НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Сборник статей
по итогам
Международной научно-практической конференции
23 февраля 2019 г.

Стерлитамак, Российская Федерация
Агентство международных исследований
Agency of international research
2019

УДК 00(082) + 62 + 501 + 51 + 53 + 67:69
ББК 94.3 + 30 + 22
Н 34

Ответственный редактор:
Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент.
В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:
Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
Вельчинская Елена Васильевна, доктор фармацевтических наук, профессор
Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор
Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук, профессор
Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор,
Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент
Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор
Terziev Venelin, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
Чиладзе Георгий Бидзинович, профессор (Университет Грузии)
Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук, профессор

Н 34
НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Уфа, 23 февраля 2019 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2019. - 70 с.

ISBN 978-5-907152-50-2

Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ», состоявшейся 23 февраля 2019 г. в г. Уфа.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Издание постатейно размещёно в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.

ISBN 978-5-907152-50-2

© ООО «АМИ», 2019
© Коллектив авторов, 2019

Белова В.А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Щербакова К.Г.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

УСТРОЙСТВО ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ: РАБОЧИЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

Аннотация
В данной статье рассмотрены машины для защиты растений – опрыскиватели и их устройство, рабочие и вспомогательные органы.

Ключевые слова
Защита, опрыскиватели, машины, насосы, штанги, регуляторы.

Защита растений – это система мероприятий в сельском и лесном хозяйствах, предупреждающая появление и распространение или обеспечивающая ликвидацию вредителей, болезней и сорняков. Система защиты растений является составной частью технологий по возделыванию и хранению сельскохозяйственной продукции. Существуют различные типы машин для защиты растений, например, опрыскиватели.

Опрыскиватели состоят из рабочих и вспомогательных органов. К рабочим органам опрыскивателей и машин для внесения гербицидов относятся: резервуары с мешалками, регуляторы давления, насосы, вентиляторы, брандспойты или штанги с распыляющими наконечниками, заправочные устройства, коммуникации, фильтры.

Вспомогательные органы – это рама, колесный ход, прицеп, детали передачи движения, рычаги, клапаны разного назначения, измерительные приборы.

Регуляторы давления – это редукционно - предохранительные клапаны. Они предназначены для поддержания давления в нагнетательной системе на заданном уровне.

Существуют регуляторы двух типов – одинарные и сдвоенные. На современных опрыскивателях ставятся унифицированные сдвоенные регуляторы, имеющие два клапана: левый – предохранительный, правый – редукционный.

Насосы. Почти все современные тракторные опрыскиватели оборудуются одним или двумя унифицированными поршневыми насосами тройного действия, относящимися к типу вертикальных быстроходных насосов. Их рабочее давление до 2 Мпа.

Опрыскиватели оборудуются унифицированными вентиляторами, задача которых состоит в том, чтобы увеличивать кинетическую энергию капель, транспортировать их и вытеснять воздух из кроны (куста), создавая возможность замены его воздушно - жидкостным потоком. Кроме того, у некоторых опрыскивателей, например, полевых вентиляторы выполняют и вторую функцию – дополнительное дробление жидкостных частиц. Для этой цели применяются центробежные высоконапорные вентиляторы, тогда как для транспортировки капель достаточно низконапорных вентиляторов осевого типа.

Штанги служат для опрыскивания полевых культур, а иногда для ягодных и виноградниковых кустов. Универсальная штанга разборная, четырехсекционная. Распыливающие наконечники расположены на подвесных и крайних секциях. Во время работы штанга поддерживается тросами.

Брандспойты предназначены для опрыскивания садов и полезащитных лесных полос; они имеют бесступенчатую регулировку, позволяющую изменять характер струи – от широкой до узкой дальнобойной. Брандспойт состоит из трубки, на одном конце которой есть тройник, на другом – головка с распылителем.

По конструкции вкладышей и принципу действия распылители бывают полевые, центробежные, щелевые, дефлекторные, эжекционные, центробежно - дисковые и дисковые с электрозарядкой капель.

Несмотря на обилие конструктивных решений повышения качества обработки и снижения потерь при опрыскивании, вопросы повышения эффективности сельскохозяйственных опрыскивателей не теряют своей актуальности. Решающее значение при этом имеют следующие факторы: современное надежное техническое оснащение опрыскивающей техники, грамотная эксплуатация всех функциональных систем опрыскивателя, строгое соблюдение рекомендаций от производителей пестицидов, технологическая настройка опрыскивателя с учетом факторов окружающей среды, обоснованное применение технических решений, снижающих непроизводственные потери рабочей жидкости.

Список использованной литературы:

1. Герасименко И. В., Шошин А. А. Технологические аспекты повышения эффективности сельскохозяйственных опрыскивателей // Современные тенденции технических наук: материалы II Междунар. науч. конф. — Уфа: Лето, 2013. — С. 62 - 65.

2. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. Учебник. - М.: Издательство "Колос", 1983. - 495 с.

© Белова В.А, Щербакова К.Г, 2019.

Белова В.А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Саусь А.А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Щербакова К.Г.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ БЕСКАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация

В данной статье рассмотрена технология быстровозводимых бескаркасных зданий из высокоэффективных стальных конструкций.

Ключевые слова

Стены, здание, теплоизоляция, конструкция, покрытие.

