le 11{,}2497 \\ 0 & if\ x \ge 11{,}2497 \end{cases} (13)$$

Thus, in our example, the problem has two solutions. For x (0) = 0 there are two variants of the distribution and from the two options we choose the option with the quality criterion least significant.

1 - variant: According to the formulas (9), (10), (12):

$u(0) = V(x,0)|_{x=0} = 1.3043$ $\quad x(2) = x(1) + u(1) = 10.4347$

$x(1) = x(0) + u(0) = 1.3043$ $\quad u(2) = V(x,2)|_{x=10.4347} = 9.5653$

$u(1) = V(x,1)|_{x=1.3043} = 9.130$

2 - variant: According to the formulas (9), (10), (13):

$u(0) = V(x,0)|_{x=0} = 6.9231$ $\quad x(2) = x(1) + u(1) = 12.3074$

$x(1) = x(0) + u(0) = 6.9231$ $\quad u(2) = V(x,2)|_{x=12.3074} = 7.692531$

$u(1) = V(x,1)|_{x=6.9231} = 5.384369$

The results of the above computations led to the conclusion that dynamic programming is the basis of R. Bellman's principle of optimality, which allows solving problems, such as making effective decisions of the investment policy of an economic entity in a dynamic mode. And information systems developed on the basis of this approach will help to make effective economic decisions.

References:

1.Карасева Р. Б. Оптимальное распределение инвестиций по объектам вложения методами динамического программирования // Научно - методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 7 (июль). – 0,3 п. л.

2.Сутягина Н. И. Метод динамического программирования при принятии микроэкономического решения // Вестник НГИЭИ – 2014. - №11(42) . С - 72 - 77.

3.Мошкова, Т.А. Оптимальное управление инвестициями в проекте промышленного предприятия / Т.А. Мошкова, О.В. Павлов // Экономические науки. - 2009. - № 2(51). - С. 295 - 299.

4.Теория оптимального управления с приложением к задачам экономической динамики (для студентов специальности 6.040205 «Статистика») / сост. А.Л. Зуев. — Донецк: ДонНУ, 2012

© Г.Ш. Мусагулова, К.С. Байшоланова, 2018

УДК 340

С.Э. Несмеянова, д.ю.н.,профессор
Н.Е. Колобаева, к.ю.н., доцент
А.Н. Мочалов, к.ю.н., доцент
Уральский государственный
юридический университет
E - mail: nesmeyanova@yandex.ru

ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ЮРИДИЧЕСКИХ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

Введение новых информационных технологий в целом цифролизация экономики и всех обслуживающих ее сфер влечет за собой новые требования к системе образования. Это безусловно откладывает отпечаток на подготовку кадров для вузов, на изменение работы самих вузов и применение новых технологий в образовательном процессе. Эти же процессы актуальны и в сфере подготовки и переподготовки юридических кадров.

Ключевые слова:

Подготовка, переподготовка юридических кадров; цифровые технологии в образовании; новые требования

Подготовка и переподготовка юридических кадров, как и в целом состояние образования, науки определяют развитие любого современного государства. От уровня знаний, практических навыков юридических кадров зависит качество деятельности всех органов публичной власти, правоохранительных органов, коммерческих структур. При этом следует признать, что качество подготовки юридических кадров нуждается в обсуждении. Это вызвано тем, что на сегодняшний день четко не определены требования к квалификации юристов (в отличие от других сфер), отсутствуют в достаточном объеме связи с представителями работодателей, большая часть студентов получают образование заочно при очень низкой доле финансирования такой формы обучения. Имеются и иные проблемы, которые требуют своего разрешения.

При этом современное образование очень быстро развивается и не только по причине нового правового регулирования, открытия границ для использования позитивного опыта, накопленного зарубежными странами, в частности, в сфере подготовки юридических кадров. Динамичное развитие образования вызвано достижениями научно - технического прогресса, появлением новых технологий, новых направлений знаний, применение которых ранее было просто невозможно. Задача современного образования состоит в подготовке абсолютно нового специалиста, конкурентоспособного не только на внутреннем рынке, но и на международной арене.

Учитывая проблемы, имеющие место в системе образования в том числе в системе подготовки юридических кадров, следует отметить, что в России при наличии государственной программы «Развитие образования» отсутствует стратегия развития юридического образования. А ведь именно выпускники юридических вузов будут в

будущем обеспечивать правовое регулирование развития современного общества, с учетом имеющихся сегодня глобальных вызовов.

Очень важным вопросом развития юридического образования является подготовка кадров, способных осуществлять свою деятельность в условиях цифровой экономики. Принятая программа «Цифровая экономика России» определяет конкретные задачи и перед системой образования. Кроме того, профильным министерством среди заявленных приоритетных проектов, предусмотрено развитие электронных форм обучения. Уже на уровне образовательного учреждения в процессе обучения должны быть закреплены цифровые компетенции и сформированы универсальные и специальные навыки работы в цифровом пространстве. Безусловно, такие требования могут предъявляться только в условиях совершенствования материально - технической базы вузов, разработки правовых актов с учетом соответствующих потребностей.

Юридические кадры должны готовиться с учетом названных потребностей, причем не только на уровне бакалавриата, специалитета, но и магистерских программ, а также программ повышения квалификации и переподготовки кадров. Это должно быть закреплено на уровне образовательных стандартов, стать стимулом для учета при разработке новых подходов к обучению, включая оценку качества образования.

Новым для системы подготовки юридических кадров является электронное обучение, включающее в себя разработку различных электронных порталов с открытыми онлайн - курсами, электронными формами учебников, иных материалов. Важным является доступ преподавателей к эти ресурсам, оказывающих влияние на повышение знаний преподавателей, формирование новых компетенций, в том числе связанных с преподаванием в новой цифровой среде.

Учитывая потребность в быстром обновлении знаний, названные выше технологии, востребованы и для сложившихся специалистов, для тех, кто планирует повысить свою квалификацию (что для юридических кадров при динамичном развитии права является очень актуальным). Это очень важное направление реформирования, так как в отличие от других стран, в России к услугам сферы дополнительного образования обращается очень небольшая часть взрослого населения. Для привлечения все большего числа россиян в систему образования, для получения максимального эффекта, сегодня существуют достаточные условия, связанные с возможностью использования новых технологий, такой формы образования как дистанционное обучение, информатизации, цифровизации.

При условии финансирования системы образования в большей части за счет государственного бюджета, проведения политики дифференциации вузов, трудно надеяться на распространения единого способа цифровизации образования. По - видимому, каждый вуз учитывая отраслевую принадлежность, заинтересованность потенциальных работодателей, будет идти своим путем в направлении технологических новаций. Общие требования, возможно, могут предъявляться в перечне компетенций, в частности, в отношении подготовки преподавательского состава. Именно перед преподавателями стоит задача разработать необходимый объем образовательных курсов с учетом цифровых технологий с требованием постоянного их обновления, применения на практике. Аналогичные задачи по применению цифровых технологий стоят и перед руководством вузов, в части изменения самой системы образования, оптимизации учебного процесса и

применения элементов цифровизации в управлении учебным заведением, цифрового взаимодействия между структурными подразделениями.

Каждый вуз выбирает свой путь развития. Но выбрав цифровые технологии, вуз за счет доступа к образовательным ресурсам, способен не только увеличить количество потенциальных студентов, но и обеспечить равный доступ к качественному профессиональному образованию. Более того, за счет внедрения цифровых технологий, у вуза появляется реальная возможность стать членом международного образовательного пространства. Кроме всего этого, следует учитывать, что каждое последующее поколение все более готово воспринимать новые технологии, причем не только в повседневном общении, но и в профессиональной сфере. Учитывая постоянно звучащие угрожающие прогнозы в отношении замены значительной части юристов роботами (и примеры такие уже есть в крупных корпорациях), все выше сказанное является актуальным для учета при подготовке и переподготовки юридических кадров.

© С.Э. Несмеянова, Н.Е. Колобаева, А.Н. Мочалов, 2018

УДК 004.658

Захарова Оксана Игоревна,
к.т.н., доцент каф. ИСТ ФГБОУ ПГУТИ,
Никулина Татьяна Валерьевна,
студентка гр. ИБТС - 62
xeniya - luna@list.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ БОРЬБЫ С КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬЮ

Аннотация: Преступления в сфере информационной безопасности становятся более частым явлением. Понимая всю значимость информации, хакеры находят все новые и новые способы получения доступа к ней. Однако бурное развитие технологий способствует не только к противостоянию кибератакам, но и все большему приближению к созданию полноценного искусственного интеллекта. В данной работе рассматриваются основные виды киберпреступности, статистика за 2017 год, а также вопрос использования ИИ для снижения количества преступлений в данной среде.

Ключевые слова: Киберпреступность, искусственный интеллект, кибератаки, информационная безопасность.

Время не стоит на месте, ритм современной жизни с каждым днем набирает все большие обороты. Люди стремятся сделать свое существование как можно проще, а это можно реализовать с помощью различных технологий. И если в прошлом веке об искусственном интеллекте, облачных технологиях и многих современных приборах можно было прочитать только в научно - фантастической литературе, то сегодня это уже не просто выдуманные истории, а целое направление развития современной науки и изобретательства. Появляется возможность решать огромный спектр глобальных проблем: бедности, высокой смертности, изменения климата и т.д.

Однако развитие технологий имеет не только положительные аспекты, но и определенные негативные последствия, такие, как разрастание вредоносной вирусной базы и сети взломщиков, а как следствие взлом паролей, утечка конфиденциальной информации. Такие преступления в виртуальном пространстве принято называть – кибрепреступностью. В данный термин включается широкий спектр преступлений, совершаемых с помощью сети или компьютерных систем. Под преступлениями в сфере компьютерной информации, согласно действующему законодательству РФ, понимаются процессы, посягающие на информационную безопасность деяний, которые связаны с информацией и компьютерными средствами. Явление киберпреступности не ограничено государственными границами, поэтому еще в 2001 году Совет Европы принял Конвенцию по борьбе с ним, данный документ стал первым международным соглашением по юридическим и процедурным аспектам расследования и криминального преследования киберпреступлений.

За последнее время, в частности, если брать 2017 год, количество киберпреступлений увеличилось на 26 % . По словам генерального прокурора РФ Юрия Чайки, за три года их количество возросло с 11 до 66 тысяч. Согласно статистике, составленной Национальным агентством финансовых исследований (НАФИ): с кибератаками столкнулось 62 % опрошенных среди владельцев крупных компаний, не на много отличается процент пострадавших среди малых и средних организаций – 47 % .

Наиболее яркими кибератаками 2017 года можно считать атаки вымогателей, получившие следующие названия: WannaCry, ExPetr, BadRabbit, а также троянских вирусов в мобильных телефонах, реализовывающих кражу средств с помощью SMS и WAP - биллинга: Ztorg, Svpeng, Dvmap, Asacub и Faketoken. Хакеры не обошли стороной и набирающие популярность биткоин - биржи, примером тому служит атака на южнокорейскую биткоин - биржу Bithumb, через которую проходит до 10 % оборота криптовалюты в мире.

Не смотря на то, что кибератаки становятся все более изощренными, благодаря автоматизации процессов для проведения атаки определенного охвата, улучшаются и методы борьбы с ними, а в идеале и предотвращение еще до наступления. В этом на помощь приходит искусственный интеллект (ИИ). Возникает вопрос: может ли ИИ заменить квалифицированного специалиста по информационной безопасности? Зачастую от того, на сколько быстро будет обнаружена и устранена уязвимость, т.е. пробел в безопасности системы, вызванных утечкой паролей, ошибками в программном коде, вредоносного ПО и рядом других причин, зависит степень последствий атаки.

Искусственный интеллект наиболее эффективен для решения следующего ряда задач:

1) Быстрое определение возможной угрозы.

2) Снижение риска, благодаря обращению внимания на, казалось бы, не существенные сведения о системе.

3) Борьба с вредоносным ПО, основанным на технологии ИИ.

Данный список можно продолжить и дальше. Ключевым моментом использования Искусственного интеллекта в борьбе с киберпреступностью является отсутствие человеческого фактора, что делает его более эффективным из - за

мобильности, т.е. способным быстро подстраиваться под изменяющиеся условия. На сегодняшний день, в сфере информационной безопасности полностью заменить человека пока не возможно, однако специалисты предполагают, что в будущем ИИ сможет реализовывать защиту полностью автоматически.

Среди многих специалистов и владельцев компаний существует нотка недоверия к искусственному интеллекту в вопросе кибербезопасности. Это связано с тем, что создатели не только помогают улучшить работу системы безопасности, но и знают, как работает их технология, по какому принципу система определяет уязвимости и т.д., то есть велик риск того, что они перейдут на так называемую «темную сторону» и будут использовать ИИ в личных интересах.

Применение технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности, позволит свести к минимуму проблему киберпреступности. При ее усовершенствовании уже можно будет решать задачи, не только связанные с обнаружением подозрительной активности пользователей и мониторинга сетевого трафика, но и применять для борьбы с более сложными проблемами, к примеру, составление картины рисков системы для предотвращения утечки данных

По словам Алексея Лукацкого, бизнес - консультанта компании Cisco по вопросам информационной безопасности: «Просто установить оборудование или ПО уже недостаточно, сами по себе они не справится с растущим потоком и сложностью киберугроз. Необходим интеллект, ведь и по ту сторону баррикад злоумышленники также используют технологии машинного обучения, больших данных и т. д. Противостоять им с помощью устаревших инструментов уже невозможно». Будущее информационной безопасности – за интеллектуальными системами, способными обеспечить глубокую аналитику, прогнозирование всего спектра рисков и угроз. Внедрение таких систем создаст необходимость перестройки бизнес - процессов предприятий с учетом использования современных ИТ.

Подводя итоги данной статьи, можно сказать следующее, что главной и на данный момент еще до конца нерешенной проблемой в области информационной безопасности является создание полностью защищенной сети. Киберпреступники и специалисты по информационной безопасности ведут постоянную борьбу между собой, ищут новые методы, в том числе с использованием искусственного интеллекта. С точки зрения кибербезопасности, полноценный ИИ позволит быстрее проводить мониторинг сетевого трафика, создавать точные картины рисков и т.д. Не смотря на то, что применение искусственного интеллекта в данной сфере не так широко, будущее в кибербезопасности для него есть.

Список использованной литературы

1.Отчет аналитического центра InfoWatch: «Глобальное исследование утечек конфиденциальной информации в 2017 году».

2.Кияев.В. Граничин О., Безопасность информационных систем. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».2016 год.

© Захарова О.И., Никулина Т.В., 2018.

УДК 338:615

И.В. Новокрещенова, А.В. Бачурина
магистранты 1 - го года обучения СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: novoc _ 97@bk.ru, b _ a _ v _ chel@list.ru
Научный руководитель: Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ,
E - mail: tager.ekshikeev@pharminnotech.com

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕПАРАТОВ ПАНКРЕАТИН И ЦИКЛОФЕРОН

Аннотация

Результаты программы прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон представляют собой комплекс взаимосвязанных работ, все действия которых объединены для гарантии того, что проект будет осуществлен в точно заданный срок.

Ключевые слова:

результаты выполнения программы прикладного исследования, комплекс взаимосвязанных работ, препарат Панкреатин, препарат Циклоферон

Разработка программы прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон ставит перед собой следующие задачи [1]: изучить сетевое планирование процесса исследования и приобрести навыки сетевого планирования элемента инновационной программы.

Сформулированные задачи определили структуру, порядок и сроки исследования [2, 3]. При решении первой задачи были разработаны сетевые графики инновационного исследования – рис. 1, рис. 2. Исходные материалы которых были списки работ с указанием их последовательности и сроков выполнения. Продолжительность инновационного исследования препарата Панкреатин составляет – 62 дня, а препарата Циклоферон – 65 дня.

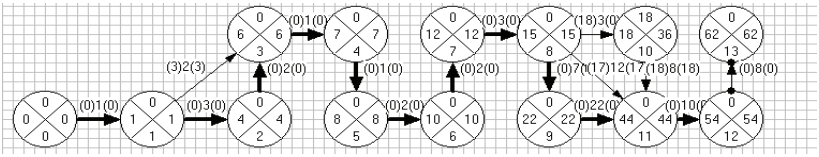


Рис. 1. Сетевой график инновационного исследования препарата Панкреатин

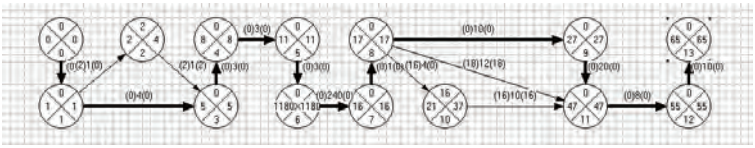


Рис. 2. Сетевой график инновационного исследования препарата Циклоферон

В соответствии со второй задачей были разработаны сетевые графики организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон – рис. 3, рис. 4.

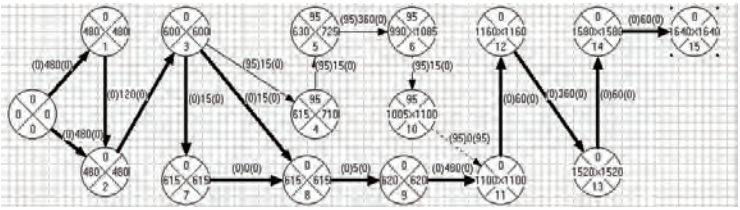


Рис. 3. Сетевой график организации производства препарата Панкреатин

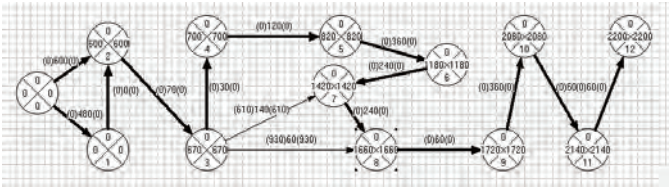


Рис. 4. Сетевой график организации производства препарата Циклоферон

Сетевое планирование элемента инновационной программы организации производства препарата Панкреатин составляет 62 дня и включает ряд повторяющихся процессов продолжительностью менее 29 часов, а препарата Циклоферон 65 дней и ряд повторяющихся процессов продолжительностью менее 37 часов.

Список использованных источников:

1. Бачурина А.В., Новокрещенова И.В., Екшикеев Т.К. Программа прикладного исследования по использованию сетевого планирования элемента инновационной программы – организации производства препаратов Панкреатин и Циклоферон // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Наука. Технологии. Инновации» – Казань: Омега сайнс, 2018.

2. Глазов М.М., Екшикеев Т.К. Статистика. Учебно - методический комплекс. Для высших учебных заведений. – СПб.: РГГМУ, 2017.

3. Глазов М.М., Екшикеев Т.К. Сетевое планирование в процессах гидрометеорологического обеспечения экономико - управленческой деятельности // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета, 2017. № 47.

© И.В. Новокрещенова, А.В. Бачурина, 2018

УДК 66.01

М.Ю. Орлова
магистрант 1 г.о. СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: marina230196@yandex.ru
Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент ИВЭСЭП,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: tag2009spb@yandex.ru

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ: ОРГАНИЗАЦИЯ СИНТЕЗА НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ 1,3,5 – ТРИАЗИНОВ

Аннотация
Использование сетевого планирования инновационной программы, позволяет иметь четко сформулированные задачи и выполнить их в заданный срок.

Ключевые слова
Система сетевого планирования, актуальность, цель, задачи;

Система сетевого планирования – это системный подход к планированию сложных динамических разработок с использованием графических, аналитических, организационных и контрольных мероприятий[1].

Актуальность работы заключается в том, что применение системы планирования помогает заранее предусмотреть возможные срывы или нарушения графика выполнения программы инновационного проекта, а также получить сведения о влиянии вносимых в проект изменений на выполнение программы. На данный момент исследования в области химии биологически активных азинов занимают одно из ведущих мест в химии гетероциклических соединений. Наиболее изученной группой среди диазинов являются производные пиримидинов. Среди них наименее изученной группой остаются ненасыщенные производные 1,3 - оксазинов [2].

Целью исследования является представление сетевого планирования элемента инновационной программы – процесса получения новых биологически активных 1,3,5 - триазинов.

Основные задачи исследовательской работы:

– рассмотреть сетевое планирование процесса исследования;

– приобрести навыки сетевого планирования элемента инновационной программы – процесса получения новых биологически активных 1,3,5 - триазинов;

Теоретической и методологической основой явились труды специалистов в области сетевого планирования и химического синтеза.

Исходным материалом для сетевого планирования служит список работ с указанием их взаимной последовательности, обусловленности возможного начала одних работ завершением других и продолжительностью выполнения каждой работы [3]. Работа – это некий процесс, который приводит к достижению определенного результата и требует затраты ресурсов, а также имеет протяженность во времени. Ниже представлен сетевой

график получения новых биологически активных 1,3,5 - триазинов. Продолжительность проекта составляет 52 дня.

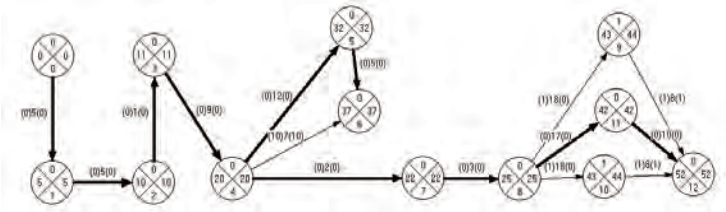


Рисунок 1. Сетевой график новых биологически активных 1,3,5 – триазинов

Сетевое планирование используется многими руководителями. Оно необходимо для принятия решений по планированию, организации и управлению.

Литература

1. Мардас А.Н., Лин А.А., Орлов А.С. Менеджмент на фармацевтическом предприятии: Учебное пособие. –СПб.: Издательство СПХФА, 2017.
2. Комаров А.В., Яковлев И.П., Захс В.Э. Изучение реакций 2 - стирил - 5 - метил(фенил) - 4 - гидрокси - 6*H* - 1,3 - оксазин - 6 - онов с некоторыми нуклеофильными реагентами. // ЖОХ. 2003. Т. 73. Вып. 12.
3. Екшикеев Т.К. Программа прикладного исследования для квалификационной работы студента высшего учебного заведения / Т.К. Екшикеев // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Интеграционные процессы в науке в современных условиях» - Казань: Омега сайнс, 2017. - 266 с.

© М.Ю. Орлова, Т.К. Екшикеев, 2018

УДК 629.7.022

В.Е.Петухов
магистрант, БГТУ «Военмех»
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: vitaliiPTK@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ДОЗВУКОВЫМ ПОТОКОМ ВЕРТОПЛАНА X - ОБРАЗНОЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Аннотация

В настоящей работе рассмотрена задача числительного моделирования обтекания дозвуковым набегающим потоком вертоплана x - образной аэродинамической схемы в программном комплексе ANSYS FLUENT. Расчеты проводились для двух режимов горизонтального полета: с x - образной и + - образной ориентацией крыльев относительно

плоскости земли. На основании полученных результатов строились зависимости аэродинамических сил и моментов, определялся наиболее выгодный режим полета.

Ключевые слова:

Вертоплан, профиль, крыло, аэродинамические характеристики, вычислительное моделирование

Постановка задачи и подготовка к расчетам

Объектом исследования является вертоплан х - образной аэродинамической схемы. Вертоплан – это винтокрылый летательный аппарат с несущей аэродинамической системой, включающей в себя крылья и парное количество винтов с противоположным направлением вращения. Главным преимуществом вертоплана х - образной аэродинамической схемы является способность осуществлять вертикальный взлет и посадку, что делает его независимым от взлетно - посадочной полосы. В качестве несущих поверхностей, обеспечивающих получение подъемной силы, применяются прямоугольные крылья малого удлинения ($\lambda = 1{,}24$). По всему размаху крыла в поперечном сечении используется симметричный аэродинамический профиль NACA 0010. Угол установки крыльев относительно хорды крыла и горизонтальной базовой плоскости самолёта равен 45 и - 45 градусов. На рисунке 1 представлен эскиз модели вертоплана.

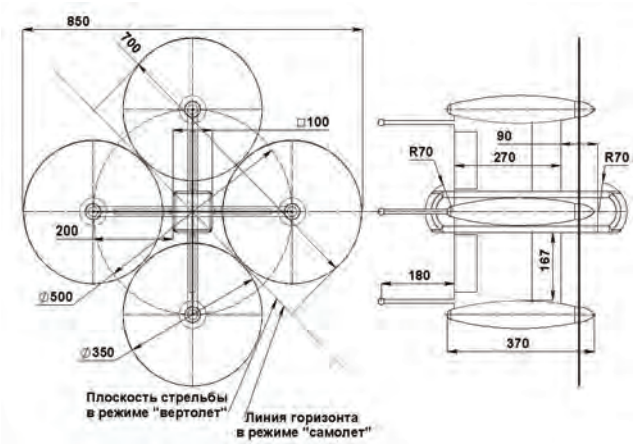


Рисунок 1. Эскиз модели вертоплана

Расчетная область и геометрическая модель построены в программе трехмерного графического моделирования ANSYS DESIGN MODELER. Границы расчетной области удалены от исследуемой модели на расстояние, превышающее 30 хорд крыла.

Неструктурированная тетраэдральная сетка строилась в редакторе ANSYS MESHING. Расчетная сетка включает в себя 2 миллиона ячеек. Она формировалась на основе начальной сетки с последующим локальным измельчением вблизи исследуемой модели. Расчетная сетка представлена на рисунке 2. Для разрешения пограничного слоя у поверхности летательного аппарата созданы слои призматических элементов (рисунок 3).

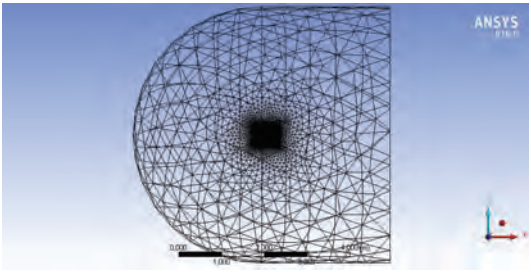


Рисунок 2. Расчетная область с сеткой

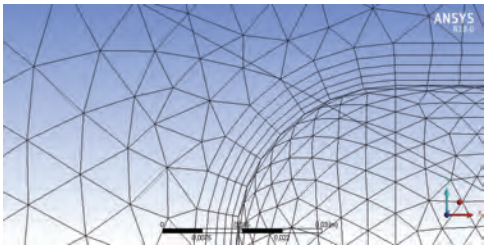


Рисунок 3. Слои призматических элементов вблизи поверхности ЛА

Скорость набегающего потока на входной границе равняется 20 м / с, M = 0.06, поэтому при численном моделировании была использована модель несжимаемой жидкости с SST моделью турбулентности. Граничное условие – velosity inlet. На задней и боковых поверхностях реализовано условие свободного выхода – pressure outlet, избыточное давление равно нулю. Для исследуемой модели применено граничное условие стенки – wall.

Анализ результатов

Численный расчет обтекания летательного аппарата проводился для моделирования горизонтального полета с x - образной и + - образной ориентацией крыльев относительно плоскости земли (рисунок 4). В качестве результатов численного моделирования в таблицах 1 - 2 приведены значения величин аэродинамических сил и моментов в исследуемом диапазоне углов атаки от 0 до 12 градусов.

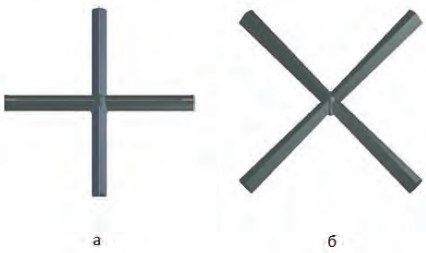


Рисунок 4. Вертоплан, вид спереди: а – моделирование полета с + - образной ориентацией крыльев; б - моделирование полета с x - образной ориентацией крыльев

Таблица 1. Значения величин
аэродинамических характеристик при моделировании
полета с + - образной ориентацией крыльев относительно плоскости земли

α	Cy	Cx	K	Mz
0	0.028	0.115	0.241	0
2	0.146	0.116	1.267	- 0.009
4	0.314	0.120	2.617	- 0.018
6	0.482	0.133	3.624	- 0.027
8	0.658	0.157	4.191	- 0.034
10	0.834	0.186	4.484	- 0.045
12	1.012	0.246	4,113	- 0.053

Таблица 2. Значения величин
аэродинамических характеристик при моделировании
полета с х - образной ориентацией крыльев относительно плоскости земли

α	Cy	Cx	K	Mz
0	0.034	0.116	0.293	0
2	0.175	0.118	1.483	- 0.011
4	0.377	0.126	2.992	- 0.022
6	0.576	0.138	4.174	- 0.032
8	0.791	0.162	4.883	- 0.043
10	1.001	0.190	5.268	- 0.054
12	1.214	0.254	4.780	- 0.063

Результаты численного моделирования показали, что значения величины аэродинамического Качества в равном диапазоне углов атаки при полете с х - образной ориентацией крыльев примерно в 1,2 раза выше, чем при полете с + - образной ориентацией крыльев. Для обоих случаев моделирования полета, момент тангажа с ростом угла атаки является пикирующим (восстанавливающим). Но, стоит отметить, что вертоплан с х - образной ориентацией крыльев обладает большим запасом продольной устойчивости. Зависимости аэродинамического качества и момента тангажа от угла атаки представлены на рисунке 5.

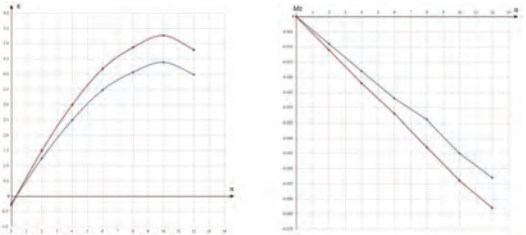


Рисунок 5. Зависимости Аэродинамического Качества и момента тангажа от угла атаки: Синяя линия – моделирование полета с + - образной ориентацией крыльев; красная линия - моделирование полета с х - образной ориентацией крыльев

Заключение

Программный комплекс ANSYS Fluent позволяет выполнить численное моделирование обтекания летательного аппарата набегающим потоком. Численный расчет проводился для моделирования полета с x - образной и + - образной ориентацией крыльев. Результаты показали, что наиболее предпочтительным является применение вертоплана с x - образной ориентацией крыльев относительно поверхности земли. На рисунке 6, для визуализации расчетов, представлены линии тока при обтекании вертоплана с x - образной ориентацией крыльев. Цвет линии в каждой точке расчетной области соответствует величине параметра Скорости.

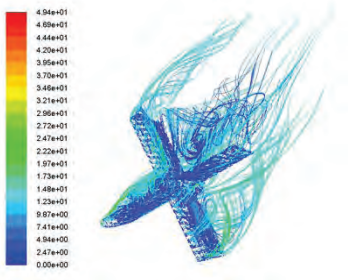


Рисунок 6. Линии тока при обтекании вертоплана с x - образной ориентацией крыльев

© В.Е. Петухов, 2018

УДК 338.984

М.Е. Пузикова
магистрант СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ
Научный руководитель: Т.К. Екшикеев
канд. экон. наук, доцент СПХФУ,
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: marya.puzikova@ya.ru

ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – СТАДИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИАНАЦЕТИЛМОЧЕВИНЫ

Аннотация

В данной статье представлены цель и задачи исследования применения сетевого планирования элемента инновационной программы стадии получения цианацетилмочевины. С помощью данной программы можно оценить как длительность отдельных операций производства, так и длительность стадии в целом.

Ключевые слова:
программа прикладного исследования, система сетевого планирования, сетевой график, элемент инновационной программы

Разработка и внедрение инноваций в технологии фармацевтической промышленности являются трудоемким и ресурсоемким процессом. При реализации такого проекта важную роль играет планирование и четкое выполнение сроков каждой стадии проекта. Неоценимую помощь в этом оказывают методы сетевого планирования, которые позволяют оценить весь объем работ и сроки как каждого этапа, так и всего проекта в целом.

Сетевой график – это графическое изображение технологической последовательности и связи событий, каждое из которых выражает момент окончания входящей в него одной или нескольких операций [1, с. 79].

Сетевой график позволяет:

- определить перечень операций;
- наглядно представить порядок их следования;
- определить длительности каждой операции и всей технологической цепочки;
- определить критические работы и критический путь;
- определить резервы времени по каждой операции [2, с. 11].

Построение сетевого графика дает возможность наглядно представить последовательность действий (технологических операций) и рассчитать временные параметры проекта. Кроме того, сетевое планирование позволяет выявить узкие места и в случае возможных срывов сроков задействовать ресурсы с других технологических цепочек, свободные в данный момент.

Цель исследования определена темой: представление сетевого планирования элемента инновационной программы – стадии получения цианацетилмочевины.

Основные задачи исследования:

- представить сетевое планирование процесса исследования;
- осуществить сетевое планирование элемента инновационной программы – стадии получения цианацетилмочевины.

Объектом исследования является элемент инновационной программы – стадия получения цианацетилмочевины, а предметом – сетевое планирование элемента инновационной программы – стадии получения цианацетилмочевины.

Цианацетилмочевина является промежуточным продуктом при получении важной фармацевтической субстанции – сульфадиметоксина. Сульфадиметоксин представляет собой антибиотик группы сульфаниламидных препаратов. Он применяется как замещающий антибиотик в случае наличия аллергии на более современные и безопасные антибиотики. Кроме того, применяется в животноводстве и птицеводстве в качестве лекарственного средства. Таким образом, его производство является актуальным и востребованным.

Производство цианацетилмочевины является многостадийным процессом, включающим в себя не только химические реакции, но и процессы нагрева, осаждения, фильтрования и очистки. Для планирования производственной мощности необходимо точно подобрать производительность каждой единицы оборудования, проводя некоторые операции

параллельно для сокращения общей продолжительности процесса. Это невозможно без построения сетевого графика работы для каждой единицы оборудования. Учитывая сложность данной задачи, для ее решения необходимо использовать современное компьютерное программное обеспечение.

Таким образом, сетевой график позволяет оптимизировать технологическую цепочку с точки зрения общего времени выполнения процесса.

Список использованной литературы:

1. Екшикеев Т.К. Программа прикладного исследования для квалификационной работы студента высшего учебного заведения [Текст] / Т.К. Екшикеев // Сборник статей Международной научно - практической конференции «Интеграционные процессы в науке в современных условиях» – Казань: Омега сайнс, 2017. – 266 с.

2. Соколова О.Ф. Сетевое планирование и управление: практикум к занятиям по дисциплине «Основы логистики» / О. Ф. Соколова. – Ульяновск: УлГТУ, 2016. – 22 с.

© М.Е. Пузикова, 2018

УДК 62

Алексей Михайлович Рожков
студент ФГБОУ «Тольяттинский государственный университет»
Кафедра «Управление промышленной и экилогической безопасностью»
20.04.01 Техносферная безопасность Управление пожарной безопасностью
г. Торжок Тверской область, РФ
E - mail: rozkova.natali@ mail.ru

МЕХАНИЗМЫ УЛУЧШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ МЕСТНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГАРНИЗОНОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ (НА ПРИМЕРЕ ТОРЖСКОГО ПОЖАРНОГО ГАРНИЗОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация

Актуальность заключается в том, проводимые реформы в российском обществе, обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности и минимизация потерь, вследствие пожаров является важным фактором устойчивого социального - экономического развития Российской Федерации. Все это требует совершенствования управления в области обеспечения пожарной безопасности.

Цель настоящей работы состоит в полной и всесторонней характеристике состояния управления местным гарнизоном пожарной охраны, особенности правового регулирования в области обеспечения пожарной безопасности.

Методы В своей работе мною использованы аналитико - синтезированный метод и конечно же исследовательский метод.

Результат Все предлагаемые нововведения в аппарате управления отряда – местного гарнизона позволят повысить оперативность реагирования сил и средств пожарного гарнизона на предотвращения и ликвидации ЧС. Ускорить принятия обоснованных управленческих решений по обеспечению пожарной безопасности на территории местных гарнизонов пожарной охраны входящие в состав отряда государственной противопожарной службы Российской Федерации.

Вывод В данном исследовании было раскрыто существующее состояние местным гарнизоном пожарной охраны, даны понятия пожарного гарнизона, задачи и функции. Раскрыта схема взаимодействия пожарного гарнизона и КЧС при ликвидации пожаров, ЧС природного и техногенного характера.

Текст

Так уже сложилось, что на территории Торжокского пожарного гарнизона Тверской области действуют две ЕДДС. ЕДДС МО Торжокского района, ЕДДС МО г. Торжок. В настоящее время идет модернизация единого телефона 112 вызова экстренных служб. Начиная с 2014 года были введены новые номера телефонов вызова экстренных служб (к номерам уже имеющимся добавили цифру 1 (например вызов полиции осуществлялся по номеру "02", сейчас "102" и т.д). Старый порядок вызова экстренных служб наравне с новым порядком в России сохранится до 2018 года . Основные операторы уже предоставляют услуги связи на телефон 112, но пока только в режиме автоответчика. В ЦППС Торжокского пожарного гарнизона имеется прямой канал телефонной связи с ЕДДС, дежурной части полиции, Скорой помощи. В ЕДДС г. Торжка функционирует автоматизированная система оповещения руководящего состава. Особенностью является то, что в случае возникновения ЧС природного и техногенного характера на территории МО Торжокский район, начальник пожарного гарнизона вынужден прибывать в администрацию района, так как ЕДДС района очень слаба развита, не хватает квалифицированных кадров, часть работы должен брать на себя оперативный дежурный или диспетчер пожарного гарнизона Торжокского района. Для координации дежурных служб города и района, необходимо объединить две ЕДДС в одну, тогда финансирование будет уменьшено, за счет экономии расходов на связь, электроэнергию, заработную плату диспетчеров. Существует парадоксальная ситуация с применением АСО г. Торжка. Так как не заключены соглашения о совместном финансировании этой аварийной спасательной службы, то за пределы границы муниципального образования город Торжок экипаж не имеет права выезжать. На практике был случай, когда потребовалась помощь пострадавшим пассажирам на трассе М - 10 «Россия», которая проходит через Торжокский район, на место убыло пожарное отделение с ГАСИ, но во время работы личного состава по деблокировки пострадавшего водителя, поступило сообщение о пожаре по повышенному номеру. Отделение не покинуло место вызова, до тех пор, пока пострадавшего не перенесли в карету скорой помощи. Оперативному дежурному пришлось вводить в расчет резервное отделение, так как не хватало звеньев ГДЗС.

При должном уровне взаимопонимании, бюрократических преград, АСО г. Торжка заработало бы в полную силу, в соответствии со своей специализацией. На территории гарнизона имеется 3 стационарных пунктов управления. В распоряжении начальника гарнизона имеется оперативный автомобиль, оборудованный мобильным комплексом для выхода на видеосвязь на частотах сотовых операторах 4G,

На пожаре, начальник гарнизона имеет возможность управлять силами и средствами при помощи носимой рацией, имея свой позывной. При развертывании штаба, в состав штаба входят представители объекта, на котором произошел пожар, представители администрации.

В случае возникновения ЧС не связанными с пожарами, межведомственный штаб, в состав который входят представители или руководители оперативных служб города и района. Возглавляет этот штаб председатель КЧС или глава муниципального образования. Как показывает практика работы штаба, при ликвидации затора на Федеральной трассе М - 10 в Торжокском районе, показала весьма продуктивной. В состав штаба вошли представители обеих администраций, председатели КЧС, руководители предприятий, пожарного гарнизона, частные предприниматели. Было организовано питание, подвоз воды, организовано медицинское обслуживание. Между тем, выявились некоторые аспекты, такие как, нежелание некоторых перевозчиков пассажиров, предоставлять дополнительные автобусы для выполнения своих обязательств по договору оказания транспортных услуг, не смотря на предоставлении им «зеленой улицы».

Следовательно, исходя из анализа работы пожарных подразделений, входящих в состав местного пожарного гарнизона Торжокского района, а также обстановка в современных условиях в которых осуществляется гарнизонная служба, содержания задач гарнизонной службы, ее функций и состава группировки сил и средств, привлекающихся к ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных не только с пожарами видно, что организация гарнизонной службы и реализация задач требует определенной структуры аппарата управления в современных условиях, рассмотрев структуру управления 2 отрядом ФПС МЧС России по Тверской области и структуру управления местными пожарными гарнизонами, входящие в состава отряда такого органа управления нет. Если в повседневной деятельности гарнизона, приходится часть задач решать начальникам частей, а еще и начальникам караулов, то полностью решать задачи на уровне местного гарнизона и отряда просто некому.

Допускается создание других нештатных служб (радиационной безопасности, химической безопасности, охраны труда и другие). В местных гарнизонах пожарной охраны разрешается не создавать нештатную службу связи, при этом ее задачи возлагаются на нештатную техническую службу. Нештатные службы местного гарнизона пожарной охраны возглавляются должностными лицами подразделений ФПС или подразделений противопожарной службы субъектов Российской Федерации, ответственными за данные направления деятельности. В состав нештатной службы управления отряда должны входить дежурные смены службы пожаротушения центрального пункта пожарной связи и диспетчеры (радиотелефонисты) пунктов связи подразделений гарнизона. При отсутствии в гарнизоне штатной СПТ нештатная служба управления не создается. Исходя из вышесказанного , начальник нештатной службы управления , он же заместитель начальника отряда должен охватывать все стороны деятельности объекта управления гарнизона пожарной охраны, решать большой объем управленческих задач, что в условиях жестко регламентированного времени становится проблематичным.