Кровля и потолок обычно состоит из нескольких секций соединенных внахлест по длине и закреплена на болтах. Раскосы покрытия прикрепляются к фасонкам. Покрытие в

поперечном сечении похоже на полигональную ферму, верхний пояс изогнут в ней по дуге, нижний же наоборот является горизонтальным. Несущая стеновая секция продольной стены устанавливается вертикально и не прерывается по всей высоте стен здания, закрепляется болтами к опорным деталям, которые расположены в нижней части.

Опорная деталь, которая является внутренней, закрепляется к фундаментной стене анкерными болтами, их шаг составляет 500 мм. Стеновые, кровельные и потолочные секции соединены шагом, который составляет 200 мм вдоль кромок. Пространственная жесткость здания обеспечивается продольными и торцевыми стеновыми конструкциями и конструкцией покрытия, являющейся одновременно горизонтальной диафрагмой жесткости.

Несущая стена здания изготавливается из структурных элементов, нагрузка, которая действует на здание, равномерно распределена вдоль основания стены. Для бескаркасного здания можно не заводить мощный фундамент для восприятия и передачи на грунт нагрузок, следовательно это в значительной степени уменьшит трудовые затраты, употребление при возведении стали и бетона.

Чтобы создать теплоизоляцию постройки стен рекомендуется использовать штапельное стекловолокно с односторонней армированной фольгой, фольга в данном случае играет роль уплотнения, которое нам нужно при надежном крепление теплоизоляции, а так же играет роль пароизоляции, тем самым предотвращая вероятность поглощения влаги самим утеплителем.

Помимо всего этого, алюминиевая фольга удерживает лучистое тепло от приборов отопления, которое располагается внутри нашей постройки.

В то время, когда мы проводим эксплуатацию нашего здания, тем более в зимнее время года, пространство между наружными стенами и стеновой теплоизоляцией образуется такой эффект, как микровентиляции благодаря конвективному потоку воздуха, что дает возможность оставаться утеплителю сухим.

Для того чтобы уложить утеплитель, нам понадобится специальная машина, с помощью которой по гибким пластиковым трубопроводам длиной до 100 м через штатные чердачные люки мы и уложим наш утеплитель.

Так как наша теплоизоляция находится в сухом состояние в любое время, это позволяет нам значительно снизить расходы на отопление и при этом еще и на охлаждение воздуха в помещении.

Так чтобы обеспечить достаточное количество света нам понадобится комбинированное естественное освещение, для освещения продольной и торцовой стены и также воспользуемся искусственным освещением. Оконные блоки выполнены из пластикового одно или двухкамерного стеклопакета. Мы снижаем затраты для дополнительной системы искусственного освещения, так как потолочные секции имеют высокую отражающую способность, также как и внутренние стены и у нас отсутствует межферменное пространство.

Данная конструкция представляет собой удобную форму и упаковывается на заводоизготовителе при погрузке конструкции на транспорт, учитывая грузоподъемность монтажного крана. Так как конструкция укомплектована весьма компактно, то ее расположение на строительной площадке занимает всего 26 % площади от занимаемой конструкциями каркасного здания.

При монтаже бескаркасного здания мы используем гайковерт для болтов. Следовательно, монтаж данной конструкции сокращает время его возведения, темп работы составляет в среднем 240—360 метров квадратных в смену, этот факт позволяет нам снизить срок возврата инвестиций в строительство.

Список использованной литературы:

1. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции. Учебник для средних профессионально - технических учебных заведений. — М.: ИНФРА - М, 2003г. — 268с.
2. Дроздов П.Ф., Себекин И.М. Проектирование крупнопанельных зданий. Каркасных и бескаркасных. М.: Издательство литературы по строительству. 1967. — 418 с.

© Белова В.А, Саусь А.А, Щербакова К.Г,2019.

Белова В.А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Саусь А.А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Щербакова К.Г.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

СТРОИТЕЛЬСТВО БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ ИЗ СЭНДВИЧ – ПАНЕЛЕЙ

Аннотация
В данной статье рассмотрены преимущества быстромонтируемых сооружений, их строение.

Ключевые слова
Сооружения, конструкция, сэндвич - панели, металлоконструкции, здания

В наше время очень ценятся высокотехнологичные конструкции, но больше всего востребованы быстромонтируемые сооружения. Из быстромонтируемых сооружений строят рыночные помещения, различные склады, магазины, здания, предназначенные для занятия спортом, гаражи, трамвайные павильоны и другие.

Одним из главных преимуществ данного сооружения является его технологичная, функциональная и безупречная надежность. Также данную конструкцию можно возводить в регионах, где климатические условия постоянно изменяются (резкие перепады температуры).

Так как данная конструкция является уникальной, то при ее возведение мы можем брать длину и высоту сооружения абсолютно любой, при этом практически не изменяем в этих параметрах ограничения. Можно возводить многопролетные и даже оснащать возводимые помещения специальными грузоподъемными механизмами. Этот плюс особо

приветствуется, когда запланировали строительство торговых зданий, производственных помещений, ангаров и складов.

Для ограждения каркаса самым популярным материалом являются сэндвич - панели, которые используются при монтаже быстромонтируемых построек. Этот материал состоит из двух металлических профлистов, а между ними помещен слой теплоизолятора.

Если мы сравним теплоизоляционные свойства сэндвич - панелей с традиционными композитами, то в данном сравнение сэндвич - панели будут превосходить в несколько раз традиционные композиты. Рассматривая скорость с которой возводится конструкция из сэндвич - панели, то она превышает скорость постройки сооружения из кирпича в 70 раз. Применяются данные панели чаще всего для модульных зданий, этот факт имеет свое преимущество в том, что при низком весе конструкции в разы снижается нагрузка на фундамент по сравнению с кирпичом или бетоном.