Срок, в течение которого работник будет выполнять дополнительную работу, ее содержание и объем устанавливаются работодателем с письменного согласия работника. Учитывая, что в последнее время идет планомерное замена аттестованных сотрудников на

работников, то тот объем работы, который выполнял аттестованный сотрудник, в течении рабочего времени, или за рамками нормальной продолжительности рабочего времени. Неаттестованная должность, в данном случае в отряде, подразумевает статус работника. Еще можно согласится с тем, что происходит ротация должностей не связанная с тушением пожаром и проведением АСР. Но когда работа связанная с риском для здоровья и жизни, то Трудовой кодекс напрямую указывает, что отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда либо от выполнения работ с вредными и (или) опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечет за собой привлечения его к дисциплинарной ответственности.

Решать задачу повышения эффективности управления местным гарнизоном пожарной охраны в современных условиях целесообразно решать по двум направлениям:

1. отказом от института нештатных служб, по крайней мере в области управления
2. создания аппарата управления начальника гарнизона из специально подготовленных квалифицированных специалистов на штатной основе.

Следует отметить, что в таком контексте проблема совершенствования управления местным гарнизоном пожарной охраны в современных условиях не рассматривалась с достаточной полнотой и требует дальнейшего исследования. Особого внимания заслуживают вопросы обоснования структуры органа управления, в т.ч. оценки ее экономической эффективности, а также основ методики работы начальника местного гарнизона по управлению гарнизоном с опорой на предлагаемый аппарат управления.

Единая система управления силами и средствами гарнизона пожарной охраны должна объединять в руках начальника гарнизона деятельность сил, непосредственно подчиненных начальнику гарнизона, переходящих в его оперативное подчинение и находящихся в оперативном взаимодействии с ним. Управление объединенными, разнородными по составу силами и средствами гарнизона пожарной охраны, осуществляется через аппарат управления.

Непосредственное управление начальник гарнизона – начальник пожарного отряда, осуществляет подчиненными ему формированиями федеральной противопожарной службы. В интересах повышения оперативности реагирования на пожары в оперативном взаимодействии с начальником гарнизона должны находиться службы жизнеобеспечения и силы обеспечения правопорядка, находящиеся в границах гарнизона.

Взаимоотношения местного гарнизона пожарной охраны в лице начальника гарнизона с внешней средой выражаются оперативным подчинением Главному управлению МЧС субъекта, Региональному центру, Национальному ЦУКСу, оперативным взаимодействием с КЧС Муниципального образования.

Я предлагаю:

1. Применить понятие «Оперативно - аналитический отдел ОАО». Планирование составляет основу управленческой деятельности, которое осуществляется на анализе за прошедший период, прогноз развития обстановки, составленный на достоверных фактах, а также на основе решения руководителя.

2. Предлагаю в структуре Оперативного аналитического отдела сформировать отделение оперативного планирования, которое будет осуществлять сбор, анализ и обобщение достоверной информации об обстановке, подготовку предложений руководителю для

принятия решений, разработку планирующих и распорядительных документов, доведение их до исполнителей и контроль исполнения, подготовка отчетов для Главного управления. В состав этого отделения необходимо ввести специалистов по направлению такие как информационно - аналитическое. Специалист будет обеспечивать сбор управленческой информации по элементам оперативной пожарной обстановки, анализ и обобщение управленческой информации об оперативной пожарной обстановке с учетом нормативно - правовых требований, подготовку начальнику гарнизона предложений для принятия решений как по вопросам обеспечения повседневной деятельности гарнизона, так и в условиях чрезвычайных ситуаций. Второе важное направление в отряде это организация и контроль гарнизонной службы , состояния сил и средств гарнизона пожарной охраны.

Поэтому в составе органа управления кроме аппарата управления целесообразно иметь комплект служб, обеспечивающих деятельность сил и средств гарнизона, привлекаемых к ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами. При этом обеспечивающая деятельность служб должна в той или иной мере распространяться на все категории сил и средств гарнизона.

Исходя из проведенного анализа, аккумулируя данные, проведя исследования работы местных пожарных гарнизонов в современных условиях, я могу внести свои предложения по измененной структуре управления Торжокским пожарным гарнизоном в виде схемы Штатное расписание отряда разрабатывается в соответствии с приказом МЧС России №129 от 21.03.2014 года. Отдельные структурные подразделения и должности предусмотренные типовым штатным расписанием, могут не вводиться, если их наличие не вызывается необходимостью. Допускается замена должностей начальствующего состава на должности работников аналогичных наименований или специальностей, предусмотренные в типовом штатном расписании. Количестово органа управления пожарного отряда как основы месте оного пожарного гарнизона регулируется закономерностью и зависит от пожаровзрывоопасности технологических процессов производств, размера производственных площадей и других особенностей охраняемого объекта.

В результате исследований вопроса включения в состав аппарата управления начальника гарнизона функциональных подразделений, расширяющих его возможности и способствующим эффективному выполнению начальником гарнизона возложенных на него обязанностей, получены результаты, которые свидетельствуют о повышении эффективности деятельности местного гарнизона пожарной охраны по обеспечению пожарной безопасности. Предварительные выводы показывают о нужном направлении в подходе к проектированию управления гарнизоном пожарной охраны.

ВЫВОД: целесообразно внедрять в систему управления местным гарнизоном пожарной охраны, т.к. предотвращенный материальный ущерб от пожара в результате деятельности предлагаемой структуры органа управления больше затрат на ее формирование и обеспечение деятельности.

Ключевые слова:

ГПС МЧС - Государственная противопожарная служба Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

ЕДДС - Единая дежурно – диспетчерская служба;

КЧС - комиссия по чрезвычайнымситуациям;

КЧС и ОПБ - Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности на территории;

МПО — Муниципальнная пожарная охрана;

Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 21 июня 1994 г. N 69 - ФЗ "О пожарной безопасности"

2. Федеральный закон от 22 июля 2008г. № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

3. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. N 131 - ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации"

4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197 - ФЗ

5. Федеральный закон от 6 мая 2011 г. N 100 - ФЗ "О добровольной пожарной охране"

6. Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. N 390 - ФЗ "О безопасности" //

7. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. N 151 - ФЗ "Об аварийно - спасательных службах и статусе спасателей".

8. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68 - ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"

9. Указ Президента РФ от 9 ноября 2001 г. N 1309 "О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности"

10. Приказ МЧС РФ от 5 мая 2008 г. N 240 "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно - спасательных работ"

© А.М. Рожков, 2018

УДК 697.1

М.Е. Соколова
студентка 2 курса магистратуры ФИЭиГХ СПбГАСУ
г. Санкт - Петербург, РФ
E - mail: tgsov@spbgasu.ru

ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С УСТРОЙСТВАМИ, УТИЛИЗИРУЮЩИМИ ТЕПЛОТУ

Аннотация. Рассмотрена система приточной вентиляции жилых помещений с подачей воздуха через наружные ограждения. Такой способ позволяет утилизировать теплоту, теряемую через наружные стены здания. Выполнено моделирование системы в программе STAR - CCM+ для жилой комнаты.

Ключевые слова: жилые здания, вентиляция, системы утилизации теплоты.

Известен способ вентиляции жилых помещений с подачей воздуха через вентилируемые наружные ограждения (СУТ - [1 - 6]). Его особенностью являются использование для подогрева приточного воздуха теплоты, теряемой через наружные стены здания. По классификации [1, 2] наружные стены с вентилирующими устройствами с одинарным движением воздуха обозначаются СУТ - 1. Системы СУТ - 1 состоят из наружного и внутреннего слоев наружной стены, слоев утеплителя и вентилируемого канала между ними. В наружном слое располагаются воздухозаборные отверстия, а во внутреннем -

приточные отверстия, снабженные регулирующими клапанами. Вентилируемый канал располагается в зоне размещения стояков системы отопления.

Для анализа системы СУТ - 1 была смоделирована в программе STAR - CCM+ [3] жилая комната площадью 19,1 м^2 в однокомнатной квартире в Санкт - Петербурге.

Построена модель подачи наружного воздуха в помещение через наружную стену при расположении приточного канала в утеплителе.

Исходные данные для моделирования:

- расчетная температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - $t_н$ = - 24 ^{o}C;
- расход приточного воздуха - L=50 м^3 / ч.
- расчетная средняя температура внутреннего воздуха - $t_в$ = 20 ^{o}C;
- термическое сопротивление наружной стены - R_0 = 2,887 (м^2·^{o}C) / Вт;
- эквивалентный диаметр приточного канала - $d_к$=63 мм.

Полученные результаты представлены в виде полей температур (рис. 1) и скоростей воздуха (рис. 2) в помещениях.

Температура, приточного воздуха после прохождения через канал в наружной стене $t_п$= - 22 ^{o}C.

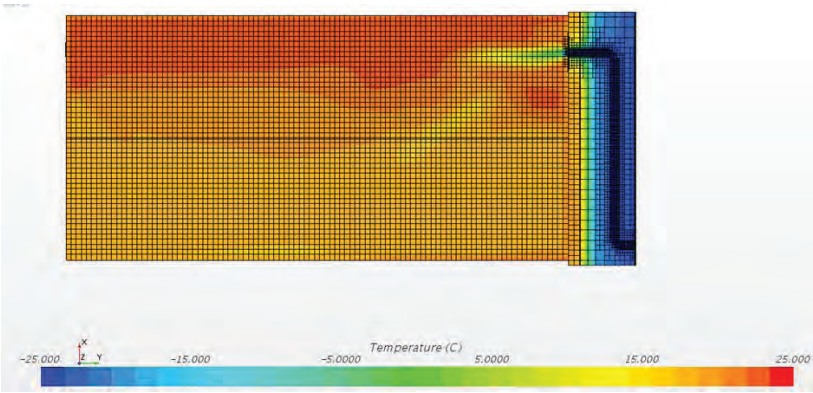


Рис. 1. Поля температур воздуха в помещении (разрез по приточному отверстию)

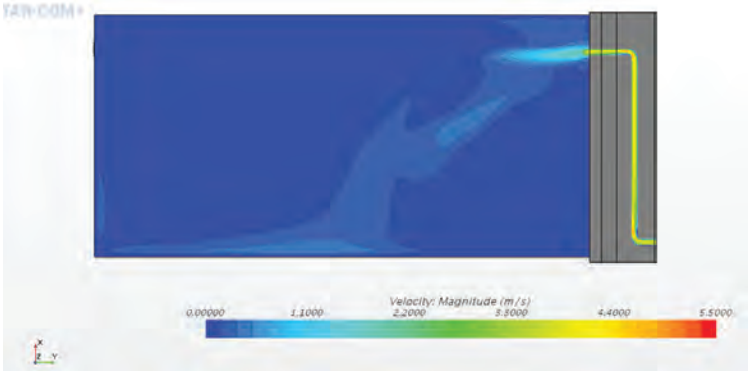


Рис. 2. Поля скоростей воздуха в помещении (разрез по приточному отверстию)

Заключение.

1. Расположение приточного канала системы вентиляции жилого помещения в наружной стене позволяет на 4,5 % снизить тепловой поток на подогрев наружного воздуха.

2. Поля температур и скоростей в обслуживаемой зоне помещения характеризуются значительной неравномерностью.

Список использованной литературы:

1. Рекомендации по проектированию зданий с вентиляционными устройствами, утилизирующими тепло. М.: ЦНИИЭП жилища, 1988. 48 с.

2. Беляев В.С., Хохлова Л.П., Проектирование энергоэкономичных и энергоэффективных зданий. М.: Изд. Высшая школа, 1991. 255 с.

3. Беляев В.С. Методики теплотехнических расчетов наружных ограждений с рекуперацией трансмиссионного и вентиляционного теплового потока // Жилищное строительство, 2014, № 1 - 2. С. 21 - 26.

4. Ахмяров Т.А., Спиридонов А.В., Шубин И.Л. Новые принципы проектирования и оценки наружных ограждающих конструкций с использованием активной рекуперации тепла // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, 2015, № 3. С. 35 - 39.

5. Шубин И.Л., Ахмяров Т.А., Беляев В.С., Спиридонов А.В. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций: система активного энергосбережения // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, 2014, № 3 (182). С. 43 - 49.

6. Данилевский Л.Н. Принципы проектирования и инженерное оборудование энергоэффективных жилых зданий. Минск: БизнесСофсет, 2011. 374 с.

7. Денисихина Д.М. Использование программы STAR - CCM+ при проектировании систем вентиляции: учеб. пособие / Д.М. Денисихина; СПбГАСУ. СПб, 2013. 68 с.

© М.Е. Соколова, 2018

УДК 62

Стерехова Н.В.,
старший преподаватель «МГТУ», г. Майкоп РФ
Саенко Н.Н.
старший преподаватель «МГТУ», г. Майкоп РФ
Васильченко Н.П.,
старший преподаватель «МГТУ», г. Майкоп РФ

ТИПЫ ЦЕПНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Аннотация: для обеспечения проектирования изделий, машин методом агрегатирования приведены параметры различных цепей: геометрические и нагрузочные, а также их наиболее перспективное применение.

Ключевые слова: агрегатирование; цепи тяговые, грузовые, приводные; пластинчатые, круглозвенные, втулочные, роликовые, зубчатые.

Для сокращения времени проектирования изделий на предприятиях все больше применяют метод агрегатирования. При этом методе отдельные агрегаты (узлы) изготавливаются на различных предприятиях, часто не связанных с головным производством и конструкторским бюро. При этом головное конструкторское бюро (производство) должно знать геометрические и силовые параметры агрегата (узла) и особенности его применения. Этому и посвящена настоящая статья.

Согласно стандарта «Цепи роликовые. Термины и определения», а также другим стандартам, имеющим отношения к цепям, под цепью подразумевают многозвенную гибкую связь, которая может быть использована (применена):

– для перемещения грузов – такие цепи называют тяговыми;

– для подвески груза при его подъеме и (или) опускании – такие цепи называют грузовыми;

– для передачи крутящих моментов (мощности) на валы рабочих органов машин – такие цепи называют приводными.

Машины, аппараты и другие механически устройства, у которых в качестве составляющего узла использована цепь, получили широкое распространение в технике. Такому распространению цепей и цепных устройств (узлов) способствуют ряд очень важных их особенностей, среди которых: неприхотливость в работе, простота монтажа и обслуживания, высокая надежность, возможность работать на различных скоростях, при больших статических и динамических нагрузках. В связи с чем ежегодно изготавливаются и используются миллионы метров цепей. Их применение в технике самое разнообразное: от эскалаторов метрополитена до роторных экскаваторов, от различных типов цепных транспортёров до закрытых цепных передач автомобилей и мотоциклов, от приводных цепей велосипедов до приводов бурового оборудования и рабочих органов сельскохозяйственных машин; а также в текстильной и полиграфической промышленности, горном и шахтном оборудовании и ряде других отраслей.

Конструкции цепей также многообразны. Это пластинчатые и круглозвенные цепи; цепи с шарнирами качения и скольжения. Вместо длинных зубчатых реек с успехом могут быть использованы, например, роликовые или втулочные цепи, укреплённые на металлических стрежнях сплошного или коробчатого сечения.

Рассмотрим подробнее три типа цепных устройств, оснащенные, соответственно, тяговыми, грузовыми и приводными цепями.

Тяговые цепи. Их скорость движения в различных транспортёрах обычно не превышает 1…2 м / с. Исходя из конструктивных особенностей тяговые цепи подразделяют на три группы:

– пластинчатые (втулочные, роликовые и катковые), изготовленные по ГОСТ 588 - 74 (ГОСТ 588 - 81 в редакции 1987 г.);

– разборные с фиксированными и вращающимися валиками (осями) – по ГОСТ 589 - 74 (ГОСТ 589 - 85);

– тяговые круглозвенные нормальной и повышенной точности, изготавливаемые, соответственно, по ГОСТ 2319 - 70 и ОСТ - 12.44.013 - 75.

Пластинчатые тяговые цепи производят четырех типов: втулочные, роликовые, катковые с гладкими катками и катковые с ребордами на катках. Катковые цепи выпускаются на

подшипниках скольжения и могут быть со сплошными или полыми валиками, неразборные или разборные.

Тяговые пластинчатые цепи состоят из наружных и внутренних звеньев. У втулочных цепей при набегании на звездочку и сбегании с нее происходит разворот в шарнире цепи между валиком и втулкой; а при входе в зацепление внутреннего звена – втулка разворачивается еще и на профильной части зуба, что вызывает его износ. Для уменьшения такого износа у роликовых цепей на втулку посажен ролик.

Тяговые разборные цепи, как и пластинчатые, состоят из внутренних и наружных звеньев; соответственно, с вращающимися и фиксированными валиками. Причем, для фиксации звеньев на валиках выполняют буртики, что обеспечивает их сборку. Для упрощения сборки цепи на одном из средних буртиков делают лыски. Это гарантирует отсутствие саморазборки цепи в процессе эксплуатации и ее повышенную износостойкость. Тяговые цепи могут работать до 10000 часов.

Тяговая круглозвенная сваренная цепь состоит из звеньев овальной формы, сваренных из отрезков стального круга. Она обладает подвижностью в любом направлении. Для крепления рабочих органов: траверс, ковшей, скребков и др. используют специальные соединительные звенья. Круглозвенную высокопрочную цепь для горных машин выполняют калиброванной из круглой калиброванной стали. После сварки их подвергают термообработке и очистке в галтовочных барабанах или дробеструйной обработке. По нагрузке цепи выпускают четырех классов, а по точности изготовления они имеют первую и вторую степень точности.

Приводные цепи можно подразделять на три группы: зубчатые, втулочные и роликовые (втулочно - роликовые).

Зубчатые приводные цепи обеспечивают более плавную и с меньшим шумом работу приводов по сравнению с передачами, оснащенными втулочными или роликовыми цепями. Они выпускаются по ГОСТ 13552 - 68; ГОСТ 13552 - 81 в редакции 1988 г. В течении всей работы эти цепи обеспечивают более высокую, по сравнению с роликовыми (втулочными), кинематическую точность, вследствие равномерного увеличения шага всех звеньев при эксплуатации. Они обладают повышенной надежностью, связанной с многопластинчатой конструкцией цепи. При равном с роликовыми цепями шаге они передают большие мощности. Зубчатые приводные цепи с шарнирами качения имеют направляющие пластины, закаленные до высокой твердости HRC 38…45, а призмы – HRC 52…60. Они применяются, в основном, при скорости больше 5 м / с в металлорежущих станках. Шаг применяемых в промышленности цепей расположен в диапазоне от 12,7 мм до 31,75 мм. В связи с высокой себестоимостью такие цепи не нашли широкого распространения.

Наибольшее распространение, особенно в сельскохозяйственном машиностроении, получили втулочные и роликовые приводные цепи. Их себестоимость значительно меньше, чем у приводных зубчатых; причем втулочные приводные цепи по конструкции проще роликовых и состоят из наружных и внутренних звеньев, образованных двумя пластинами и валиком (осью) или втулкой, соответственно. Эти цепи выпускаются по ГОСТ 13568 - 97 и могут быть одно - и многорядными.

Стандарт ГОСТ 13568 - 97 распространяется на цепи приводные роликовые типов: ПР – роликовые однорядные; 2ПР – роликовые двухрядные; а также 3ПР – роликовые трехрядные и 4ПР – роликовые четырехрядные; а также на приводные цепи ПВ –

втулочные однорядные; 2ПВ – втулочные двухрядные; приводные цепи типа ПРИ – роликовые с изогнутыми пластинками. Цепи изготавливаются в широком диапазоне шагов (от 8 мм до 140 мм) и разрушающих нагрузок (от 4,6 кН до 900 кН) и потому нашли в промышленности самое широкое применение.

Кроме того, в мировой практике применяются цепи приводные роликовые прецизионные с коротким шагом выполненные по международному стандарту ИСО 606 - 94.

Литература:

1. Иванов М.Н. "Детали машин" - М: "Высшая школа", 2003г.
2. Чернилевский Д.В. "Детали машин и основы конструирования" - М:"Высшая школа", 2003г.

© Стерехова Н.В., Саенко Н.Н., Васильченко Н.П., 2018

УДК 621.317

Д.А. Тараканов
Старший преподаватель НГИЭУ
г. Княгинино
E - mail: ngiei - ohrana _ truda@mail.ru

ЗАМЕНА ГРОЗОЗАЩИТНОГО ТРОСА

Аннотация. В статье приведен литературный обзор изучения понятия газоотроса, которые служат для отвода молний, точнее для защиты токопроводящих проводов от ударов молнии.

Ключевые слова.
Безопасность, электропередачи грозотросов, грозозащитные тросы.

Замена грозозащитные тросы. Для того, чтобы улучшить безопасность ВЛ, для защиты токопроводящих проводов используются грозозащитные тросы. Они служат для отвода молний, точнее для защиты токопроводящих проводов от ударов молнии. Они располагаются над фазными проводами, бывает, что данный трос вешают ниже фазных проводов. На одной линии электропередачи грозотросов может быть несколько. Количество их зависит от таких составляющих, как сопротивление грунта, степень защиты от прямых ударов молнии, и т.д. На ВЛ напряжением до 20 кВ грозозащитные тросы обычно не применяются. ВЛ 110–220 кВ на деревянных опорах и ВЛ 35 кВ (независимо от материала опор) чаще всего защищают тросом только подходы к подстанциям. Линии 110 кВ и выше на металлических и железобетонных опорах защищают тросом на всём протяжении [1,2].

Замена старого грозозащитного троса (ГТ) на новый ГТ или на трос со встроенным оптоволоконным кабелем (ОКГТ) очень актуальна для России, так как старые ГТ уже выработали свой ресурс, имеется большая потребность в прокладке волоконно -

оптических кабелей, встроенных в ГТ. А также замена грозозащитного троса в процессе эксплуатации воздушной линии электропередачи (срок службы которого меньше срока службы линии) обычно обусловлена значительной его коррозией и потерей механической прочности, результатом чего являются обрывы троса, короткие замыкания проводов и отключение линии. Для выполнения этой работы обычно применяются тягово - тормозные комплексы. В традиционных технологиях замена ГТ выполняется на отключенных ВЛ. При этом отключаются также и все пересекаемые воздушные линии. Но в некоторых случаях, например, при питании комбинатов производства алюминия почти не возможно. В таких случаях наиболее привлекательным является производство работ под напряжением на ремонтируемой ВЛ.

Замена при отключенной ВЛ. Демонтаж троса в анкерном пролете при отключенной линии начинается со снятия стяжения по тросу, для чего трос на одной анкерной опоре через блок натягивают тяговым механизмом, отсоединяют от опоры и опускают на землю. Поддерживающие зажимы демонтируют, и на их место устанавливают раскаточные ролики. Новый трос сначала раскатывают вдоль анкерного участка, соединяют между собой отдельные отрезки, поднимают на опоры и вкладывают в раскаточные ролики. Далее производят закрепление троса на одной из анкерных опор пролета, а затем натягивание и визирование его на вторую анкерную опору этого же анкерного пролета. Перекладку троса из роликов в поддерживающие зажимы, присоединение его к опорам или установку искровых промежутков, а так же гасителей вибрации в отдельных случаях можно осуществлять после включения линии под напряжение.

Замена при включенной ВЛ. Для замены уже существующего грозозащитного троса на ОКГТ при напряжении на ВЛ используется система механизмов и приспособлений. Эта система состоит из тяговых и тормозных комплексов (ТТК), устройств, механизмов и приспособлений для безопасного производства работ по замене грозозащитного троса на ОКГТ. Преимуществом этой системы является то, что не требуется отключать ВЛ, на которой производится замена грозозащитного троса на ОКГТ, а также имеется возможность проведения работ над пересекаемыми ВЛ без отключения, над железными и автомобильными дорогами и т.д. Перед началом выполнения работ по замене грозозащитного троса на ОКГТ проводится оценка технического состояния и ремонт (при необходимости) заменяемого грозозащитного троса.

В соответствии с Технологическими Картами (ТК) подготавливаются площадки для размещения тягово - тормозных машин, механизмов, оборудования, оснастки, защитных средств, и т.д., применяемых при производстве работ по замене грозозащитного троса на ОКГТ без снятия напряжения, оборудуются контуры заземления и укладывается токопроводящее покрытие эквипотенциальных площадок в зоне расположения тягово - тормозных комплексов. Еще перед выполнением работ подготавливается диэлектрический тяговый канат для протяжки его по всей длине участка ВЛ, на котором производится замена грозозащитного троса на ОКГТ и предпринимаются другие меры безопасности при проведении работ, предупреждающие плакаты и т.д.

До настоящего времени замена грозозащитного троса на ОКГТ в России производилась только на отключенных ВЛ, то есть со снятием напряжения. С течением времени, технологии исключают необходимость отключения ВЛ 110 - 500 кВ. Так как минусы замены грозозащитного троса при отключенной ВЛ заключается в том, что снижается

возможность нормального электроснабжения различных народно хозяйственных объектов, ограничивают выдачу мощности из генерирующих центров и ее передачу потребителям, влечет за собой большие издержки, а при электроснабжении предприятий с непрерывным циклом производства и отсутствии резервов питания производить такие работы практически невозможно. И в подобных случаях для решения этих проблем была разработана технология проведения работ без снятия напряжения с ВЛ, тем самым наиболее привлекательным является такое выполнение работ.

Список использованной литературы:

1. Электромонтажные работы. В 11 кн. Кн. 8. Ч. 1. Воздушные линии электропередачи: Учеб. пособие для ПТУ. / Магидин Ф. А.; Под ред. А. Н. Трифонова. – М.: Высшая школа, 1991. – 205 с.
2. Замена грозозащитного троса на ОКГТ на металлических опорах ВЛ 110 - 750 кВ без снятия напряжения / Тищенко А.В., Цветков Ю.Л. // Электро, 2006, №6. С. 40 - 42.

© Д.А. Тараканов, 2018

УДК 656.225

А.В. Умняшкин
магистрант ФГБОУ ВО СГУПС
г. Новосибирск, РФ
E - mail: ale - umnyashkin@yandex.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ОБЪЕМА ПЕРЕРАБОТКИ (НЕФТЯНАЯ ОТРАСЛЬ)

Аннотация
В статье рассматриваются проблемы нефтеперерабатывающего предприятия, возникающие при отгрузке продукции, а также пути повышения эффективности транспортного обслуживания предприятия.

Ключевые слова
грузовые перевозки, опасные грузы, транспортная логистика, нефтеперерабатывающее предприятие

Нефтеперерабатывающая промышленность – замыкающее звено нефтяной отрасли, и от его состояния зависят показатели всей отрасли, экономики и стратегической безопасности стран. С учетом традиционного размещения мощностей по нефтепереработке близко к центрам потребления, многими странами рассматриваются возможности строительства собственных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) для удовлетворения увеличивающегося спроса на продукты нефтепереработки. Другие государства рассматривают возможности развития внутренней переработки не только для своего национального рынка, но и на экспорт. Такая тенденция наблюдается и в нашей стране, где

восстановление и строительство новых мощностей позволит сохранить лидирующие позиции в экспорте транспортного топлива высокого качества несмотря на то, что объемы экспорта сырой нефти из России имеют тенденцию к снижению.

Основными структурными зонами, которые определяются требованиями к производственным мощностям и технологическими процессами предприятия нефтяной отрасли представляет собой следующие участки:

1) зона ж / д операций: обеспечивает прием и отгрузку нефтепродуктов с помощью ж / д транспорта и включает в себя железнодорожные пути, эстакады, операторный пункт и т.д.;

2) зона складирования нефти и продуктов нефтепереработки: предназначена для хранения рабочей среды и состоит из резервуарного парка, насосного оборудования и системы трубопроводов;

3) зона отпускных операций: комплекс для наполнения автоцистерн, в состав которого входят топливораздаточные колонки, эстакады, насосное оборудование;

4) вспомогательная и административно - хозяйственная зоны: сооружения для обеспечения работы предприятия, в т. ч. пункты охраны, котельные, противопожарные объекты, склады и т.д.

Именно первые три пункта являются основополагающими в совершенствовании технологии транспортного обслуживания.

Нефтепродукты перевозятся в железнодорожных цистернах, бункерных полувагонах, а расфасованные в тару - в крытых вагонах в соответствии с ГОСТ 1510 - 84.

Приемка нефтепродуктов может проводиться маршрутами, отдельными партиями и одиночными цистернами. Масса нефтепродукта определяется грузополучателем по каждой цистерне.

При приемке нефтепродуктов необходимо:

– получить сопроводительные транспортные документы;

– проверить техническое состояние цистерн (вагонов), наличие пломб и оттисков на них, исправность сливных приборов и устройств.

При доставке на нефтебазу нефтепродуктов в автоцистернах по ее прибытии проверяется наличие и целостность пломб, техническое состояние автоцистерны, определяется полнота заполнения цистерны и соответствие нефтепродукта, указанному в товарно - транспортной накладной, предъявленной водителем.

Для налива нефтепродуктов в автомобильные цистерны на нефтебазах должны применяться специальные, в том числе автоматизированные, устройства верхнего или нижнего налива, оборудованные насосными агрегатами, пультом дистанционного управления, устройствами для задачи дозы отпускаемого нефтепродукта, предотвращения перелива, герметизации цистерн, а также автоматическими системами измерения количества нефтепродуктов в единицах массы (объема) и оформления товарных и перевозочных документов.

В вопросе организации транспортировки нефтепродуктов с участием железнодорожного и автомобильного транспорта как правило возникают проблемы не ценообразования, определения конечной стоимости продукции, вовлеченности в перевозочный процесс государства или частных инвесторов и т.д., а именно невозможность реализовать имеющиеся потенциальные мощности по объемам отгрузки и сбыта готовой продукции.

Таким образом, для реализации операций по обеспечению отгрузки и сбыта готовых нефтепродуктов, а также сопутствующего сервиса в системе нефтепродуктообеспечения необходима не только гибкая и регулируемая система по их управлению, но и соответствующее материально - техническое оснащение предприятий, рациональная технология работы и бизнес - ориентированный маркетинг.

Для увеличения объемов транспортировки нефти и нефтепродуктов как внутри предприятия, так и для отгрузки готовой продукции необходимо увеличивать имеющиеся мощности для эффективного выполнения существующего технологического процесса и создания условий для привлечения дополнительных объемов грузопереработки.

В связи с увеличением объемов перевозок и необходимостью повышения эффективности использования путей необщего пользования предлагается строительство дополнительных выставочных путей, примыкающих к путям станции, обслуживающей предприятие нефтепереработки.

Нефть и нефтепродукты хранятся в специальных резервуарах, которые производятся в виде цилиндрических емкостей различного объема и оснащаются различным оборудованием. Изготовлены такие емкости могут быть из нержавеющей и других видов стали в зависимости от условий эксплуатации. Наиболее распространенным и подходящим материалом является нержавеющая сталь, которая не подвержена коррозии и может на протяжении многих лет обеспечивать сохранность нефти и продуктов.

Учитывая ограничение по вместимости одновременного налива - слива на путях погрузки - выгрузки предприятия, повысить скорость выполнения грузовых операций с вагонами, а, следовательно, уменьшить простой цистерн под этими операциями возможно при выборе более производительных установок.

Оценить сокращение времени простоя вагонов под грузовыми операциями налива - слива можно на основе сравнения первоначального варианта оборудования эстакады с вновь предлагаемым без изменения технологии обслуживания вагонов на путях необщего пользования.

Таким образом, перерабатывающая способность грузовых фронтов налива - слива определяется количеством цистерн, которое может быть налито или слито в сутки при имеющемся оборудовании и зависит от мощности наливного (сливного) устройства, времени занятия фронта одной подачей и количеством вагонов в ней.

В целом, подводя итог, можно выделить основные решения для стабильной и эффективной работы предприятия в рамках увеличения производительности установок:

1. Увеличение мощности насосного оборудования;
2. Увеличение количества резервуаров готовой продукции и сырья;
3. Увеличение протяженности пути необщего пользования.

Список использованной литературы

1. Бондаренко Е.М., Умняшкин А.В. Аспекты принятия решения «инсорсинг - аутсорсинг в транспортировке» для предприятия, отгружающего опасные грузы // Академическая наука – проблемы и достижения: CreateSpace - North Charleston, USA:, 2017. – С.112 - 115. ISBN 978 - 1546863953.

2. Бондаренко Е.М., Островский А.М., Псеровская Е.Д. Транспортная тара для опасных грузов / Изд - во Сиб. гос. ун - т путей сообщ. – Новосибирск, 2017. – 184 с. ISBN: 978 - 5 - 93461 - 839 - 2.

3. Бондаренко Е.М. Клиентоориентированный подход как способ привлечения дополнительных объёмов перевозки опасных грузовжелезнодорожным транспортом // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2017. №4. С. 106 - 113. ISSN 2079 - 0392.

4. Бондаренко Е.М. Применение логистических принципов доставки штучных грузов // Политранспортные системы: материалы VIII Междунар. науч. - техн. конф. в рамках года науки Россия – ЕС «Науч. пробл. Реализации трансп. проектов в Сибири и на Дал. Востоке» / Сиб. гос. ун - т путей сообщ. – Новосибирск, 2015. – С. 388 - 391. ISBN 978 - 5 - 93461 - 680 - 0.

5. Островский А.М., Беляева Т.В., Бондаренко Е.М. Экономическая оценка использования полимерной тары для перевозки опасных грузов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2012. №1. С. 46 - 49. ISSN 2071 - 3827.

© А.В. Умняшкин, 2018

УДК 62

Урих Н.А.
Студентка, 2 курс
ИПИ им. П.П.Ершова (филиал) ТюмГУ
Россия, г. Ишим.
E - mail: naurikh@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье рассмотрен региональный опыт внедрения инновационных технологий в развитии сельского хозяйства Тюменской области. На современном этапе развития экономики эта проблема актуальна, поскольку роль инноваций значительно увеличилась. Без применения инноваций практически невозможно создать конкурентоспособную продукцию.

Ключевые слова: инновация, сельское хозяйство, технологии, рынок.

Современная экономическая ситуация характеризуется внедрением инноваций в производственные отрасли. Инновации представляют собой эффективное средство конкурентной борьбы, так как приводят к созданию новых потребностей, к снижению себестоимости продукции, к привлечению инвестиций, к повышению уровня имиджа производителя новых продуктов, к открытию и захвату новых рынков.

Актуальность данной проблемы неоднократно подчеркивалась в ежегодных Посланиях Президента В.В. Путина Федеральному Собранию РФ. Она объясняется тем, что для развития экономики области и агропромышленного комплекса всей страны необходимо

взять курс на изучение новых высокопроизводительных методов и технологий производства сельхозпродукции.

Целью написания данной статьи является рассмотрение перспектив внедрения и развития инновационных технологий в отрасли сельского хозяйства Тюменской области.

Теоретическую основу составили работы труды соотечественников в области сельского хозяйства, таких как В.А Федоткин, В.В. Шилова, И.А. Родионова, и другие.

Сельское хозяйство - отрасль экономики, направленная на предоставление населению продовольствия и получение сырья для ряда отраслей промышленности.

Для большинства предприятий Тюменской области внедрение инноваций становится важными стратегическими направлениями развития сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса.

Тюменская область выделяется суровыми природно - климатическими условиями, т.к. 90 % территории отнесено к районам Крайнего Севера или приравнено к ним. Лишь 3 % территории области занимают сельскохозяйственные угодья. Здесь производится около 80 % сельскохозяйственной продукции области [2].

Регион занимает лидирующие позиции среди Уральского федерального округа по производству основных видов продукции сельского хозяйства. Тюменская область в полной мере обеспечивает население основными видами сельхозпродукции. По итогам 2017 года занимает первое место по урожайности зерновых культур, овощей и картофеля. Например, по производству молока и яиц регион находится на первом месте (на одного человека произведено 355,9 кг молока и 1038,8 яиц), по производству мяса, зерна, овощей и картофеля – на втором (посевная площадь во всех категориях хозяйств составила 48 122 га, в том числе зерновые и зернобобовые культуры - 16592 га, картофель – 4742 га, овощи – 1214 га. Получена урожайность зерновых и зернобобовых культур в весе после доработки – 27,0 ц / га., картофеля – 181,6 ц / га., овощей – 370 ц / га).

Регион стремится к стратегии развития и поддержки личных и фермерских хозяйств. Практически половина всей сельскохозяйственной продукции производится в личных подсобных хозяйствах граждан.

Целью развития АПК является достижение нового уровня производства и социального развития села за счет масштабного внедрения высоких технологий и техники [4].

Указанная цель предполагает решение следующих задач:

1. Разработка агропромышленных комплексов, связывающих между собой поставщиков и переработчиков сельскохозяйственной продукции;
2. Изучение новых видов продукции;
3. Повышение эффективности управления предприятиями путем внедрения современных технологий управления;
4. Ведение на предприятиях международных систем качества серий ИСО:9000 и ХАССП;
5. Подготовка высококвалифицированных кадров, сохранение и создание новых рабочих мест;
6. Насыщение рынка продуктов питания конкурентоспособной продукцией местного производства, соответствующей всем требованиям по качеству и безопасности.

Применение инновационных методов и технологий в сельском хозяйстве – главное условие успешной работы предприятия, его конкурентоспособности и материального

продвижения. Новшества можно проследить на примере отрасли животноводства в технологии раздачи кормов и сбалансированности рациона животных. На крупных комплексах появились переносные анализаторы качества кормов. Прорывом в системе доения стало использование роботов - дояров. Активно применяются инновационные подходы к посадке семян, обработке и поливу почвы, сбору урожая [1].

Следовать новаторскому опыту можно на примере эффективно работающих сельскохозяйственных предприятий Тюменской области. Так, в птицеводстве высоких показателей добиваются на птицефабрике по производству мяса бройлеров АО «ПРОДО Тюменский бройлер», в свиноводстве – ООО «Согласие», ЗАО «Племзавод – Юбилейный» и т.д.

Инновационный вариант развития сельского хозяйства предполагает выход на качественно новый технологический уровень производства, стимулируемый масштабным привлечением в отрасль инвестиционных средств, ослабление инфраструктурных ограничений, формирование новых рынков, улучшение уровня жизни сельского населения [3]. Новаторский вариант развития сельского хозяйства характеризуется дальнейшим переходом от экстенсивных форм ведения сельскохозяйственного производства к высокоинтенсивным технологиям.

В отраслях сельского хозяйства основными преимуществами будут:

1. Совершенствование методов производства для выпуска более качественной, обогащенной витаминами и микроэлементами продукции, востребованной потребителями;

2. Обеспечение на региональном рынке продовольствия местного производства в соответствии с потребностями населения области, включая северные округа;

3. Создание производств с глубокой переработкой сырья и безотходными технологиями, включая новые производства по переработке овощей, ягод и дикоросов.

Реализация вышеизложенных мероприятий развития агропромышленного комплекса Тюменской области позволит повысить уровень конкурентоспособности производимой сельскохозяйственной продукции, улучшить качество жизни сельского населения и укрепить сложившуюся продовольственную безопасность всего региона.

Таким образом, основной путь к инновационным преобразованиям лежит в повышении культуры землепользования, в формировании более ответственного подхода к природным ресурсам, масштабном привлечении в отрасль инвестиционных средств, улучшении уровня жизни сельского населения, переходе к высокоинтенсивным технологиям производства.

Список использованной литературы:

1. Большая Тюменская энциклопедия. Т. 1 - 3. — Тюмень, 2004.

2. Родионова И.А. Экономическая география и региональная экономика: Курс лекций – М., Московский лицей, 2003.

3. Федоткин В.А. и др. Севообороты в Западной Сибири. Учебное пособие. ТГСХА, Тюмень, 2004, 62с.

4. Шилова В.В. Инвестиции в развитие АПК Тюменской области / В.В. Шилова // Проблемы экономики и менеджмента. - 2014. - № 11 (39). - С. 72 - 74.

© Н.А.Урих, 2018

УДК 66.061.352

А.Т. Федоров
асп. каф. ФХ
Санкт - Петербургский Горный Университет, Санкт - Петербург, РФ
bers10@bk.ru
Д.В. Ященко
студент каф. ФХ
Санкт - Петербургский Горный Университет, Санкт - Петербург, РФ
yashchenko.di99@mail.ru
Д.А. Баландинский
студент каф. ФХ
Санкт - Петербургский Горный Университет, Санкт - Петербург, РФ
canoneos600d@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКЦИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

В работе установлены технологические параметры процесса экстракции обеспечивающие максимальную степень извлечения редкоземельных металлов в органическую фазу, исследован процесса реэкстракции редкоземельных металлов тяжелой группы - иттербия, эрбия и иттрия - из продуктов переработки апатитового концентрата - экстракционной фосфорной кислоты и фосфогипса, а также получены данные о протекании процесса их реэкстракции из полученного экстракта.

Ключевые слова:

Жидкостная экстракция, редкоземельные металлы, апатитовый концентрат, экстракционная фосфорная кислота.

Обеспечение экономики страны редкоземельными металлами носит критический характер для национальной безопасности и является важным условием модернизации промышленности. Принимая во внимание ресурсный потенциал Хибинской группы апатитовых месторождений, повышение глубины переработки этих руд с целью извлечения редкоземельных металлов является стратегической задачей. Апатитовый концентрат характеризуется низким содержанием редкоземельных металлов, в силу чего содержащиеся в составе апатита лантаноиды не извлекались по экономическим соображениям.

При переработке апатитового концентрата происходит распределение редкоземельных металлов в растворы фосфорной кислоты (15 - 20 %) и твердый промышленный отход – фосфогипс (85 - 80 %). Так как селективная добыча какого - либо из редкоземельных металлов на данном этапе развития не производится, производители вынуждены извлекать из сырья все редкоземельные металлы, и только после этого разделять суммарный концентрат. Таким образом, разработка высокоэффективной и экономически рентабельной

технологии получения индивидуальных редкоземельных металлов из продуктов переработки апатитового концентрата является актуальной исследовательской задачей.

Для достижения цели данной работы был проведена серия экспериментов по экстракции (и последующей реэкстракции) катионов редкоземельных металлов при различных внешних условиях с использованием производственных растворов, а также растворов, моделирующих состав технологических растворов экстракционной фосфорной кислоты.