Помимо всего этого, данное помещение не будет нуждаться в дополнительной отделке, так как материал выглядит эстетически как снаружи конструкции, так и внутри. Благодаря тому, что данный материал имеет широкий световой диапазон и можно производить легки монтаж материала, мы можем создать абсолютно уникальный дизайн помещения.

Так же здания, возводимые из сэндвич - панелей, являются огнестойкими и водостойкими, в них преобладает высокая тепловая и звуковая изоляционная характеристика.

Так как цена сэндвич - панелей относительно невысокая, то цена данного сооружения будет весьма привлекательной.

Если при строительстве мы будем использовать легкую металлоконструкцию, это нам позволит сократить время, которое мы тратим на монтаж строения, благодаря этому мы сократим вероятность ошибки при работе до минимальных. Также мы отбросим необходимость проведения разнообразных земельных работ, цена которых достаточно велика. Облегченный каркас всегда можно установить на точечный фундамент.

Металлоконструкции изготавливаются с помощью закрепления элементов на болты, поэтому у нас не будет больших затрат на дорогостоящие сварочные работы. Следовательно, цена на такое сооружение будет в несколько раз меньше, чем при возведение железобетонных, каменных или кирпичных сооружений. Данная постройка долгое время не будет подвержена коррозийным изменениям, так как во всех элементах присутствует оцинкованная сталь отменного качества. Существуют утепленные и неутепленные здания из легких металлоконструкций.

Простой, быстрый монтаж, его абсолютная легкость и финансовая доступность выводит данную технологию на лидирующую позицию в строительстве.

Список использованной литературы:

1. «Металлические конструкции» Стрелецкий Н.С. (ред.), Гениев А.Н., Беленя Е.И., Балдин В.А., Лессиг Е.Н. Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. Москва. 1962 - 776 с.

2. «Стальные конструкции легких зданий» Москалев Н.С., Попова Р.А. Издательство Ассоциации строительных вузов. Москва. 2003 - 216 с.

© Белова В.А, Саусь А.А, Щербакова К.Г,2019.

Бутенина А.А.
студентка 4 курса ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,
г. Кинель, РФ
Чекалин В.В.
студент 4 курса ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,
г. Кинель, РФ

АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЯЛОК AMAZONE

Аннотация

В данной статье проанализирована информация о сеялках Amazone. Рассмотрены преимущества их применения в сельском хозяйстве.

Ключевые слова

Производительность, сеялка, оборудование, Amazone.

В настоящее время одним из развитых производителей сельскохозяйственной техники является Amazone. Преимуществами данных сеялок является легкость регулировки и настройки под любые виды семян, долговечность узлов, производительность, точность высева, комбинирование с другими видами оборудования (бороны, культиваторы) и возможность внесения удобрений. Данные возможности позволяют значительно сокращать время затраченное на проведение посевных работ [2].

Высокопроизводительная сеялка Amazone D9 - 40 изображена на рисунке 1.

Рисунок 1. Общий вид сеялки Amazone D9 – 40

Данная сеялка разработана для посева зернотравяных и зернотуковых культур. В конструкции сеялки предусмотрена возможность внесения удобрений в процессе высева. Сеялка механического принципа действия с нормой высева от 2 до 400 кг / га выполняет запланированный объём работ на скорости 15 км / час. В конструкции применяются высевные катушки двух видов, специально для нормальных и мелких семян. Семенной бункер надежно изолирован от пыли и влаги специальной крышкой. Используемый уровень даёт возможность контролировать остаток посевного материала [3].

Высокопроизводительная сеялка Amazone Condor изображена на рисунке 2.

Рисунок 2. Общий вид сеялки Amazone Condor

Condor это сеялка с долотовидными сошниками. Сеялка предназначена для специализированного посева по стерне. Конструкция сеялки оснащена долотовидными сошниками с индивидуальным копированием рельефа поля.

Высокопроизводительная сеялка Condor разработана специально для засушливых условий Западной Сибири и Казахстана. Наряду с высокой производительностью и простотой агрегата, использование данной сеялки позволяет обеспечивать идеальное размещение семян по глубине заделки и уплотнению почвы.

Высокопроизводительная сеялка Amazone Cayena представлена на рисунке 3.

Рисунок 3. Внешний вид сеялки Amazone Cayena

Cayena - сеялка с долотовидными сошниками, разработанная для быстрого посева как с предварительной обработкой почвы, так и без нее. Основное преимущество сеялки это удобство применения на твердых и каменистых почвах, где сошники традиционного типа выходят из строя. Cayena отличается высокой производительностью и имеет ширину захвата 6 м. Используется для посева на вспаханную почву или в жнивьё, а также для мульчированного посева.

Данная сеялка может развивать рабочую скорость до 15 км / ч., она оснащена семенным бункером объемом 3.600 л [1].