Фосфогипс и производственные растворы оборотной экстракционной фосфорной кислоты были получены при переработке апатита по сернокислотной дигидратной технологии в условиях ООО «Балаковские минеральные удобрения» и имеют следующий состав: экстракционная фосфорная кислота - Ln (0,07 - 0,08 %), P_2O_5 (16 - 22 % или 3,08 моль / л H_3PO_4), SO_3 (1,3 - 1,5 %), F (0,8 - 1,1 %), Al_2O_3 (0,1 - 0,2 %), CaO (0,3 - 0,8 %), Fe_2O_3 (0,1 - 0,2 %), SiO_2 (0,7 - 1,4 %); фосфогипс - Ln (0,7 - 0,85 %), $CaSO_4$ (до 94 %), P_2O_5 (1,0 - 1,25 %), F (0,25 - 0,35 %), Al_2O_3 (0,05 - 0,1 %), Fe_2O_3 (0,05 - 0,1 %), SiO_2 (2,5 - 3,5 %), Na_2O (0,15 - 0,2 %), где Ln – сумма редкоземельных металлов.

Для приготовления растворов, моделирующих состав производственных растворов экстракционной фосфорной кислоты, используются нитраты гексагидратов соответствующих редкоземельных металлов марки «х.ч.», серная кислота концентрацией 94 % и плотностью 1,83 г / $см^3$, ортофосфорная кислота концентрацией 85 % и плотностью 1,69г / $см^3$. В качестве экстрагента используется ди - 2 - этилгексилфосфорная кислота отечественного производства ООО «Волгоградпромпроект» марки «D» с концентрацией Д2ЭГФК не менее 60 % , в качестве инертного разбавителя – керосин марки «ч» с массовой долей предельных углеводородов не менее 95 % .

Контакт фаз при исследовании экстракционных равновесий выполняется при помощи автоматизированной установки Parallel Auto - MATE Reactor System производства компании HEL. Концентрации ионов редкоземельных металлов определяются рентгенофлуоресцентным методом с использованием энергодисперсионного спектрометра PANalytical Epsilon 3, предназначенном для анализа элементов от Na до Am в концентрационном диапазоне от ppm до 100 % .

В ходе работы были установлены технологические параметры процесса экстракции РЗМ из производственных растворов оборотной экстракционной фосфорной кислоты: температура процесса – 22 ˚С, отношение Vaq / Vorg – 20, отношение Д2ЭГФК:Керосин в органической фазе - 5:5, время перемешивания – 5 минут , скорость перемешивания 400 об / мин, объем водной фазы – 700 мл, объем органической фазы – 35 мл, скорость перемешивания 400 об / мин.

Также, были получены данные о протекании процесса реэкстракции РЗМ из органической фазы, насыщенной Yb, Y, Er – таблицы 1 и 2:

Таблица 1 — Параметры реэкстракции с варьированием скорости перемешивания

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Yb)_{org}$ исх, М	E, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	100	10	0,00245	19,18	0,0047	0,00198	2,37	300	0,1
6	100	10	0,00245	19,59	0,0048	0,00197	2,44	400	0,1
6	100	10	0,00245	37,55	0,0092	0,00153	6,01	450	0,1
6	100	10	0,00245	30,20	0,0074	0,00171	4,33	500	0,1
6	100	10	0,00245	27,76	0,0068	0,00177	3,84	600	0,1

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Y)_{org}$ исх, М	Е, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	100	10	0,01816	59,36	0,1078	0,00738	14,61	300	0,1
6	100	10	0,01816	75,33	0,1368	0,00448	30,54	400	0,1
6	100	10	0,01816	87,78	0,1594	0,00222	71,80	450	0,1
6	100	10	0,01816	82,21	0,1493	0,00323	46,22	500	0,1
6	100	10	0,01816	86,51	0,1571	0,00245	64,12	600	0,1

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Er)_{org}$ исх, М	Е, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	100	10	0,01646	58,99	0,0971	0,00675	14,39	300	0,1
6	100	10	0,01646	73,03	0,1202	0,00444	27,07	400	0,1
6	100	10	0,01646	86,57	0,1425	0,00221	64,48	450	0,1
6	100	10	0,01646	81,53	0,1342	0,00304	44,14	500	0,1
6	100	10	0,01646	84,57	0,1392	0,00254	54,80	600	0,1

Таблица 2 — Параметры реэкстракции с варьированием соотношения фаз

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Yb)_{org}$ исх, М	Е, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	20	10	0,00324	68,21	0,00442	0,00103	4,29	400	0,5
6	50	10	0,00324	39,20	0,00635	0,00197	3,22	400	0,2
6	100	10	0,00324	20,99	0,0068	0,00256	2,66	450	0,1
6	150	10	0,00324	12,04	0,00585	0,00285	2,05	450	0,06667
6	200	10	0,00324	8,64	0,0056	0,00296	1,89	450	0,05

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Y)_{org}$ исх, М	Е, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	20	10	0,00367	106,54	0,00782	- 0,00024	- 32,58	400	0,5
6	50	10	0,00367	99,73	0,0183	0,00001	1830,0	400	0,2
6	100	10	0,00367	93,46	0,0343	0,00024	142,92	450	0,1
6	150	10	0,00367	70,84	0,039	0,00107	36,45	450	0,06667
6	200	10	0,00367	60,49	0,0444	0,00145	30,62	450	0,05

$C(H_2SO_4)$, М	V_{org}, мл	V_{aq}, мл	$C(Er)_{org}$ исх, М	Е, %	C_{aq}, М	C_{org}, М	D	ОВМ	V_{aq} / V_{org}
6	20	10	0,00122	136,89	0,00334	- 0,00045	- 7,42	400	0,5
6	50	10	0,00122	128,69	0,00785	- 0,00035	- 22,43	400	0,2
6	100	10	0,00122	117,21	0,0143	- 0,00021	- 68,10	450	0,1
6	150	10	0,00122	90,16	0,0165	0,00012	137,50	450	0,06667
6	200	10	0,00122	72,13	0,0176	0,00034	51,76	450	0,05

Заключение

Серия экспериментов по жидкостной экстракции показала, что этот метод довольно эффективен в разделении катионов редкоземельных металлов тяжелой группы. Тем не менее, необходимо проведение дополнительного исследования по подбору реагента для

интенсификации процесса реэкстракции иттербия из производственных растворов оборотной экстракционной фосфорной кислоты. Полученные результаты могут быть использованы для разработки технологии экстракционного извлечения РЗЭ из технологических фосфорнокислых растворов и фосфогипса, образующихся при переработке апатитового концентрата.

Список использованной литературы:

1 Черемисина О.В., Сергеев В.В., Чиркст Д.Э., Литвинова Т.Е. Термодинамическое исследование экстракции церия (III) трибутилфосфатом из растворов фосфорной кислоты // Изв. вузов. Цвет. металлургия. 2015. No. 5. С. 25–33.

2 Способ извлечения гольмия (III) из растворов солей: пат. 2584626 РФ. № 2014152093 / 02 / О.Л. Лобачева, И.В. Берлинский, О.В. Черемисина, С.В. Хрускин; заявитель и патентообладатель ФГОС ВПО «Национальный минерально - сырьевой университет «Горный»; заявл. 22.12.14 ; опубл. 20.05.16, Бюл. № 14. – 7 с.: ил.

3 Наркевич И.П., Печковский В.В. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ. – М.: Химия, 1984, 240 с., ил.

© А.Т. Федоров, Д.В. Ященко, Д.А. Баландинский, 2018

УДК 62

А.А. Хасаншина
студентка филиала ТИУ
г.Ноябрьск,РФ
E - mail: adelinka9800@mail.ru

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Аннотация

В данной статье рассматриваются три технологии по добычи газа из газовых гидратов в открытом море. Каждый из способов анализируется и выявляется более эффективный.

Ключевые слова:

Технология добычи, газовые гидраты, открытое море, газогидратная залежь, природный газ.

Огромный рост потребности в углеводородном сырье и высокая степень освоения нефти и газа на суше обусловили быструю активизацию поисковых и разведочных работ в Мировом океане, что является актуальным на сегодняшний день. Газодобыча в открытом море является необходимым процессом. Но не менее важным является применение эффективной и перспективной технологии добычи углеводородов.

На сегодня известны множество способов добычи газа в открытом море. Но не все они являются эффективными. Рассмотрим несколько из них и выявим наиболее действенный.

Одним из методов является добыча газа из газовых гидратов, который включает в себя формирование газовых гидратов вне зоны залегания в области низкого давления, представляющая разделитель с давлением от 0,3 до 0,5 от начальной величины в области залегания гидратов, сброс пластовой жидкости и добываемого газа в фазный разделитель пониженного давления и закачку в область залегания газовый гидратов нагретого осушенного газа для создания барических волн, которые в свою очередь уменьшают локальное давление в порах породы области залегания газовых гидратов [3].

Недостатком является сложность подвода тепла и использование сложного компрессионного оборудования.

Следующий способ добычи газовых углеводородов со дна водных бассейнов заключается в механическом воздействии на донный слой и с помощью ковшей на ленте транспортера поднятия продуктов разрушения. С помощью острых кромок ковшей, которые закрепляются на вертикальной ленте транспортера разрушают придонный слой. В свою очередь транспортер передвигается по дну с помощью гусеничного движителя, относительно которого он перемещается вертикально, при этом имея возможность заглубления в дно. Газовый гидрат поднимают в область, которое изолированно поверхностью опрокинутой воронки от воды, где его нагревают. С помощью шланга, который закреплен на вершине воронки выделившийся газ перемещают на поверхность, при этом подвергая его дополнительному нагреву.

Ниже представлено «Устройство для добычи газовых гидратов со дна водных бассейнов», которое и реализует предлагаемый способ (рис 1.).

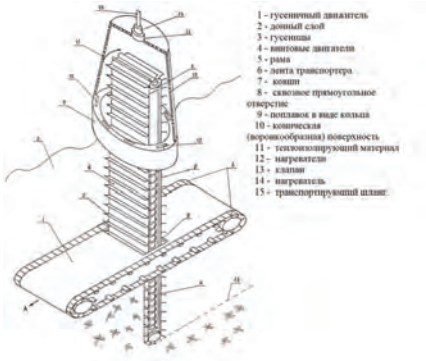


Рисунок 1. «Устройство для добычи газовых гидратов со дна водных бассейнов»

Недостатком данной технологии является длительность процесса добычи природного газа [2].

Третий способ направлен на повышение эффективности подвода тепла к зоне залегания газовых гидратов. Технология добычи состоит в следующем. К месту залегания газогидратов доставляется судно для сбрасывания глубинных бомб, на котором в свою очередь находятся вкладные емкости цилиндрической формы, улавливающий зонд и транспортный трубопровод. Во время взрыва, направленного в сторону дна с газогидратной залежью, осуществляется переход вещества из твердого в газообразное состояние с

выделением тепла. В результате образуется полусферический пузырь, который содержит в газообразном виде продукты взрыва, и выделившийся газ.

Давление и температура в пузыре превышают температуру и давление окружающей среды, вследствие чего пузырь расширяется. Само расширение происходит ровно до того момента, пока давление пузыря не достигнет давления окружающей среды. Но в свою очередь температура газов в пузыре намного выше температуры среды. Происходит всплытие пузыря и его охлаждение. Куполообразным сборником проводится собирание газа и транспортировка его в аккумулирующие емкости. Далее представлен способ добычи газа с использованием энергии подводного взрыва (рис 2.).

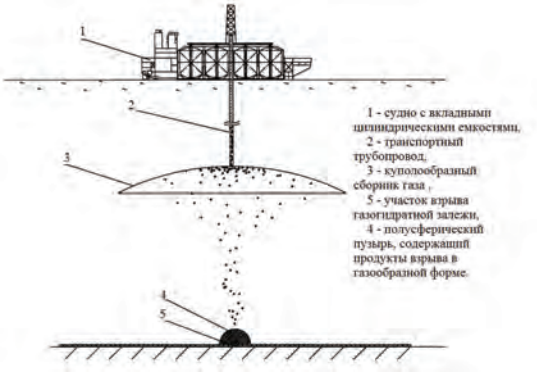


Рисунок 2. Способ добычи газа с использованием энергии подводного взрыва

При использовании 1 килограмма взрывчатого вещества выделяется 0,96 МДж тепла, которое передается газогидрату. Выделяется примерно 500 литров метана, радиус пузыря после взрыва составит около 40 сантиметров [4].

Данная технология повышает эффективность подвода тепла к месту залегания газогидратов. Использование данного метода позволяет выделять парообразные компоненты нефти ряда метана в виде жидкостей, из - за чего возможна добыча нефти и других компонентов метанового ряда.

Список использованной литературы:

1. Аренс В.Ж., Вертман А.А. «О перпсективных технологиях разработки газогидратных залежей», семинар №15, 2005.

2. Дозоров Т.А. Способ добычи газовых гидратных углеводородов со дна водных бассейнов и устройство для его реализации. Заявка 2010101336 / 03, 18.01.2010. – М.: Роспатент, 10.10.2011.

3. Запорожец Е.П. Способы добычи газа из газовых гидратов. Заявка 2013130717 / 03, 04.07.2013. – Краснодар.: Роспатент, 20.09.2014.

4. Мишедченко А. А. Способ добычи природного газа в открытом море. Заявка 2016110074, 21.03.2016. – М.: Роспатент 26.04.2017.

© А.А. Хасаншина,2018

УДК 330

В.Р. Шаяров
Магистрант ОГУ
г. Оренбург, РФ
E - mail: sh _ vr56@mail.ru

НИЗКОЭМИССИОННОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация
Статья посвящается главному вопросу о применении стеклопакетов с низкоэмиссионным остеклением. Рассмотрены конструкционные и технологические особенности производства. Произведено расчетное сравнение применения низкоэмиссионного и обычного остекления. Приведены ключевые достоинства энергосберегающих стеклопакетов и их характеристики.

Ключевые слова:
Энергосбережение, низкоэмиссионное остекление, энергосберегающий стеклопакет

Энергосберегающим технологиям в настоящее время уделяют особое внимание. Мировые топливо - энергетические запасы продолжают уменьшаться и в связи с истощением природных богатств дорожают энергоресурсы . [1] На рисунке показано основное распределение теплопотерь (рис 1.).

Рис. 1. Тепловые потери здания

Ощутимо видимые приходятся на оконное пространство. Учитывая, что в большинстве торговых и общественных зданий остекление является неотъемлемой частью и составляют около 40 - 60 % вертикальных ограждающих конструкций, то тепловые потери возрастают в двое. Оконные тепловые потери здания составляют в холодный период от 30 % . Около 70 % потерь происходит от передачи тепла отопительным приборам на оконные остекления, свободно передающие тепловую энергию. [2] В связи с этим возникает вопрос: как уменьшить тепловые потери через оконные конструкции? Решением такого вопроса как раз служит применение в стеклопакетах так называемого низкоэмиссионного стекла, способного отражать внутреннюю тепловую энергию и возвращать её в помещение. Энергосберегающим стеклопакет делает напыление на покрытие стекла оксидов металлов, а такое стекло называется низкоэмиссионным. Данное нанесение обеспечивает доступ в помещение коротких волн, солнечного излучения и предотвращает выход из помещения длинных волн теплоизлучения, к примеру, от отопительного прибора.

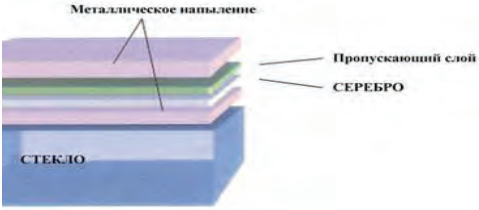


Рис.3. Структура низкоэмиссионного покрытия

Характеристикой энергосберегающего стекла является его излучающая способность. Коэффициент теплового излучения является характеристикой поверхности, а не целостной конструкции и это такой же физический показатель, как, к примеру, плотность, t◦ плавления и т. д. Под словом эмиссия понимают способность стекла отражать длинные волны теплового излучения, невидимые человеческим зрением. Эмисситент поверхности (Е) определяет излучающую способность стекла (у обычного стекла Е равна 0,8, а у селективного меньше 0,04) и, следовательно, возможность как бы отражать обратно в помещение тепловое излучение. Причина возникновения излучения скрыта в движении свободных электронов атомов, нанесённых на поверхность стекла, и плотности движущихся электронов. Многие из металлов не способны отражать длинные волны излучения. Такими свойствами обладают благородные металлы — медь, серебро, алюминий. Следовательно, чем меньше эмисситент, тем меньше потери тепла. В настоящее время применяют два вида низкоэмиссионных стекол — с твёрдым К и мягким покрытием I. Достоинством этого стекла является низкий коэффициент излучения (менее 0,1), а недостатком — меньшая стойкость. Но на потребителе это никак не отразится, этот минус исправляется на стадии изготовления стеклопакетов. В открытом виде это стекло использовать нельзя. По составу мягкое селективное стекло представляет собой слоистую структуру с общим видом оксид - металл - оксид. Важную роль играет покрытие из металла, как раз и обладающая свойством селективности. Обычно это плёнка серебра толщиной 10–15 нанометров. [3] Изучив технологию производства и работы низкоэмиссиионных стекол, важно оценить их экономическую эффективность. Посчитаем выгоду от установки энергосберегающего окна. Формула выгоды в рублях в час = площадь остекления (м) х стоимость Вт (руб.) х обратную величину разницы в сопротивлении теплопередаче в час (Вт / м кв. С) х разница температур.

Для энергосберегающего окна площадью 1 кв. метр, с сопротивлением теплопередаче 0,8, при стоимости кВт 5 рублей, расчет (в сравнении со стандартным окном с сопротивлением теплопередаче оконного блока примерно 0,5):

Зима (в помещении +20 / на улице - 20): 1 х 0,005 х 1 / (0,8 - 0,5) х 40 = 0,7 руб / час

Лето (в помещении +20 / на улице +40): 1 х 0,005 х 1 / (0,8 - 0,5) х 20 = 0,35 руб / час

Экономия за год

Площадь остекления помноженная на количество холодных часов в сумме с жаркими. Энергосберегающее остекление площадью 1 квадратный метр за год: за отопительный период 90 зимних дней (2160 часов) и период кондиционирования 30 жарких дней (720 часов) - составит:

Экономия за год: 1 х 0,7 х 2160 + 1 х 0,35 х 720 = 1764 руб.

Список использованной литературы:

1. Информационная статья «Низкоэмиссионное стекло» компании «Окна - Питер», режим доступа: http: // www.oknapiter.ru / articles / nizkoemissionnoe.html

2. Обзорная статья «Энергосберегающие, низкоэмиссионные стекла», режим доступа: http: // www.otk - remont.ru / okna / 2okna3.html

3. Рубрика электронного строительного справочника «Novosibdom.ru» на тему «Низкоэмиссионные энергосберегающие стёкла», режим доступа: http: // build.novosibdom.ru / node / 110

© В.Р. Шаяров, 2018

УДК 528.06

А.С. Шилов
студент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: shilov.aser@mail.ru
И.В. Хомяков
студент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: khomiakov.iv@ mail.ru
С.А. Щеголева
к.ф. - м.н., доцент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: sveta170@bk.ru

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЯМЫХ МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Аннотация

В практической метрологии важным показателем является точность измерений, которая зависит не только от того каким средством измерения было произведено измерение, но и то как производилась обработка результатов. В данной статье рассмотрен порядок обработки прямых многократных измерений в соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 8.736 - 2011. Была составлена блок схема обработки прямых многократных измерений для упрощения работы при обработке результатов измерений.

Ключевые слова:

Метрология, прямые многократные измерения, обработка результатов измерений, алгоритм обработки.

Современная метрология опирается на физические эксперименты высокой точности, используя достижения физики, химии и других естественных наук, но вместе с тем

устанавливает свои специфические законы и правила, позволяющие находить количественное выражение свойств объектов материального мира.

Метрология в целом делится на три вида: законодательную, теоретическую и практическую метрологию. Прикладная или практическая метрология занимается вопросами метрологического обеспечения, использования на практике разработок теоретической метрологии, внедрения положений законодательной метрологии.

В практической метрологии важно, чтобы измерения параметров одного и того же объекта или явления, проведенные в разных местах, в разное время и разными людьми, были сопоставимы. Это возможно, если при проведении измерений повсеместно будут выполняться определенные условия. Эти условия предполагают единообразие единиц измерения физических величин, единообразие методов измерений и средств, с помощью которых они осуществляются, и единообразие способов представления результатов.

Все эти условия обеспечиваются действием в стране Государственной системы обеспечения единства измерений. Поэтому требования к порядку обработки результатов измерений устанавливаются нормативными документами. В Российской Федерации для обработки прямых многократных измерений используется национальный стандарт ГОСТ Р 8.736 - 2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» [1].

Многократное измерение одной и той же величины постоянного размера производится при повышенных требованиях к точности измерений. Такие измерения характерны для профессиональной метрологической деятельности и выполняются в основном сотрудниками государственной и ведомственных метрологических служб, а также при тонких научных экспериментах. Это сложные, трудоемкие и дорогостоящие измерения, целесообразность которых должна быть всегда убедительно обоснована.