Список использованной литературы:

1. Высокопроизводительная сеялка Amazone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // agrouk.ru / s - amazone / - Загл. с экрана. – (Дата обращения: 21.02.19)

2. Сеялки Amazone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // allspectech.com / selhoztehnika / dlya - zemledeliya / posevnaya - i - posadochnaya / seyalki - amazone.html – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.02.19)

3. Технические характеристики сеялки Amazone D9 - 40 [Электронный ресурс]. – Режим доступаhttps: // spectechzone.com / tekhnika / selkhoztekhnika / posevnaya / 8496.html:– Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.02.19)

© Бутенина А. А., Чекалин В. В. , 2019

Вавилов В.А.
канд. физ. - мат. наук, доцент НИ ТГУ,
г. Томск, РФ

АСИМПТОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ RQ - СИСТЕМЫ В СЛУЧАЙНОЙ СРЕДЕ

Аннотация

В работе исследуется RQ - система (retrial queue, система с повторными вызовами) с простейшим входящим потоком заявок, ожиданием на орбите и функционированием в случайной среде. Рассматриваемые системы являются моделями широкого класса реальных технических и экономических систем, для которых актуальным остаётся вопрос повышения эффективности функционирования. Методом асимптотического анализа исследуется распределение вероятностей состояний прибора, асимптотическое среднее нормированного количества заявок в системе.

Ключевые слова

Система массового обслуживания, система с повторными вызовами, RQ - система, простейший поток заявок, орбита, случайная среда, цепь Маркова, система дифференциальных уравнений Колмогорова, асимптотический анализ, асимптотика.

Математическая модель

Системам с повторными вызовами (RQ - системам, retrial queue) посвящено большое количество трудов [1]. Особый интерес представляет исследование функционирования систем обслуживания с учётом воздействия случайных внешних факторов, обобщённо называемых случайной средой. В качестве математической модели случайной среды можно рассматривать полумарковский процесс [2 - 3], диффузионный процесс [4], а также цепь Маркова с непрерывным временем [5 - 6]. В данной работе используется третий подход.

Итак, рассмотрим RQ - систему с одним прибором, на вход которой поступает простейший с параметром λ поток заявок. Прибор этой системы может находиться в одном из двух состояний: $k = 0$, если он свободен; $k = 1$, если он занят обслуживанием заявки. Заявка, заставшая в момент поступления прибор свободным, начинает немедленно обслуживаться. Если в течение обслуживания этой заявки другие требования на прибор не поступают, то исходная заявка по завершении обслуживания покидает систему. Если во

время обслуживания одной заявки поступает новая заявка, то она переходит на орбиту. Повторное обращение заявок к прибору из орбиты происходит после случайной задержки, продолжительность которой имеет экспоненциальное распределение с параметром γ. Количество заявок на орбите обозначим i.

RQ - система функционирует в случайной среде, моделируемой однородной цепью Маркова $s(t)$ с конечным множеством состояний $s = 1,2,...,S$ и непрерывным временем, инфинитезимальные характеристики которой обозначим $q_{s_1 s_2}$. Влияние случайной среды на функционирование RQ - системы определяется зависимостью интенсивности μ обслуживания заявок от состояний $s(t) = s$ среды, то есть $\mu = \mu(s)$. Вероятность окончания обслуживания за бесконечно малый промежуток времени Δt равна $\mu(s)\Delta t + o(\Delta t)$.

В силу предложенной модели, случайный процесс $\{k(t), i(t), s(t)\}$ является цепью Маркова с непрерывным временем.

Обозначим $P(k(t) = k, i(t) = i, s(t) = s) = P_k(i,s,t)$.

В любой момент времени для распределения $P_k(i,s,t)$ должно выполняться условие нормировки $\sum_{i=0}^{\infty}\sum_{k=0}^{1}\sum_{s=1}^{S} P_k(i,s,t) = 1$.

Распределение $P_k(i,s,t)$ удовлетворяет системе дифференциальных уравнений Колмогорова:

$$\frac{\partial P_0(i,s,t)}{\partial t} + (\lambda + i\gamma)P_0(i,s,t) = \mu(s)P_1(i,s,t) + \sum_{s_1=1}^{S} P_0(i,s_1,t)q_{s_1 s},$$

$$\frac{\partial P_1(i,s,t)}{\partial t} + (\lambda + \mu(s))P_1(i,s,t) = \lambda P_0(i,s,t) +$$

$$+ (i+1)\gamma P_0(i+1,s,t) + \lambda P_1(i-1,s,t) + \sum_{s_1=1}^{S} P_1(i,s_1,t)q_{s_1 s}. \quad (1)$$

Асимптотический анализ модели

Систему (1) будем исследовать методом асимптотического анализа [7] в условии $\gamma \to 0$ большой задержки заявок на орбите. Перейдем от вероятностей вида $P_k(i,s,t)$ к характеристическим функциям вида:

$$H_k(u,s,t) = \sum_i e^{jui} P_k(i,s,t) = P\{k(t) = k,\ s(t) = s\} M\left\{e^{jui(t)} \mid k(t) = k,\ s(t) = s\right\}.$$

Систему (1) можно переписать в виде:

$$\frac{\partial H_0(u,s,t)}{\partial t} - j\gamma \frac{\partial H_0(u,s,t)}{\partial u} = -\lambda H_0(u,s,t) + \mu(s)H_1(u,s,t) + \sum_{s_1=1}^{S} H_0(u,s_1,t)q_{s_1 s},$$

$$\frac{\partial H_1(i,s,t)}{\partial t} + j\gamma e^{-ju} \frac{\partial H_0(u,s,t)}{\partial u} = -(\lambda(1+e^{ju}) + \mu(s))H_1(u,s,t) +$$

$$+ \lambda H_0(u,s,t) + \sum_{s_1=1}^{S} H_1(u,s_1,t)q_{s_1 s}. \quad (2)$$

Представим систему (2) в матричном виде, обозначим вектор

$$H(u,t) = \{H_0(u,1,t), H_0(u,2,t), ..., H_0(u,S,t), H_1(u,1,t), H_1(u,2,t), ..., H_1(u,S,t)\},$$