Порядок обработки прямых многократных измерений должен проводиться в Российской Федерации в соответствии с ГОСТ Р 8.736 - 2011.

Приводимая ниже методика обработки результатов измерений, учитывает указанный порядок, а также дополнена необходимыми пояснениями и дается применительно к прямым измерениям с многократными независимыми равноточными измерениями.

Исходными данными для расчетов является серия из n результатов равноточных наблюдений $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ и доверительная вероятность $P_д$.

Точность результата многократных наблюдений тем выше, чем меньше систематическая составляющая их погрешности. Поэтому весьма важно выявление систематических погрешностей и исключение их из результатов наблюдений. Оценка наличия и, при необходимости, исключение известной систематической погрешности из результатов наблюдения основаны на знании свойств используемого средства измерения, метода измерения и условий измерения.

При нормальном законе распределения погрешности Δ_i измерения за истинную величину принимают ее оптимальную оценку в виде среднего арифметического значения (оценки математического ожидания) выполненного ряда наблюдений, т. е. считают, что результат измерения [1]:

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \quad (1)$$

Следовательно, погрешность при каждом i - ом измерении будет определяться формулой (2):

$\Delta_i = x_i - \overline{x}$ (2)

С учетом формулы (2) оценка значения среднего квадратичного отклонения погрешности данного ряда измерений находится по формуле (3):

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$ (3)

После вычисления среднего арифметического значения и среднего квадратичного отклонения идет проверка наличия и, при необходимости, исключение грубых погрешностей.

Простейшим способом обнаружения грубой погрешности при нормальном законе распределения является сравнение абсолютной погрешности «подозрительного» наблюдения с максимальной погрешностью $\Delta_{max} = 3\sigma$. Если абсолютная погрешность «подозрительного» наблюдения оказалась больше максимальной погрешности, то этот результат следует отбросить. Этот способ основан на том, что вероятность появления значения, отклоняющегося от среднего арифметического более чем на 3σ, равна всего лишь 0,003 [2].

Рассмотрим методику использования критерия Граббса, рекомендуемого положениями ГОСТ Р 8.736–2011. Статистический критерий Граббса исключения грубых погрешностей основан на предположении о том, что группа результатов измерений принадлежит нормальному распределению. При исключении грубых погрешностей из результатов наблюдений по этому критерию проводят следующие операции [1].

Результаты группы из n наблюдений упорядочивают по возрастанию $x_{min} < x_1 < x_2 \ldots < x_{max}$. Для выбранной группы (выборки) вычисляют оценки среднего арифметического значения x и среднего квадратического отклонения наблюдений σ данной выборки. Для предполагаемых грубых погрешностей, которыми могут быть, например, результаты x_{min} и x_{max}, проводят расчет критериев Граббса G_1 и G_2 по формуле (4):

$G_1 = \frac{|x_{max} - \overline{x}|}{\sigma}$ и $G_2 = \frac{|\overline{x} - x_{min}|}{\sigma}$ (4)

Затем задаются уровнем значимости критерия ошибки q, и по заданным величинам q и n из справочных таблиц находят критическое значение критерия Граббса $G_к$.

Сравнивают критерии G_1 и G_2, определенные по формуле (4), с критическим значением $G_к$. Если $G_1 > G_к$, то x_{max} исключают как маловероятное значение. Если $G_2 > G_к$, то x_{min} исключают как маловероятное значение. Далее вновь вычисляют среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонения ряда результатов измерений и процедуру проверки наличия грубых погрешностей повторяют [1].

Если $G_1 \leq G_к$, то x_{max} не считают грубой погрешностью и сохраняют в ряду результатов измерений. Если $G_2 \leq G_к$, то x_{min} не считают грубой погрешностью и сохраняют в ряду результатов измерений.

При конечном значении числа наблюдений среднее арифметическое, найденное по формуле (1), отличается от истинного среднего арифметического, т.е. x также является случайной величиной. В связи с этим вводят и вычисляют оценку среднего

квадратического отклонения среднего арифметического результата измерения (стандартная ошибка) $\sigma_{ср}$, которое определяется по формуле (5):

$$\sigma_{ср} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

Значение $\sigma_{ср}$ характеризует степень разброса x. Так как x выступает оценкой истинного значения измеряемой величины, т. е. является конечным результатом выполненных измерений, то $\sigma_{ср}$ называют также средней квадратической погрешностью результата измерений.

На практике значением σ пользуются, когда необходимо дать оценку точности применяемого метода измерения. Действительно, если метод точен, то разброс результатов отдельных измерений мал (мало значение σ). Значение $\sigma_{ср}$ используют для характеристики точности измерений некоторой величины, т.е. результата, полученного посредством математической обработки итогов ряда отдельных прямых измерений.

Таким образом, как видно из формулы (5), при увеличении числа наблюдений (при независимости результатов) точность увеличивается пропорционально $\sqrt{n}$. В общем случае число наблюдений необходимо увеличивать до тех пор, пока $\sigma_{ср}$ не станет меньше систематической погрешности.

Для нахождения доверительного интервала, в котором находится случайная погрешность измерений с заданной вероятностью, прежде всего, проводится проверка гипотезы о соответствии экспериментальных данных нормальному закону распределения вероятности результата измерения. При числе проведенных наблюдений $n > 50$ для проверки их принадлежности к нормальному распределению предпочтительным является критерий χ^2 Пирсона или ω^2 Мизеса - Смирнова. При числе проведенных наблюдений $15 < n < 50$ рекомендуется использовать составной критерий [1, 2].

При подтверждении гипотезы о нормальном распределении вычисляют границы доверительного интервала случайной составляющей погрешности. Если число наблюдений $n > 20$, то для определения границ доверительного интервала можно использовать интеграл вероятности (функция Лапласа) $\Phi(z)$. Для заданных значений $P_д$ по табулированным значениям функции Лапласа $\Phi(z) = P_д$ находят значения $z(P_д)$, а учитывая, что $z(P_д) = \Delta / \sigma_{ср}$, то границы доверительного интервала определяют по формулам (6) и (7) [1]:

$$x_в = \overline{x} + z(P_д)\sigma_{ср} \quad (6)$$

$$x_н = \overline{x} - z(P_д)\sigma_{ср} \quad (7)$$

Если число наблюдений $n \leq 20$, и суждение о нормальности распределения остается справедливым, то используют распределение Стьюдента. Для заданных значений $P_д$ и n по таблицам находят значение коэффициента Стьюдента $t(n, P_д)$, а затем вычисляют верхнюю и нижнюю границы доверительного интервала по формулам (8),(9):

$$x_в = \overline{x} + t(n, P_д)\sigma_{ср} \quad (8)$$

$$x_н = \overline{x} - t(n, P_д)\sigma_{ср} \quad (9)$$

Порядок определения границ, не исключённых составляющих систематической погрешности зависит от условий эксперимента. Если имеются несколько не исключённых составляющих систематической погрешности и известны их границы Δ_{ci}, а распределение

этих составляющих в пределах границ принято считать равномерным, то суммарная доверительная граница определяется по формуле (10) [1]:

$$\Delta_{\text{с}}(P_{\text{д}}) = k\sqrt{\sum_{i=1}^{m} {\Delta_{ci}}^2}\,, (10)$$

где $k-$поправочный коэффициент, зависящий от $P_{\text{д}}$ и m.

В соответствии с ГОСТ Р 8.736 - 2011 результат прямого многократного измерения при симметричном доверительном интервале погрешности результата измерения записывается в форме соответствующей формуле (11):

$$x = \overline{x} \pm \Delta, P_{\text{д}}\ (11)$$

При отсутствии данных о виде функции распределения составляющих погрешности результата или при необходимости использования данных для дальнейшей обработки результатов, результат представляют в форме: $\overline{x}, \sigma_{\text{ср}}, n, \Delta_{\text{с}}, P_{\text{д}}$.

Приводимый алгоритм (рис. 1) основывается на предположении о нормальном распределении погрешностей, когда систематические погрешности уже учтены на предыдущих этапах работы с экспериментальными данными.

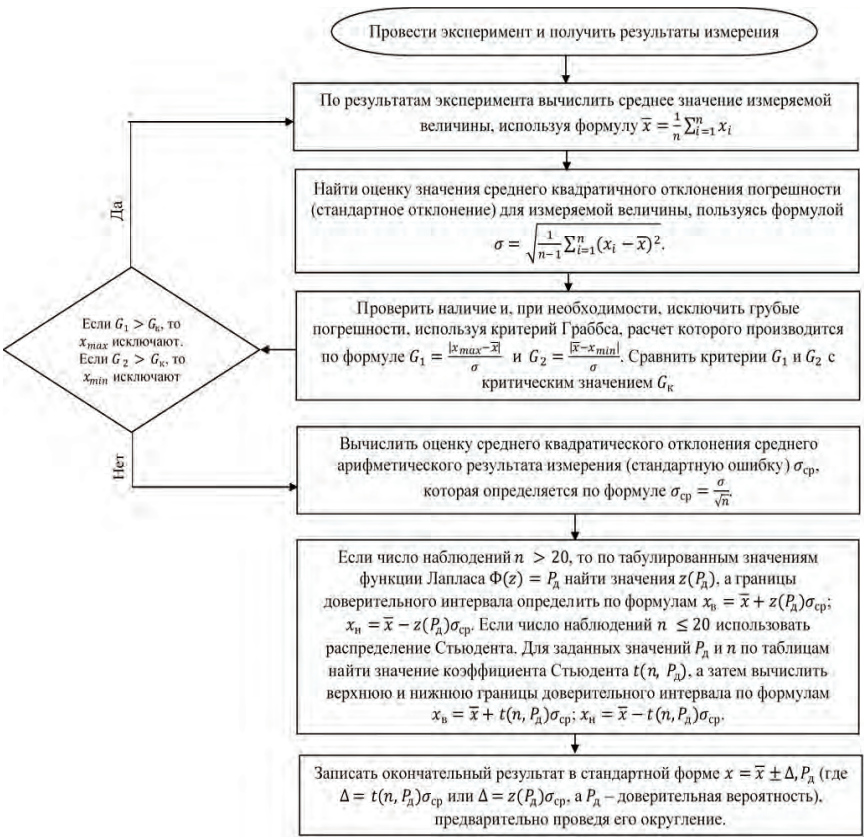


Рис. 1. Алгоритм обработки результатов прямых многократных измерений

Данный алгоритм позволяет увидеть наглядно порядок обработки результатов прямых многократных измерений. При проведении исследований, измерений, при работе с различными измерительными приборами алгоритм (рис.1) будет упрощать и ускорять процесс обработки конечных данных.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ Р 8.736 - 2011. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. Введ. 2013 - 01 - 01. М.: Стандартинформ, 2013, 23 с.: ил.

2. Аминев А.В., Блохин А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах: учебное пособие. Екатеринбург: Изд - во Урал. ун - та, 2016. 204 с.

© А.С. Шилов, И.В. Хомяков, С.А. Щеголева, 2018

УДК 62 - 1 / - 9

Шилова М.В.,
преподаватель спецдисциплин ГБПОУ АО «АГПК»,
г. Астрахань, РФ, E - mail: shilovi - 2006@mail.ru
Халявкин А.А.
к.т.н., ведущий инженер - технолог
ООО «Газпром добыча Астрахань»,
г. Астрахань, РФ, E - mail: sopromat112@mail.ru,
Сафонов Д.А.
студент 9 класса ГБОУ АО Астраханского технического лицея
E - mail:sda20036@gmail.com
г. Астрахань, РФ,
Алиханов Р.Р.,
студент ГБПОУ АО «АГПК»,
г. Астрахань, РФ, E - mail: a - radim@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗНОСА ДЕЙДВУДНОГО ПОДШИПНИКА НА ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕСТКОСТИ

Аннотация

Статья посвящена исследованиям в области судовых движителей. Основной целью исследования является определение зависимости коэффициента жесткости дейдвудных подшипников от их износа. В ходе экспериментальных исследований было установлено, что с увеличением износа жесткость дейдвудных подшипников увеличивается

Ключевые слова:

Судно, валопровод, дейдвудный подшипник

Судовой валопровод является важным элементом судна и предназначен для передачи крутящего момента от двигателя к движителю и восприятия осевого усилия от движителя к корпусу судна.

Надежная работа судового валопровода зависит от механических и упругих свойств его дейдвудных подшипников. Особенного кормового дейдвудного подшипника. В расчетных схемах пытаются учесть упругие свойства дейдвудного подшипника. Поэтому судовой валопровод рассматривают как балку, которая опирается на упругие опоры с коэффициентом жесткости *k*.

Как правило, коэффициент жесткости подшипника размерностью Н / м можно представить как отношение нагрузки *P* на величину смещения (осадки) Δ кормового дейдвудного подшипника:

$$k = \frac{P}{\Delta} \qquad (1)$$

Во многих работах при расчете валопровода приводится только численное значение коэффициента жесткости *k* материала дейдвудных подшипников без ссылки на источники.

В работе [1] при исследовании укладки гребных валов на дейдвудных опорах принимались значения коэффициента податливости для баббита $A=0{,}2\cdot10^{-8}$ *м / Н*, для капролона − $A=0{,}4\cdot10^{-8}$ *м / Н*, для резины − $A=0{,}6\cdot10^{-8}$ *м / Н*. Так как, коэффициент жесткости связан с коэффициентом податливости уравнением:

$$k = \frac{1}{A}, \qquad (2)$$

то он будет иметь значение соответственно: баббит $k=5\cdot10^{8}$ *Н / м*, капролон $k=2{,}5\cdot10^{8}$ *Н / м*, резина $k=1{,}7\cdot10^{8}$ *Н / м*.

В работе [2] при расчете поперечных колебаний судового валопровода коэффициент жесткости упругих опор в расчетной схеме принимался равным $k=0{,}36\cdot10^{8}$ *Н / м*.

В расчетных схемах судового валопровода износ кормового дейдвудного подшипника характеризуется уменьшением жесткости k самой опоры. То есть с уменьшение толщины дейдвудных подшипников из - за износа в процессе эксплуатации коэффициент жесткости понижается. Данное сложившиеся мнение на наш взгляд является необоснованным.

Для оценки влияния толщины стенки дейдвудных подшипников было произведено экспериментальное исследование.

Для проведения эксперимента был изготовлен стенд (рис.1), который представлял собой основание 1 с приваренной втулкой с вырезом 2, прижимной планки 3, вспомогательных втулок 4, шести нагрузочных втулок 5 массой 1,5 кг, и исследуемого образца диметром 30 мм. Образцы длиной 25 мм, 50 мм и 100 мм, которые подвергались сжатию, были изготовлены из смеси резиновой невулканизованной (ТУ 2512 - 046 - 00152081 - 2003).

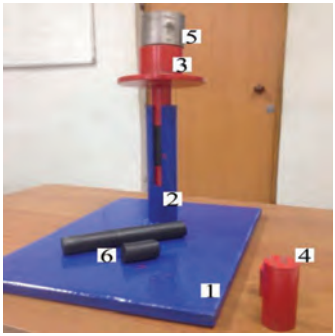


Рис 1. Общий вид изготовленного стенда.

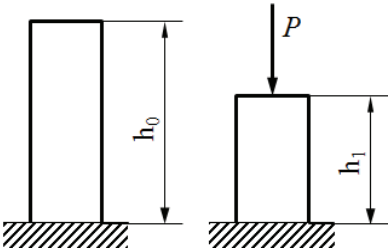


Рис.3. Общий вид сжатия образцов при действии силы Р.

Для определения эксперимента образец устанавливался во втулку с вырезом 2 между вспомогательной втулкой 4 и прижимной планки 3. На торцевую поверхность планки располагали прижимные планки в количестве 6 штук. Осадка образца Δ от действия силы Р определялся замерами величины длин до и после нагружения штангенциркулем:

$$\Delta = h_0 - h_1 \qquad (3)$$

Общая сила Р, действующая на образец составляла:

$$P = mg = 6 \cdot 1{,}5 \cdot 9{,}81 = 88{,}3\,\text{Н}$$

Результаты сжатия образцов разной длины при действии силы сжатия 88,3 Н представлены на рисунке 2.

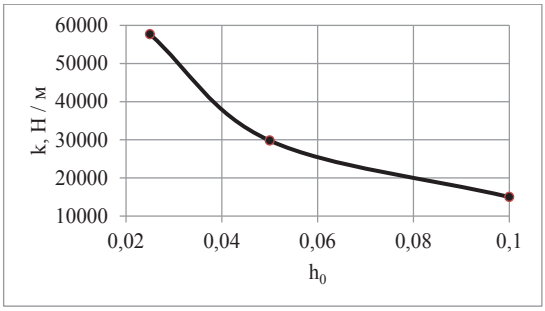


Рис.2. График зависимости коэффициента жесткости от толщины образца.

Исходя из вышеприведенного экспериментального исследования и полученного графика считаем, что с увеличением износа жесткость дейдвудных подшипников увеличивается. На численное же значение коэффициента жесткости может влиять отрыв самого судового валопровода от дейдвудных подшипников при действии внешних нагрузок. Полученные результаты могут быть использованы при разработке и в выборе механических и упругих свойств дейдвудных подшипников и при проектировании судового валопровода в целом.

Список использованной литературы

1. Комаров В.В. Состояние укладки гребных валов на дейдвудных опорах / В.В. Комаров // Вестник АГТУ, серия «Морская техника и технология». - №2 (31) - 2006. - С. 259 - 267.

2. Халявкин А.А. Оценка влияния износа кормового дейдвудного подшипника на собственную частоту при поперечных колебаниях валопровода судна / А.А. Халявкин, М.П. Комаров, В.А. Мамонтов // Вестник АГТУ, серия «Морская техника и технология». - №3. – 2014. - С. 13 - 20.

© М.В. Шилова, А.А. Халявкин, Д.А. Сафонов, Р.Р. Алиханов, 2018

УДК 53.088.2

С.А. Щеголева
к.ф. - м.н., доцент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: sveta170@bk.ru
И.В. Хомяков
студент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: khomiakov.iv@ mail.ru
Ю.О. Харламова
студент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
А.С. Шилов
студент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: shilov.aser@mail.ru

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ

Аннотация

В работе рассматривается базовый показатель метрологии – точность измерений. Количество факторов, влияющих на точность измерения, велико. Одна из групп – это систематические погрешности. Для обнаружения систематических погрешностей мы использовали: способ последовательных разностей, дисперсионный анализ и критерий Вилкоксона. Данные методы были нами апробированы и показали наличие систематической погрешности. Для выявления погрешностей одним из эффективных методов являются статистические методы.

Ключевые слова:

Метрология, систематическая погрешность, статистические методы, дисперсионный анализ, критерий Вилкоксона.

В практической метрологии важным показателем является точность измерений. Точность измерений – свойство измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Термин не имеет строгого определения и

используется для качественного сравнения измерительных операций. Для количественной оценки применяется понятие погрешность измерений. Чем выше точность измерений, тем меньше погрешность.

Погрешность – это отклонение результата измерений от действительного (истинного) значения измеряемой величины. Истинное значение физической величины является неизвестным, применяется в теоретических исследованиях. Действительное значение физической величины устанавливается экспериментальным путем.

Процесс оценки погрешности измерений считается одним из важнейших мероприятий в вопросе обеспечения единства измерений. Количество факторов, влияющих на точность измерения, достаточно велико, и различные погрешности в зависимости от условий измерительного процесса проявляются в разных группах. Одна из таких групп – это систематические погрешности.

Систематическая погрешность – это составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины [1]. Классификация систематических погрешностей приведена на (рис. 1).

Рис. 1. Классификация систематических погрешностей

К причинам, вызывающим появление систематических погрешностей, относят:

1. Погрешности метода (теоретические погрешности);
2. Инструментальные погрешности;
3. Погрешности, зависящие от оператора;
4. Погрешности, вызванные воздействием окружающей среды и условий измерений.

Природа и происхождение систематических погрешностей обычно обусловлены спецификой конкретного эксперимента. Вследствие этого обнаружение и исключение систематических погрешностей во многом зависит от мастерства экспериментатора, от того, насколько точно он изучил конкретные условия проведения измерений и особенности применяемых им средств и методов [2,3].

При проведении измерений стараются максимально исключить или уменьшить влияние систематических погрешностей. Этого можно достичь следующими путями: внесением поправок, методами замещения, компенсации погрешности по знаку, рандомизации, противопоставления, замещения, графическим методом, специальными статистическими методами.

Кроме того, существует ряд других методов обнаружения и устранения погрешностей. Так в статье [4] авторы исследуют методику устранения периодической систематической погрешности двунаправленных перемещений методом цифровой корреляции изображений. Она основана на разработанном авторами методе устранения периодической погрешности однонаправленных перемещений, где периодическая погрешность устраняется с помощью

расчета, основанного на суммах переводов и измеренных множественных смещениях от единичного изображения деформированного состояния с исходными переведенными изображениями.

В статье [5] проводится исследования метода тестовых уравнений для обнаружения «плохих» энергетических измерений. Авторы предлагают использовать модифицированный метод уравнений испытаний для выявления систематических погрешностей измерений автоматических комплексов считывания счетчиков электрической энергии. Данный метод показал, что при наличии статистической выборки можно обнаружить и оценить систематическую погрешность, что, в свою очередь, позволяет учесть эту погрешность и скорректировать результаты измерений.

Также в работе [6] был рассмотрен метод устранения грубых ошибок (Gross Error Detection – GED), который используется для выявления возможных ошибок в измерениях и проверки данных для дальнейшего этапа диагностики. GED применялся в течение длительного времени на химических заводах с уравнениями равновесия, а с недавних пор и на промышленных электростанциях. Этот метод, основанный на последовательной ликвидации погрешностей, был применен в газотурбинной установке, работающей на парогазовой электростанции и показал свою эффективность.

Таким образом, в ряде случаев, когда есть возможность проводить многократные измерения с использованием только одного измерительного средства, для обнаружения и устранения систематических погрешностей статистические методы являются предпочтительными.

В своей работе для обнаружения систематических погрешностей мы использовали [7,8]: способ последовательных разностей (критерий Аббе), дисперсионный анализ (критерий Фишера) и критерий Вилкоксона.

Способ последовательных разностей (критерий Аббе) применяется для обнаружения изменяющейся во времени систематической погрешности. Он состоит в том, что дисперсию результатов наблюдений можно оценить двумя способами. Обычным, в соответствии с формулой (1):

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum(x_i - \bar{x})^2, (1)$$

где n – количество измерений; x_i – результат одного измерения; $\bar{x}$ – среднее значение измеряемой величины.

Вычислением суммы квадратов последовательных разностей $(x_{i+1} - x_i)^2$, в соответствии с формулой (2):

$$Q^2 = \frac{1}{2(n-1)}\sum(x_{i+1} - x_i)^2, (2)$$

где x_{i+1} – результат следующего измерения.

Отношение $\nu = \frac{Q^2}{\sigma^2}$ является критерием для обнаружения систематических смещений центра группирования результатов наблюдений. Критическая область для критерия Аббе определяется в соответствии с выражением (3):

$$P(\nu < \nu_q) = q. (3)$$

где $q = 1 - P$ – уровень значимости; P – доверительная вероятность.

Если полученное значение критерия Аббе меньше при заданных q и n, то гипотеза о постоянстве центра группирования результатов наблюдений отвергается, то есть обнаруживается переменная систематическая погрешность результатов измерений.

Дисперсионный анализ (критерий Фишера) используется в случае, когда возникает необходимость выяснить наличие систематической погрешности результатов наблюдений, обусловленной влиянием какого - либо постоянно действующего фактора, или определить, вызывают ли изменения этого фактора систематическое смещение результатов измерений. Сначала проводят многократные измерения, состоящие из достаточного числа серий, каждая из которых соответствует определенным значениям влияющего фактора. Влияющими факторами, по которым производится объединение результатов наблюдений по сериям, могут быть внешние условия (температура, давление), временная последовательность проведения измерений.

После проведения N измерений их разбивают на s серий $(s > 3)$ по n_j результатов наблюдений $(sn_j = N)$ в каждой серии и затем устанавливают, а имеется ли систематическое расхождение между результатами наблюдений в различных сериях. При этом должно быть установлено, что результаты в сериях распределены нормально. Средняя сумма дисперсий результатов наблюдений будет являться характеристикой совокупности случайных внутрисерийных погрешностей, вычисленных в соответствии с формулой (4) и (5):

$$\sigma^2_{\text{вс}} = \frac{1}{N-s}\sum_{j=1}^{s}\sum_{i=1}^{nj}(x_{ij} - \overline{x_j})^2 \quad (4)$$

$$\overline{x_j} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{nj} x_{ij}\ , (5)$$

где x_{ij} – результат - го измерения в j - й серии; N – количество измерений; s – количество серий; $\overline{x_j}$ – рассеяние различных серий.

Внутрисерийная дисперсия $\sigma^2_{\text{вс}}$ характеризует случайные погрешности измерений, так как только случайные влияния обусловливают те различия, на которых она основана. Рассеяние $\overline{x_j}$ различных серий обусловливается случайными погрешностями измерений и систематическими различиями между результатами наблюдений, сгруппированными по сериям. Усредненная межсерийная дисперсия будет считаться в соответствии с формулой (6) и (7):

$$\sigma^2_{\text{мс}} = \frac{1}{s-1} n_j(\overline{x_j} - \bar{x})^2 \quad (6)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{s} n_j\,\overline{x_j}, (7)$$

где $\bar{x}$, выражает силу действия фактора, вызывающего систематические различия между сериями.

Заключение о значительности влияния внешнего фактора на результаты измерений и на присутствие систематической погрешности делается по правилам метода проверки статистических гипотез по критерию Фишера.

Критерий Вилкоксона для обнаружения систематической погрешности применяется, если закон распределения результатов измерений неизвестен.

Из двух групп результатов измерений x_1, x_2,..., x_n и □$_1$, y_2,..., y_m, $n \gg m \gg 5$, составляется вариационный ряд, в котором все $n + m$ значений $x_1, x_2,..., x_n$ и $y_1, y_2,..., y_m$,

располагают в порядке их возрастания и приписывают им ранги – порядковые номера членов вариационного ряда.

Различие средних значений каждого из рядов можно считать допустимым, если выполняется неравенство (8):

$T_q^- < \sum_{i=1}^{n} R_i < T_q^+$, (8)

где R_i – ранг (номер) члена x_i, равный его номеру в вариационном ряду; T_q^- и T_q^+ – нижнее и верхнее критические значения для выбранного уровня значимости q.

При $m < 15$ эти критические значения определяются по таблице критических значений Вилкоксона. При $m > 15$ они рассчитываются в соответствии со специальными формулами.

Следует отметить, что все систематические погрешности могут иметь малые случайные составляющие, но они обычно отдельно не выделяются.

Систематические погрешности искажают результат измерения, поэтому при измерениях необходимо предпринимать все меры, чтобы выявить, исключить или уменьшить систематические погрешности.

Статистические методы обнаружения систематической погрешности были апробированы нами на примере измерений размеров концевой меры штангенциркулем.

В результате многократных (10 серий по 10 измерений в каждой) последовательных измерений были получены 100 значений.

Применение дисперсионного анализа. Нами были вычислены значения внутригрупповых дисперсий по каждой серии измерений, и внутригрупповой дисперсии. Вычисленные значения $F_H = \frac{\sigma^2_{i\text{внутри}}}{\sigma^2_{i\text{между}}}$ сравнивались с $F_{кр}$. Оказалось, что для серий № 2, 7, 10 выполняется неравенство $F_H > F_{кр}$. Таким образом, в этих измерениях присутствует систематическая ошибка.

При выявлении наличии систематической погрешности в измерениях по критерию Вилкоксона все замеры были поделены на две подгруппы по 50 единиц в каждой. После необходимых вычислений были получены следующие результаты: $T_+ = 681{,}5$; $T_- = 593{,}5$; $T_{кр}(n=50)=397$. Поскольку наибольшее значение из T_+ и T_- это T_+ и выполняется неравенство $T_+ > T_{кр}$, делаем вывод, что результаты измерений содержат систематическую ошибку.

Выявление наличия систематической погрешности по критерию разностей. Значение критерия для обнаружения систематических смещений центра группирования результатов наблюдений оказалось равным $\nu=1{,}72$. Критическое значение критерия Аббе для выборки объемом 100 равно $\nu_{кр}=0{,}0886$. Выполняется неравенство $\nu>\nu_{кр}$. Можно утверждать, что в полученных значениях присутствует систематическая погрешность.

Нами были апробированы три статистических метода выявления систематической погрешности. Все методы показали, что в полученных нами данных присутствует систематическая погрешность. Так для выявления погрешностей одним из эффективных методов являются статистические методы, что и было показано в нашей работе.

Список использованной литературы:

1. РМГ 29 - 2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Введ. 2013 - 12 - 05. М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Стандартинформ, 2014. 60 с.: ил.

2. Метрология и стандартизация [Электронный ресурс] // Систематические погрешности. 2015. URL: http: // metro - logiya.ru / index.php?action=full&id=33 (дата обращения: 10.04.2018).

3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация / Я.М.Радкевич, А.Г. Схиртладзе // 5 - е изд. Учебник для бакалавров. М.: Юрайт. 2015. 829с.

4. Arikawa S. Elimination of Periodical Error for Bi - directional Displacement in Digital Image Correlation Method / S. Arikawa , M. Murata, S. Yoneyama, Y. Fujimoto, Y. Omoto // Advancement of Optical Methods in Experimental Mechanics. – Orlando, 2017, vol. 3, pp. 151 - 155, doi: 10.1007 / 978 - 3 - 319 - 41600 - 7 _ 18.

5. Kochneva E. S. Testing equations method for electrical energy measurements systematic errors detection and measurements results adjustment / E.S. Kochneva, A.V. Pazderin, A. Sukalo // 2nd International Conference on Measurement Instrumentation and Electronics. – Prague, 2017, vol. 870, doi: 10.1088 / 1742 - 6596 / 870 / 1 / 012015.

6. Martini A. Gross Error Detection Based on Serial Elimination: Applications to an Industrial Gas Turbine / A. Martini, D. Coco, A. Sorce, A. Traverso // Proceedings of the Asme Turbo Expo: Turbine Technical Conference and Exposition. – Dusseldorf, 2014, vol. 3a.

7. Определение точности измерения [Электронный ресурс] // Понятие погрешности измерения. 2014. URL: https: // studfiles.net / preview / 6021852 / page:3 / (дата обращения: 21.04.2018).

8. Новицкий П.В. Оценка погрешностей результатов измерений / П.В. Новицкий, И.А. Зограф – Л.: Энергоатомиздат. 1991. 304с.

© С.А. Щеголева, И.В. Хомяков, Ю.О. Харламова А.С. Шилов, 2018

УДК: 004.051

Яникеев А.С.
маг. 2 г.о. УГАТУ,
г. Уфа, РФ
E - mail: ggg235235@gmail.com
Жернаков С.В.
д - р техн. наук, профессор УГАТУ,
г. Уфа, РФ
E - mail: zhsviit@mail.ru

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ BEREMIZ И КОМПИЛЯТОРА MATIEC

Аннотация:

Применение программируемых логических контроллеров (ПЛК) в настоящее время охватывает широкий спектр практических задач в различных сферах их применения. Для повышения производительности ПЛК предлагается исключить из вычислительного

процесса ряд программных прослоек, а также использовать для этих целей универсальную среду программирования Beremiz и компилятор MATIEC, позволяющих осуществлять оперативную компиляцию языков МЭК в язык Си. В данной статье рассмотрен пример практической реализации ПЛК в среде программирования Beremiz и компилятор MATIEC, позволяющие работать с ПЛК на базе микроконтроллера STM32, в рамках стандартного интерфейса RS485, загружающего и выполняющего технологическую программу пользователя.

Ключевые слова:

Программируемые логические контроллеры, Beremiz, MATIEC

Для решения практических задач на основе микроконтроллера STM32 использовалась операционная система (ОС) FreeRTOS со стандартным интерфейсом RS485.

ОС FreeRTOS — это многозадачная, мультиплатформенная, бесплатная операционная система «жесткого» реального времени с открытым исходным кодом. Большая часть исходного кода данной ОС написана на языке Си, ассемблерные вставки минимального объема применяются лишь там, где необходима поддержка портов ввода - вывода для конкретной аппаратной реализации.

Основные характеристики ОС FreeRTOS:

1. Планировщик ОС поддерживает три типа многозадачности:
– Вытесняющую;
– кооперативную;
– гибридную.
2. Размер ядра ОС составляет всего 4–9 кбайт, в зависимости от типа платформы и настроек ядра.
3. ОС написана на языке Си
4. Поддерживает задачи (tasks) и сопрограммы (co - routines). Сопрограммы специально созданы для МК с малым объемом ОЗУ.
5. Нет программных ограничений на количество одновременно выполняемых задач.
6. Нет программных ограничений на количество приоритетов задач.
7. Развитые средства синхронизации «задача – задача» и «задача – прерывание»:
– очереди;
– двоичные семафоры;
– счетные семафоры;
– рекурсивные семафоры;
– мьютексы.
8. Мьютексы с наследованием приоритета.
9. Поддержка модуля защиты памяти (Memory protection unit, MPU) в процессорах Cortex - M3.
10. Поставляется с отлаженными примерами проектов для каждого порта и для каждой среды разработки.
11. Данная ОС является бесплатным программным продуктом, модифицированная лицензия GPL позволяет использовать ее в проектах без раскрытия исходных кодов.

Как отмечалось выше, для интерфейса с ПЛК используется стандартный протокол RS485, который представляет собой интерфейс командной строки (англ. Command Line

Interface, далее CLI), CLI поддерживает заранее подготовленные запросы и ответы в формате ASCII. Для того чтобы начать загрузку программ пользователя необходимо выполнить следующую последовательность ASCII - команд:

1. startboot \r\n
2. sendpart [первые 2048 байт пользовательской программы][контрольная сумма сегмента, CRC - 16] \r\n
3. [Команда со следующий частью пользовательской программы, того же формата что и в пункте 2] \r\n
4. sendpart [последние 2048 байт пользовательской программы][контрольная сумма сегмента, CRC - 16] \r\n
5. sendtotalCRC [контрольная сумма всей пользовательской программы, CRC - 16] \r\n
6. boot\r\n

Реализация загрузки технологической программы по такому протоколу состоит из двух частей:

1. Модуль расширения для среды разработки Beremiz, который позволяет осуществлять загрузку через выбранный пользователем интерфейс
2. «Задача», загружаемая ОС FreeRTOS и реализуемая далее в ПЛК

В качестве высокоуровневого программного обеспечения (ПО) для создания технологической программы используется среда разработки Beremiz[1]. Исходный код данной среды открыт и свободно распространяется. Для нее был реализован CLI - протокол, программные графические элементы, позволяющие реализовывать загрузку программы пользователя в ПЛК. Для его функционального расширения используется язык Python, реализованный в качестве входного языка для Beremiz, который совместно с ним образует коннектор. Это позволяет заменить стандартные методы загрузки, которые использует Beremiz, методами необходимыми для текущего этапа выполнения программы. На Рисунок 7 представлена часть кода, описывающая команды перегрузки стандартных методов Beremiz. Аргумент «confnodesroot», передаваемый конструктору класса, представляет собой ссылку на основной класс Beremiz'a, в стрки 20 - 29 осуществляют перегрузка стандартных методов Beremiz для закрытия проекта и его последующего отключения. В строке 22 производится создание объекта подключения, который содержит API адреса для текущего подключения к интерфейсу, а так же содержит команды для загрузки технологической программы пользователя по вышеуказанному протоколу.

```
19  class Connector():
20      def __init__(self, confnodesroot, comportstr):
21          self._confnodesroot = confnodesroot
22          self.sock = serial_connection(self._confnodesroot.AppFrame)
23          self.logViewer = confnodesroot.AppFrame.LogViewer
24          self.TransactionLock = Lock()
25          self.IsProgramming = False
26          self.failure = None
27          self.StatusMethods = self._confnodesroot.StatusMethod
28          self._confnodesroot._Disconnect = self.disconnect
29          self._confnodesroot.CloseProject = self._closeProject
30          self.projectPath = self._confnodesroot.GetProjectPath()
31          self.projectName = self._confnodesroot.GetProjectName()
32          self.hexfilepath = os.path.join(self._confnodesroot.GetProjectPath(), 'build',self.projectName + '.hex')
33          self.PLCStatus = "Disconnected"
34          self.comport = comportstr
35          self.TransactionLock.acquire()
36          self.connect()
37          self.TransactionLock.release()
```

Рисунок 2 - Конструктор класса для реализации протокола загрузки в Beremiz

[1] Официальный сайт проекта - https: // beremiz.org /

Для указанного классе требуется реализовать метод подключения по текущем интерфейсу (см. Рисунок 3) и реализовать соответствующие методы для запуска программ загрузки по требуемому протоколу (см Рисунок 4).

```
79      def connect(self):
80          self.breakingQueue = Queue() # очередь использую для межпоточного обмена
81          breakingThread = Thread(target=self.unbreacking, args=()) # поток для процесса разбрикивания
82
83          connctRes = self.sock.connect(self.comport)
84          breakRes = self.sock.breakCheck()
85
86          if not(breakRes) and (connctRes == 'Connected'):
87              breakingThread.start()
88              self.dialogMessage(u'Модуль не отвечает, передерните питание и нажмите Ok!')
89              time.sleep(1)
90              self.breakingQueue.put("StopThread")
91              connctRes = self.sock.connect(self.comport)
92              time.sleep(1)
93          if not(self.breakingQueue.empty()):
94              connctRes = self.breakingQueue.get()
95          if not (connctRes == 'Connected'):
96              self.dialogMessage(u'Ошибка подключения, COM-порт не доступен.')
97              wx.CallAfter(self.disconnect)
98          return
```

Рисунок 3 - Метод подключения в коннекторе

```
159     def NewPLC(self, md5sum, data, extrafiles):
160         self.IsProgramming = True
161         self.progressDialog = LoadDialog(self._confnodesroot.AppFrame, self.hexfilepath, self.comport, self.sock)
162         res = self.progressDialog.ShowModal()
163         self.IsProgramming = False
164         self.parent = None
165         return True
```

Рисунок 4 - Метод старта загрузки в коннекторе

В методе загрузки технологической программы пользователя на Рисунок 4, строк: 161 – создается графический объект для отображения загрузки, который в свою очередь осуществляет передачу команд по загрузочному протоколу (см Рисунок 5).

```
268     def load_hex_(self, hexFilePath, lol = 0):
269         dataLenPath = len(self.handleHex_mk500(hexFilePath))
270         data_list = self.splitHexInto256bytes(hexFilePath)
271         part_increment = (float(100) / float(len(data_list)))
272         loaded_part = 0
273         try:
274             self.write('Boot\r\n')
275             answer = self.read(12)
276             if not('Done' in str(answer)):
277                 error_msg = 'Error! No answer from module!'
278                 raise NameError(error_msg)
279
280             self.write('StartDownloading\r\n')
281             answer = self.read(26)
282             if not('Done' in answer):
283                 error_msg = 'Error! No answer from module!'
284                 raise NameError(error_msg)
285             for data_part in data_list:
286                 self.write('Download\r\n' + (data_part))
287                 answer = self.read()
288                 if not('Done' in answer):
289                     error_msg = 'Error! No answer from module!'
290                     raise NameError(error_msg)
291                 loaded_part = loaded_part + part_increment
292                 wx.CallAfter(Publisher.sendMessage, "update", loaded_part)
293             self.write('Boot\n')
```

Рисунок 5 – Метод загрузки технологической программы

На рРисунок 6 приведен фрагмент программы для процесса (задачи) в ОС FreeRTOS, позволяющего осуществлять прием технологической программы и ее сохранения в ПЛК.

```
117  static BaseType_t programDownloading (char *writeBuf, size_t writeBufLen,
118          const char * incomingCmd)
119  {
120      ( void ) incomingCmd;
121      char ch;
122
123      userAppIsDownloading = 1;
124      resetCurrentDownload();
125      setSerialRxIrq(0);
126
127      statLed.set(0);
128      errLed.set(0);
129
130      while (xQueueReceive(serialRxQueue, &ch, 0) == pdTRUE)
131          addByteToUserApp(ch);
132      TickType_t startTime = xTaskGetTickCount();
133      while ( (startTime+100) > xTaskGetTickCount() )
134      {
135          if (USART1->SR & USART_FLAG_RXNE)
136          {
137              startTime = xTaskGetTickCount();
138              ch = (char) USART_ReceiveData(USART1);
139              addByteToUserApp(ch);
140          }
141      }
142
143      statLed.set(1);
144      errLed.set(1);
145
146      USART_Cmd(USART1, DISABLE);
147      programmUserApp();
148      USART_Cmd(USART1, ENABLE);
149
150      taskENTER_CRITICAL();
151      internalFlash.poll();
152      taskEXIT_CRITICAL();
```

Рисунок 6 - Реализация приема технологической программы для ПЛК

Для исключения ситуаций: попадания неисправной (поврежденной) программы пользователя в ПЛК (например, в случае повреждения сегментов программы пользователя внешними помехами), была предусмотрена проверка технологической программы пользователя, путем ее сравнения с контрольной суммой принятых сегментов и проверку всей программы по соответствующему алгоритму CRC16: программное обеспечение, реализованное в ПЛК вычисляет метрологически значимую сумму по алгоритму приведенному на (см Рисунок 7), и сравнивает ее с той, что была получена ранее (см. рис. 5). На следующем шаге программа пользователя запускается на выполнение.

```
u8 isUserAppCorrect (void)
{
    u8 * p = (u8*) USER_APP_START_ADR;
    u16 crc = calcCrc(p, userAppInfo.len);
    if (userAppInfo.crc == crc)
        return 1;
    else
        return 0;
}
```

Рисунок 7 - Реализация метода для проверки контрольной суммы

Для программной поддержки текущего аппаратного решения была создана статическая библиотека на языке C++, которая используется в дальнейшем при компиляции технологического программы пользователя. Данный подход позволяет существенно уменьшить размеры самой технологической программы, так как компилятор будет «выбирать» лишь необходимые ему объекты. Адаптация технологической программы пользователя в универсальной инструментальной среде разработки Beremiz, для работы с конкретным ПЛК – отдельная самостоятельная задача, успешное решение которой зависит от опыта и знаний самого программиста. Таким образом, для реализации технологической программы пользователя с использованием программного обеспечения Beremiz и Matiec, а также языка Python для ПЛК с текущей архитектурой процессора удалось повысить его производительность на основе оптимизации всех шагов вычислительного процесса.