а также матрицы:

$$A(y)=\begin{bmatrix} -1 & 0 & \dots & 0 & e^{-y} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -1 & \dots & 0 & 0 & e^{-y} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 0 & 0 & \dots & e^{-y} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix},\ B(y)=\begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22}(y) \end{bmatrix}, \quad (3)$$

здесь матрица $B(y)$ представляет собой блочную матрицу со следующими блоками:

$$B_{11}=\begin{bmatrix} -\lambda+q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1S} \\ q_{21} & -\lambda+q_{22} & \dots & q_{2S} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{S1} & q_{S2} & \dots & -\lambda+q_{SS} \end{bmatrix},$$

$$B_{12}=\begin{bmatrix} \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda \end{bmatrix},\ B_{21}=\begin{bmatrix} \mu(1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \mu(2) & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \mu(S) \end{bmatrix},$$

$$B_{22}(y)=\begin{bmatrix} -(N(y)+\mu(1))+q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1S} \\ q_{21} & -(N(y)+\mu(2))+q_{22} & \dots & q_{2S} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{S1} & q_{S2} & \dots & -(N(y)+\mu(S))+q_{SS} \end{bmatrix},$$

где $N(y)=\lambda(1+e^{y})$.

С учётом обозначений (3) систему (2) можно записать:

$$\frac{\partial H(u,t)}{\partial t}+j\gamma\frac{\partial H(u,t)}{\partial u}A(ju)=H(u,t)B(ju). \quad (4)$$

В (4) для $H(u,t)$ выполним замены

$\tau=\gamma t$, $u=\gamma x$, $H(u,t)=F(x,\tau,\gamma)$, (5)

тогда функция $F(x,\tau,\gamma)$ определяется равенством

$$F(x,\tau,\gamma)=P(k(\tau/\gamma)=k,\ s(\tau/\gamma)=s)\ M\left\{e^{jx\gamma i(\tau/\gamma)}\,|\,k(\tau/\gamma)=k,\ s(\tau/\gamma)=s\right\}. \quad (6)$$

Обозначим единичный вектор как E, тогда должно выполняться равенство

$F(x,\tau,\gamma)E=Me^{jx\gamma i(\tau/\gamma)}$.

В (4) выполним замены (5), получим

$$\gamma\frac{\partial F(x,\tau,\gamma)}{\partial\tau}+j\frac{\partial F(x,\tau,\gamma)}{\partial u}A(j\gamma x)=F(x,\tau,\gamma)B(j\gamma x). \quad (7)$$

Допустим, что $\lim\limits_{\gamma\to 0}F(x,\tau,\gamma)=F(x,\tau)$. При $\gamma\to 0$ перепишем (7) в виде

$$j\frac{\partial F(x,\tau)}{\partial x}A(0)=F(x,\tau)B(0). \quad (8)$$

Решение (8) имеет вид

$F(x,\tau) = Q\exp\left(jx\kappa(\tau)\right)$. (9)

В силу (6) вектор Q есть распределение вероятностей значений процесса $k(\tau/\gamma)$ при $\gamma \to 0$ и при условии, что среда в состоянии s. Подставим (9) в (8), получим систему линейных алгебраических уравнений:

$Q\{B(0) + \kappa(\tau)A(0)\} = 0$, (10)

которая совместно с условием $QE = 1$ и определяет вектор Q.

Для нахождения функции $\kappa(\tau)$ просуммируем уравнения системы (7):

$$\gamma\frac{\partial F(x,\tau,\gamma)}{\partial\tau}E + j\frac{\partial F(x,\tau,\gamma)}{\partial x}A(j\gamma x)E = F(x,\tau,\gamma)B(j\gamma x)E\,. \quad (11)$$

Используя разложения $A(j\gamma x) = A(0) + j\gamma xA'(0) + o(\gamma^2)$ и $B(j\gamma x) = B(0) + j\gamma xB'(0) + o(\gamma^2)$, а также свойства $A(0)E = 0,\ B(0)E = 0,$ равенство (11) при $\gamma \to 0$ перепишем в виде:

$$\frac{\partial F(x,\tau)}{\partial\tau}E + j\frac{\partial F(x,\tau)}{\partial x}jxA'(0)E = F(x,\tau)jxB'(0)E\,. \quad (12)$$

Подставим (9) в (12), выполним преобразования, получим, что функция $\kappa(\tau)$ является решением обыкновенного дифференциального уравнения

$\kappa'(\tau) = Q(\kappa)\{B'(0) + \kappa A'(0)\}E$. (13)

Обозначим матрицу $K(x,\kappa) = B(x) + \kappa A(x)$, ее значение при $x = 0$ имеет вид $K(0,\kappa) = K(\kappa)$, а производная в нуле $\left.\frac{\partial K(x,\kappa)}{\partial x}\right|_{x=0} = V(\kappa)$, уравнения (10) и (13) запишем в виде

$Q(\kappa)K(\kappa) = 0$, (14)

$\kappa'(\tau) = Q(\kappa)V(\kappa)E$. (15)

Поскольку $\lim\limits_{\gamma\to 0} M\exp\{jx\gamma i(\tau/\gamma)\} = Q\cdot\exp\{jx\kappa(\tau)\}E = \exp\{jx\kappa(\tau)\}$, а из сходимости характеристических функций следует сходимость по распределению последовательности случайных величин, значит, имеет место предельное равенство $\lim\limits_{\gamma\to 0}\gamma i(\tau/\gamma) = \kappa(\tau)$.

Таким образом, в данной работе предложена математическая модель RQ - системы с простейшим входящим потоком заявок, ожиданием на орбите и функционированием в случайной среде. Получено уравнение (14), определяющее распределение вероятностей состояний прибора, а также дифференциальное уравнение (15), характеризующее асимптотическое среднее нормированного количества заявок в системе.

Список использованной литературы

1. Artalejo J. R., Gomez - Corral A. Retrial Queueing Systems: A Computational Approach. – Berlin: Springer, Heidelberg, 2008. – 318 p.

2. D'Auria B. M / M / ∞ Queues in semi - Markovian Random Environment // Queuing Syst., 2008. – V. 58. – P. 221 - 237.

3. Вавилов В. А. Исследование функционирующей в полумарковской среде RQ - системы с вызываемыми заявками // Тенденции развития науки и образования: научный журнал. – Самара: Изд. НИЦ LJournal, 2018. –№ 45, Часть 8. – С. 28 - 38.

4. Вавилов В. А. Математическое моделирование неустойчивых сетей случайного доступа в диффузионной среде при дважды стохастическом входящем потоке // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. Научный журнал. – Томск: Изд - во НТЛ, 2009. – № 2 (7). – С. 31 - 51.

5. Dudin A. N., Nazarov A. A. The MMAP / M / R / 0 Queuing System with Reservation of Servers Operating in a Random Environment // Problems of Information Transmission, 2015. – T. 51, V. 3. – P. 289 - 298.

6. Purdue P. The M / M / 1 Queue in a Markovian Environment // Operations Research, 1974. – Vol. 22. – P. 562 - 569.

7. Назаров А. А., Моисеева С. П. Метод асимптотического анализа в теории массового обслуживания. – Томск: Изд - во НТЛ, 2006. – 112 с.

© Вавилов В. А., 2019

Даминев Р.Р.
д. техн. наук, профессор
кафедры общей химической технологии УГНТУ,
г. Стерлитамак, РФ
Каримов О.Х.
канд. техн. наук, доцент
кафедры общей химической технологии УГНТУ,
г. Стерлитамак, РФ

ДЕГИДРИРОВАНИЕ ПЕНТАНА НОРМАЛЬНОГО СТРОЕНИЯ

Аннотация

Статья посвящена актуальной теме получения важнейшего мономера для производства синтетических каучуков – изопрена. Получение изопрена двухстадийным дегидрированием изопентана реализовано в промышленности. В статье приводятся результаты исследования возможности осуществления дегидрирования пентана нормального строения.

Ключевые слова

Пентан, дегидрирование, алюмохромовый катализатор

Реакции дегидрирования парафиновых углеводородов очень важны для нефтехимии. Дегидрирование предельных углеводородов, принадлежащих к классу алканов, протекает при высоких температурах (до 650 °С) и в присутствии таких катализаторов, как платина, палладий, никель, железо, оксиды хрома, железа и цинка).

В ряде работ [1 - 5] рассматривались особенности дегидрирования парафиновых углеводородов изо - строения, используемого как стадия производства мономеров. Другие работы [6 - 8] посвящены совершенствованию каталитических систем для повышения эффективности процесса дегидрирования.

Практический интерес представляет изучение кинетики дегидрирования н - пентана на алюмохромовом катализаторе.

Пентан C_5H_{12} довольно активный углеводород на поверхности катализатора. Среди промышленно применимых катализаторов наиболее распространен алюмохромовый катализатор ИМ - 2201С, активным компонентом которого является оксид хрома.

Пентан легко дегидрируется в нормальные амилены и пиперилены:

$C_5H_{12} \leftrightarrow C_5H_{10} + H_2$

$C_5H_{12} \leftrightarrow C_5H_8 + 2H_2$

Скорость образования пипериленов из пентана значительно выше, чем скорость образования изопрена из изопентана. Пентан термически менее устойчивый по сравнению с изопентаном. В случае дегидрирования пентана и других алканов с пятью атомами углерода в основной цепочке образуются пятичленные циклы.

При дегидрировании пентана с высокой концентрацией наблюдается небольшая изомеризация углеводородов нормального строения в изо - строение. Оптимальная температура дегидрирования нормального пентана на 10 ^oC ниже по сравнению с температурой дегидрирования изопентана на катализаторе ИМ - 2201С.