Список использованной литературы:

Парр Э., Программируемые контроллеры: руководство для инженера. - пер. с 3 - го англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2007

1. Деменков Н.П., Языки программирования промышленных контроллеров: Учебное пособие. - под. ред. К.А. Пупкова - М.: изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004
2. Лав Р., Linux. Системное программирование / Лав Р.2 - е издание - М.: Издательство «Питер», 2016
3. Брайан Керниган, Деннис Ритчи, Язык программирования Си / 3 - е издание, 2002
4. ГОСТ Р МЭК 61131 - 3 - 2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования

© Жернаков С.В., Яникеев А.С., 2018

УДК 004

В.В. Ященко
Студент 2 курса магистратуры ДВФУ
г. Владивосток, РФ
E - mail: viktory9494@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Чусов
канд. техн. наук, доцент ДВФУ,
г. Владивосток, РФ
E - mail: lpsztemp@gmail.com

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕТЯХ И СИСТЕМАХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Аннотация

В настоящее время наблюдается бурное развитие концепции интернета вещей. Однако до сих пор существуют проблемы, тормозящее это развитие. Одной из ключевых проблем является проблема безопасности. Сеть интернет вещей является сложной системой, объединяющей в себе многие концепции и достижения в области информационных

технологий, электроники и средствах связи. В данной работе описаны основные проблемы обеспечения информационной безопасности в сетях IoT. Влияние этой проблемы на такие факторы, как энергоэффективность системы, ее расширяемость и гибкость. В данном обзоре была выбрана трехуровневая архитектура, состоящая из уровней восприятия, сетевого и прикладного, так как это деление позволяет выделить уровни, принципиально отличающиеся в вопросах безопасности.

Ключевые слова

Информационная безопасность, интернет вещей, HTTP, DoS, уровень восприятия, прикладной уровень, сетевой уровень.

Благодаря повсеместному распределению беспроводных сетей связи, разработкам в области межмашинного взаимодействия и облачных вычислений, развитию BigData - технологий и других достижений в области информационных технологий, наблюдается стремительное развитие концепции интернета вещей. Интернет вещей позволит огромному количеству датчиков устанавливать связь между собой для выполнения различных задач. В настоящее время существует большой спектр применения данной технологии. В основном все разработки ведутся в следующих направлениях: «Умная планета», «Умный дом», «Умное производство», «Умный город», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умная медицина» [2, с. 158]. Главная цель данных разработок – автоматизация различных процессов и предоставление возможности мониторинга этих процессов.

Несмотря на динамическое развитие данного направления, существуют факторы, мешающие данному развитию. Среди них можно выделить такие наиболее заметные проблемы как проблема энергоэффективности, проблема IP совместимости, проблема многообразия датчиков, протоколов, подходов и отсутствие единых стандартов, проблема безопасности и проблема социального принятия [1]. Перечисленные проблемы тесно переплетаются между собой и оказывают заметное влияние друг на друга, что так же усложняет поиск решения конкретной проблемы.

Среди перечисленных факторов в особенности стоит выделить проблему безопасности. Данная проблема тесно связанна с другими факторами и оказывает на них заметное влияние. Энергоэффективность отдельных узлов напрямую зависит от количество передаваемой информации между узлами, на что заметное влияние оказывает сложность алгоритма шифрования и его особенности. Масштабируемость и гибкость всей IoT – системы так же зависит от особенностей реализации шифрования. Доверие конечного потребителя к IoT - сети напрямую будет зависеть от устойчивости системы к взлому, внедрению нелегитимных датчиков, искажению информации. Одной из особенностей IoT системы является то, что данные между отдельными узлами могут передаваться непрерывно и с большой скоростью, что так же накладывает определенные ограничения. Рассмотрим конкретный пример. Допустим, в разворачиваемой IoT - сети было принято использование синхронного алгоритма шифрования AES (Advanced Encryption Standard). Отдельные модули «общаются» между собой, используя заранее определенный ключ шифрования. Если на всю систему используется один такой ключ, тогда вычисление этого ключа злоумышленником скомпрометирует всю систему. Если же используется отдельный ключ для каждой отдельной группы (пары) узлов, то заметно усложняется гибкость системы: внесение в систему новых датчиков потребует обновления ключей шифрования у

каждого участника этой группы. Если же было принято решение использовать в данной системе асинхронный алгоритм шифрования RSA (Rivest, Shamir и Adleman – фамилии ученых, разработавших этот алгоритм), то система может выполнить требования к взломоустойчивости и масштабируемости, но в этом случае заметно страдает энергоэффективность, так как этот алгоритм является достаточно ресурсозатратным с точки зрения вычислительной мощности. Во многих промышленных комплексах, в которых имеет смысл использовать IoT решения, могут использоваться узлы, которые не являются IP - совместимыми. Это накладывает определенные ограничения и облегчает злоумышленнику задачу доступа к информации каждого датчика, искажения ее или ввода в систему нелегитимных датчиков.

Для удобства анализа безопасности IoT сетей, следует рассматривать систему как совокупность трех уровней: уровень восприятия, сетевой уровень и прикладной уровень [3, с. 33].

Уровень восприятия отвечает за надежное считывание данных с различных узлов системы. Проблема безопасности на этом уровне заключается в физической безопасности устройств. Возможное использование разнообразных датчиков в сети, в том числе IP несовместимых, отсутствие единых стандартов систем IoT, использование датчиков в необслуживаемой людьми местности определяет важность вопросов безопасности на этом уровне. На этом уровне возможен захват устройства, утечка информации с отдельного узла, угрозы перегрузки устройства, DoS атаки, введение нелегитимных датчиков. Сложность обеспечения безопасности на данном уровне состоит в поиске компромисса между качеством алгоритма шифрования, длиной ключей, качеством сертификата безопасности и сроком службы источников питания устройств, так как любая информационная избыточность при обмене данными между устройствами ведет к высокой скорости разряда аккумулятора.

Сетевой уровень обеспечивает доступ к устройствам, передачу пакетов информации между отдельными узлами системы, обработку запросов и хранение данных (кеширование). К угрозам безопасности на этом уровне относится возможность несанкционированного доступа к данным, перехвату передаваемой информации, конфиденциальности, различные вирусы и так же DoS атаки. Вопросы безопасности на этом уровне оказывают серьезное влияние на масштабируемость всей сети в целом. Использование качественных способов защиты информации может привести к сложности внедрения новых лигитимных датчиков в систему IoT. Сложность так же заключается в большом многообразии датчиков, которые должны работать друг с другом.

Стоит отметить, что IoT системы становятся хорошей площадкой для проведения DoS - атак (Denial of Service – отказ в обслуживании). DoS атаки проводятся как на IoT – сервисы, так и на прочие сервисы с помощью ботнетов (botnet – robot network), образованных путем взлома устройств IoT. DoS атаки возможны на каждом из 7 уровней модели OSI. Если рассматривать 7 уровень модели OSI (прикладной), то осуществление DoS атаки возможно путем проведения серий простых HTTP (HyperText Transfer Protocol) запросов, используя различные виды манипулирования с заголовками запроса. Самые простые виды DoS атак выполняются с помощью запросов типа GET и POST. Мощный поток HTTP(S) GET - запросов выполняется с целью переполнения вычислительных ресурсов сервиса. Вследствие этого сервер, создав огромную очередь запросов, требующих обработки, может

перестать отвечать на запросы реальных пользователей. HTTP(S) POST - запросы в основном используются для передачи больших объемов информации или файлов, нередко для хранения этой информации на сервере. DoS - атаки на основе POST запроса вызывают высокое использование вычислительных ресурсов сервера. Это в итоге может привести к его остановке в результате нехватки памяти. Одним из способов борьбы с DoS атаками является мониторинг запросов, их систематизация, которая позволяет идентифицировать атаки, и отследить их источник. Стоит отметить что использование протокола HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) не только не усложняет проведение DoS атак, но так же и способствует им, так как мониторинг шифрованных сообщений проводить гораздо тяжелее.

Прикладной уровень обеспечивает анализ полученных данных, их хранение. На этом уровне находится бизнес логика системы, осуществляется обмен информации с клиентской частью системы. Вопросы безопасности этого уровня обычно тесно связанны с разработкой ПО и зависят от качества выбранных решений обработки данных.

Представленный обзор показывает актуальность мер обеспечения информационной безопасности в IoTсетях. Из вышесказанного можно сделать вывод, что проблема безопасности состоит из совокупности проблем на уровне клиент - серверного взаимодействия, межмашинного взаимодействия и разработки ПО. Причем самым слабым звеном является уровень межмашинного взаимодействия. Развитие IoT предъявляет все большие требования к безопасности узлов системы и данных.

Список использованной литературы

1. Анциферов Ф.В. Проблемы и перспективы Интернета вещей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https: // rb.ru / opinion / russian - iot / , свободный - (дата обращения: 30.04.2018)

2. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. Интернет вещей: Учебное пособие: ПГУТИ. Самара, 2015

3. Соколов М.Н., Смолянинова К.А., Якушева Н.А. Проблемы безопасности интернет вещей: обзор // Вопросы кибербезопасности. 2015. №5. С. 32 - 36.

© В.В. Ященко, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Ф.А. Акимов
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ
ТРАНСПОРТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ПО СЛАБЫМ ГРУНТАМ 4

Н.А. Ананикова
СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕХА
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА 1,2 – ДИХЛОРЭТАНА 6

Антонов Игорь Николаевич,
Протопопов Василий Викторович, Коврова Дария Филипповна
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ
ЗУБЧАТЫХ МЕХАНИЗМОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ 11

И.А. Багаев, Т.К. Екшикеев
ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ:
ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗДАНИЯ
НА УСТАНОВКУ ЛИОФИЛЬНОЙ СУШКИ
С УЧЕТОМ АНАЛИЗА РИСКОВ 13

А.В. Бахтин, М.О. Слюта
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ 16

А.В. Бачурина, И.В. Новокрещенова
ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРЕПАРАТОВ ПАНКРЕАТИН И ЦИКЛОФЕРОН 18

Бейбитхан Е.
РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕКСТА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ 20

А. А. Будовкина, А.Г. Ченский, К.А. Григорьев
БАЗА ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОЗЕРА БАЙКАЛ 22

А. Х. Валиахметов, И. А. Бордун, Н.Е. Диких
УЧЕБНО - ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС (УЛК) «ГЛОРИЯ»,
КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗОНАНСА ТОКОВ 26

Ю.Г. Володин, О.П. Марфина, М.С. Цветкович
ТЕЧЕНИЕ ГАЗОВ ДЫМОВОЙ ТРУБЕ 28

Ю.Г. Володин, Р.Р. Ханнанов, Р.Р. Фатыхов
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТГМ - 84
ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ПЕРЕТОКОВ ВОЗДУХА В ДЫМОВЫЕ ГАЗЫ 31

Е.Н. Гаврилова
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИТОКА
В СИСТЕМЕ СТРУЙНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
ПОМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПАРКИНГА 33

Т.Р. Гареев
СТАБИЛЬНОСТЬ БЕНЗИНО - ЭТАНОЛЬНЫХ СМЕСЕЙ 38

З.Р. Тускаева, Г.Ю. Дулаев
ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА
БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ 40

З.Р. Тускаева, Г.Ю. Дулаев
ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ПАРКОВ
ДОРОЖНО - СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН 43

Емельянова А. А.
ЕКАТЕРИНИНСКИЙ ДВОРЕЦ АРХИТЕКТОРА РАСТРЕЛЛИ
И ЕГО ВКЛАД В АРХИТЕКТУРУ 45

К.Ю. Карпухин, В.А. Мелентьев
ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ
СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ 47

А.В. Карташов, Я.М. Кармишин
ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НА АВТОПРЕДПРИЯТИЯХ 49

О.С. Киценко
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ 51

А.В. Кондрашев
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОЦЕНОК
НАГРУЖЕННОСТИ УЧАСТКОВ СЕТИ
НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ 55

Д.Л. Коников
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ –
ПРОЦЕССА ДИСТРИБЬЮЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ (GDP) 62

А.И. Котин
ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ,
МАШИН И МЕХАНИЗМОВ 64

О.С. Крылова, Т.С. Соловьева
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ
ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ 67

А.С. Лещева
ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ОБЩЕСТВА 69

П. О. Магомедова, А. И. Семиляк
ТЕХНОЛОГИИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ
В СЕТЯХ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ 71

Д.Л. Максимова, В.Ф. Ёрхина
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ
СЛОИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ 74

Г.Ш.МУСАГУЛОВА, К.С.БАЙШОЛАНОВА
OPTIMIZATION OF THE MANAGEMENT OF ECONOMIC INVESTMENTS
IN THE DYNAMIC REGIME BASED ON THE BELLMAN PRINCIPLE 77

С.Э. Несмеянова, Н.Е. Колобаева, А.Н. Мочалов
ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ
ЮРИДИЧЕСКИХ КАДРОВ
В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 82

Захарова Оксана Игоревна, Никулина Татьяна Валерьевна
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ДЛЯ БОРЬБЫ С КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬЮ 84

И.В. Новокрещенова, А.В. Бачурина
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯЭЛЕМЕНТА
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ – ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА ПРЕПАРАТОВ ПАНКРЕАТИН И ЦИКЛОФЕРОН 87

М.Ю. Орлова, Т.К. Екшикеев
СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ: ОРГАНИЗАЦИЯ СИНТЕЗА
НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ 1,3,5 – ТРИАЗИНОВ 89

В.Е.Петухов
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ДОЗВУКОВЫМ
ПОТОКОМ ВЕРТОПЛАНА Х - ОБРАЗНОЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СХЕМЫ 90

М.Е. Пузикова
ПРОГРАММА ПРИКЛАДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ИННОВАЦИОННОЙ
ПРОГРАММЫ – СТАДИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИАНАЦЕТИЛМОЧЕВИНЫ 94

Алексей Михайлович Рожков
МЕХАНИЗМЫ УЛУЧШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ МЕСТНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
ГАРНИЗОНОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ
(НА ПРИМЕРЕ ТОРЖСКОГО ПОЖАРНОГО ГАРНИЗОНА
ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ) 96

М.Е. Соколова
ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С УСТРОЙСТВАМИ, УТИЛИЗИРУЮЩИМИ ТЕПЛОТУ 101

Стерехова Н.В., Саенко Н.Н., Васильченко Н.П.
ТИПЫ ЦЕПНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ 103

Д.А. Тараканов
ЗАМЕНА ГРОЗОЗАЩИТНОГО ТРОСА 106

А.В. Умняшкин
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ОБЪЕМА ПЕРЕРАБОТКИ (НЕФТЯНАЯ ОТРАСЛЬ) 108

Урих Н.А.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 111

А.Т. Федоров, Д.В. Ященко, Д.А. Баландинский
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКЦИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ 114

А.А. Хасаншина
ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ОТКРЫТОМ МОРЕ 117

В.Р. Шаяров
НИЗКОЭМИССИОННОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 120

А.С. Шилов, И.В. Хомяков, С.А. Щеголева
АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЯМЫХ МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 122

Шилова М.В., Халявкин А.А., Сафонов Д.А., Алиханов Р.Р.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗНОСА ДЕЙДВУДНОГО ПОДШИПНИКА НА ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕСТКОСТИ 127

С.А. Щеголева, И.В. Хомяков, Ю.О. Харламова, А.С. Шилов
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ 130

Яникеев А.С., Жернаков С.В.
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ BEREMIZ И КОМПИЛЯТОРА MATIEC 135

В.В. Ященко
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В СЕТЯХ И СИСТЕМАХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ 140

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

Научные конференции

По итогам конференций издаются сборники статей, которым присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN

Всем участникам высылается индивидуальный сертификат, подтверждающий участие в конференции.

В течение 10 дней после проведения конференции сборники размещаются сайте **http://os-russia.com,** а также отправляются в почтовые отделения для рассылки заказными бандеролями.

Сборники статей размещаются в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 981-04/2014К от 9 апреля 2018

Публикация от 130 руб. за 1 страницу. Минимальный объем 3 страницы

С информацией и полным списком конференций Вы можете ознакомиться на нашем сайте **http://os-russia.com**

СИМВОЛ НАУКИ

ISSN 2410-700X (print)

Международный научный журнал «Символ науки»

Свидетельство о регистрации СМИ № ПИ ФС77-61596

Договор о размещении журнала в НЭБ (elibrary.ru)№153-03/2015

Договор о размещении в "КиберЛенинке" №32509-01

Журнал является ежемесячным изданием.

Журнал издается в печатном виде формата А4

Статьи принимаются до 5 числа каждого месяца

Публикация и рассылка печатных экземпляров в течение 15 дней

ISSN 2541-8084 (electron)

Научный электронный журнал «Матрица научного познания»

Размещение в НЭБ (elibrary.ru) по договору №153-03/2015

Периодичность: ежемесячно до 17 числа

Минимальный объем – 3 страницы

Стоимость – 80 руб. за страницу

Формат: электронное научное издание

Публикация: в течение 7 рабочих дней

Эл. версия: сайт издателя, e-library.ru

Научное издание

НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

Сборник статей
Международной научно-практической конференции
11 мая 2018 г.

В авторской редакции
Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.
Все материалы отображают персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 15.05.2018 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 8,9. Тираж 500. Заказ 355.

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Международного центра инновационных исследований
OMEGA SCIENCE
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2
http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 960-800-41-99
+7 347-299-41-99

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении
11 мая 2018 г.
Международной научно-практической конференции
НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Международного центра инновационных исследований «Omega science»

1. Международная научно-практическая конференция является механизмом развития и совершенствования научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья

2. Цель конференции:
1) Пропаганда научных знаний
2) Представление научных и практических достижений в различных областях науки
3) Апробация результатов научно-практической деятельности

3. Задачи конференции:
1) Создать пространство для диалога российского и международного научного сообщества
2) Актуализировать теоретико-методологические основания проводимых исследований
3) Обсудить основные достижения в развитии науки и научно-исследовательской деятельности.

4. Редакционная коллегия и организационный комитет.
Состав организационного комитета и редакционной коллегии (для формирования сборника по итогам конференции) представлен в лице:
1) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук
2) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
3) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
4) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
5) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
6) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
7) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
8) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
9) Venelin Terziev, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
10) Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
11) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук

5. Секретариат конференции

В целях решения организационных задач конференции секретариат конференции включены:

1) Асабина Катерина Сергеева
2) Агафонова Екатерина Вячеславовна
3) Зырянова Мария Александровна
4) Носков Олег Николаевич
5) Ганеева Гузель Венеровна
6) Тюрина Наиля Рашидовна

6. Порядок работы конференции

В соответствии с целями и задачами конференции определены следующие направления конференции

1. Инженерная геометрия и компьютерная графика.
2. Машиностроение и машиноведение.
3. Строительство и архитектура.
4. Процессы и машины инженерных систем.
5. Электромеханика и электрические аппараты
6. Металлургия и материаловедение.
7. Технология обработки и хранения и переработки материалов и веществ
8. Авиационная и ракетно-космическая техника.
9. Электроника и электротехника.
10. Приборостроение, метрология.
11. Радиотехника и связь.
12. Проектирование и конструкции
13. Анализ, управление и обработка информации
14. Информатика, вычислительная техника и управление.
15. Нанотехнологии и наноматериалы

7. Подведение итогов конференции.

В течение 5 рабочих дней после проведения конференции подготовить акт с результатами ее проведения

В течение 10 рабочих дней после проведения конференции издать сборник статей по ее итогам, подготовить сертификаты участникам конференции

Директор
МЦИИ Омега Сайнс
к.э.н., доцент **Сукиасян А. А.**

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции
«НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ»,
состоявшейся 11 мая 2018

1. Международную научно-практическую конференцию признать состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
2. На конференцию было прислано 58 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 47 статей.
3. Участниками конференции стали 70 делегатов из России, Казахстана, Армении, Узбекистана, Китая и Монголии.
4. Все участники получили именные сертификаты, подтверждающие участие в конференции.
5. По итогам конференции издан сборник статей, который постатейно размещен в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 981-04/2014К от 24 апреля 2014г.
6. Участникам были предоставлены авторские экземпляры сборников статей Международной научно-практической конференции

Директор
МЦИИ Омега Сайнс
к.э.н., доцент **Сукиасян А. А.**