Список использованной литературы

1. Даминев Р.Р., Каримов О.Х., Касьянова Л.З., Каримов Э.Х. Усовершенствование технологии дегидрирования легких парафиновых углеводородов на приготовленном в электромагнитном поле катализаторе // Бутлеровские сообщения. 2015. - Т. 43. № 7. - С. 100 - 105.
2. Каримов Э.Х., Каримов О.Х. Дегидрирование с промежуточным окислением образующегося водорода // Нефтегазохимия. 2015. - № 4. - С. 45 - 48.
3. Касьянова Л.З., Каримов О.Х., Каримов Э.Х., Арифулина Д.Р., Ахметзянова А.Р. Опыт эксплуатации алюмохромовых катализаторов в процессе дегидрирования 2 - метилбутана // В мире научных открытий. 2017. - Т. 9. № 4. - С. 227 - 229.
4. Yunusov D.S., Daminev R.R., Bikbulatov I.K., Karimov O.K. Investigation of the production of isoprene by a single - stage method from tert - butyl alcohol and formaldehyde in an ultrahigh - frequency field over new types of catalyst // International Polymer Science and Technology. 2011. - Т. 38. № 5. - С. 37 - 38.
5. Каримов Э.Х., Каримов О.Х. Дегидрирование с промежуточным окислением образующегося водорода // Нефтегазохимия. 2015. - № 4. - С. 45 - 48.
6. Каримов Э.Х., Касьянова Л.З., Мовсумзаде Э.М., Каримов О.Х. Specific features of operation of nickel as a component of a catalyst for production of monomers // Журнал прикладной химии, 2015. - Т. 88. № 2. - С. 287.
7. Касьянова Л.З., Каримов О.Х., Каримов Э.Х. Регулирование физико - химических свойств термоактивированного тригидрата алюминия // Башкирский химический журнал. 2014. - Т. 21. № 3. - С. 90 - 94.
8. Каримов О.Х., Даминев Р.Р., Касьянова Л.З., Каримов Э.Х., Вахитова Р.Р. Исследование процесса сушки алюмохромового катализатора в электромагнитном поле СВЧ диапазона // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2013. № 4. С. 291 - 301.

© Даминев Р.Р., Каримов О.Х., 2019

Дудковский Д. А., Дашкевич Р. Я.
Сибирский федеральный университет,
институт цветных металлов и материаловедения, г.Красноярск.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СГУСТИТЕЛЯ «АО РУСАЛ Ачинск»

Аннотация

В работе представлена технологическая схема выщелачивания спека, выполнен анализ работы сгустителей, выявлены «узкие места» в конструкции, предложены мероприятия по их устранению.

Annotation

The paper presents a technological scheme of leaching of SPECA, the analysis of the thickeners, identified "bottlenecks" in the design, proposed measures to eliminate them.

Ключевые слова: сгуститель, выщелачивание, гидродинамическая модель.

Key words: thickener, leaching, hydrodynamic model

В технологической схеме производства глинозема важное место занимает передел сгущения шлама, этот передел является одним из "узких мест" глиноземного производства и влияет на общую эффективность производства и характеристики конечного продукта. Научным исследованиям взаимодействия между частицами и жидкостью, исследованиям процессов сгущения посвящено множество работ [1 - 6] Поэтому совершенствование системы управления процессом сгущения и промывки шлама является актуальной научной задачей.

При получении глинозёма из нефелинов способом спекания, важным переделом является сгущение и промывка нефелинового шлама. Эффективность работы этого передела в значительной степени определяет уровень извлечения глинозёма. Для промывки и сгущения нефелинового шлама по проекту на АО «РУСАЛ Ачинск» были установлены фильтры - сгустители, которые впоследствии были реконструированы в сгустители (рис. 1).

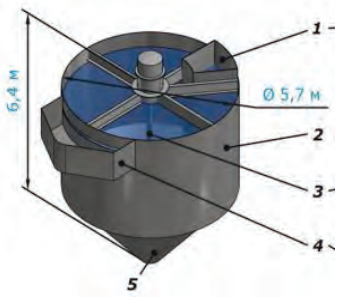

Рисунок 1 - Сгуститель на переделе выщелачивания АО «РУСАЛ Ачинск»
1 - питающий «стакан», 2 - корпус, 3 - перемешивающее устройство,
4 - сливной «карман», 5 - разгрузочный конус.

Однако, как показала практика их работы, они не обеспечивали требуемый уровень содержания твёрдого в сливе. Это приводит к увеличению количества белого шлама на

последующем переделе обескремнивания и увеличению потерь глинозёма. Как показал опыт работы частично модернизированных сгустителей, они не обеспечивают требуемый уровень осаждения нефелинового шлама после выщелачивания спёка. В таблице 1 приведены среднемесячные показатели содержания твердой фазы в сливе сгустителя.

Таблица 1 – Содержание твердой фазы в сливе сгустителя.

2016 год, месяц		Норма	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Нояб.	Дек.	Среднее
АО «РУСАЛ Ачинск», Головные сгустители агитационного выщелачивания	Содержание твердого в сливах, г / дм^3	≤10	7,4	10	8,6	7,9	10,9	7,3	13,5	15,1	9	14,5	13,4	10,7

Как следует из приведенных данных, наблюдаются значительные отклонения от установленных регламентом значений. Это приводит к увеличению выхода белого шлама на переделе обескремнивания и как следствие увеличению потерь глинозема. Целью данной работы является выбор оптимальных технологических параметров и проведение модернизации существующей конструкции сгустителя.

В настоящее время при конструировании новых механизмов, сооружений, высокими темпами стала развиваться технология вычислительной гидродинамики, которая позволяет просчитать эффективность каждого отдельного элемента и всей конструкции в целом, без изготовления реальных образцов[8].

Возможность CFD –моделирования были использованы в данной работе при построении гидродинамической модели сгустителя (рис. 2), на основе данных полученных в лабораторных исследованиях, анализов отобранных проб: количество пульпы, поступающей на сгуститель, ввод флокулянта, влагоемкость поступающего на мельницы размола спека.

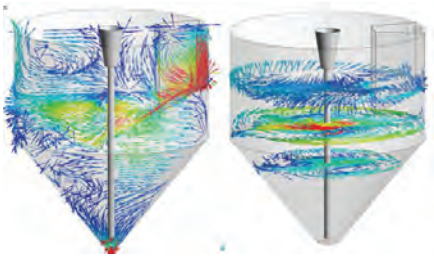

Рисунок 2 – Математическая модель движения пульпы

При построении гидродинамической модели сгустителя были выявлены «узкие места» в конструкции загрузочного стакана, из - за геометрии которого происходил вынос твердой фазы пульпы в зону слива. Используя полученные ранее данные в программном продукте Ansus Fluent, были проработаны различные варианты конструкций загрузочного стакана, из которых оптимальными параметрами обладала модель с встроенной внутри полкой и питающим трубопровод входящим в середину стакана (рис. 3).

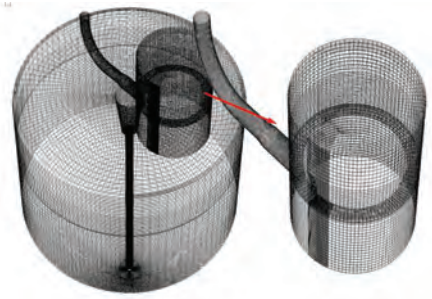

Рисунок 3 – Объемная сетка модели загрузочного стакана

Предлагаемая конструкция питающего стакана не требует капитальных затрат и рассчитана на применение в существующих условиях отделения выщелачивания.

Ожидаемые результаты от проведения модернизации головных сгустителей передела выщелачивания - снижение содержание твердой фазы в пульпе, поступающей на передел обескремнивания на 30 % .

Список использованных источников

1. Concha, F.A. Solid–Liquid Separation in the Mining Industry / F.A. Concha // Fluid Mechanics and Its Applications. – 2014. – PP. 55– 69.

2. Labiosa, A.A. Dynamic simulation of red mud washers used in aluminum industries / A.A.Labiosa // Thesis Master in Chemical environmental and chemical engineering University VICTORIA Australia. – 2010. – 143 p.

3. Yang, J.A. Generalized correlation for equilibrium of forces in liquid / J.A. Yang, A. Renken // Chemical Engineering Journal – 2003. Vol. 92. – PP. 7 - 14.

4. Bürger, R. A. Kinematic model of continuous separation and classification of polydisperse suspensions / R.A.Bürger // Computers & Chemical Engineering. - 2007.– Vol. 6. – No. 32. – PP. 173 - 194.

5. Bürger, R.A. Numerical simulation of the transient behaviour of flocculated suspensions in an ideal batch or continuous thickener / R.A.Bürger // Miner Process – 1999. - No. 55. – PP. 267 - 282.

6. Bürger, R. A. Mathematical model for batch and continuous thickening in vessels with varying cross section / R.A.Bürger // Miner Process –2004. - No. 73.– PP. 183 - 208.

7. Еремин, Н.И. Процессы и аппараты глиноземного производства: учебник / Н.И.Еремин, В.Г.Казаков, А.Н.Наумчик, - Москва: Металлургия, 1980. – 82с

8. Вычислительная гидродинамика Ansus [Электронный ресурс]: Режим доступа: https: // cae - expert.ru / versii - produktov / vychislitelnaya - gidrodinamika

© Дудковский Д. А., Дашкевич Р. Я. 2019

Калантаевская Н.И.
м.т. и т., докторант СКГУ им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
Латыпов С.И.
м.т. н., докторант СКГУ им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
Кошеков К.Т.
доктор техн. наук., профессор СКГУ им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан

БАЛАНСИРОВАНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация
Статья посвящена вопросам возможности использования прогнозов об энергопотреблении для диспетчерского управления. Информация об электрической нагрузки на следующий день позволит сформировать баланс в перетоках электрической мощности в энергосистеме. Прогнозирование энергопотребления предлагается осуществлять с помощью искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: прогнозирование энергопотребления, распределение мощностей, диспетчерское управление, искусственные нейронные сети

В современных условиях важным направлением научных исследований является повышение эффективности использования топливно - энергетических ресурсов. Необходимость разработки технологий эффективного энергопользования предопределена ростом энергопотребления, удорожанием энергоресурсов, высоким уровнем энергозатрат и значительными потерями электроэнергии на всех этапах производства, распределения и потребления энергии.

Основной особенностью работы энергетической системы является непрерывный процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Оптимальное распределение энергопотоков между участниками энергетического рынка напрямую влияет на качество электрической энергии. Так резкие скачки потребляемой энергии в периоды максимумов нагрузки могут привести к перегрузке силовых трансформаторов распределительных подстанций, досрочному износу оборудования и понижению надежности функционирования энергосистемы в целом. Нагрузка на линии электропередач зависит от потребления энергии. В случае перегрузки линия может выйти из строя, что повлечет серьезные последствия. Необходимость качественного электроснабжения потребителей влечет необходимость определения возможных аварий и отключений.

Прогнозирование энергопотребления позволило бы выстроить систему оперативного управления, позволяющую заранее провести работы по включению резервных трансформаторов в сеть, либо изменить схему питания определенных трансформаторных

подстанций при большой вероятности потребления электрической энергии сверх нормы. Актуальным становится вопрос о получении прогноза на сутки или на неделю вперед о возможных величинах потребляемой мощности.

Нагрузка энергосистемы представляет собой случайный процесс с большим количеством влияющих на нее факторов. Суточные, недельные и годовые графики нагрузки можно разделить на трендовую, периодическую и случайную составляющие:

$$X(t) = Q(t) + S(t) + U(t) \quad (1)$$

где $Q(t)$ – тренд – устойчивые систематические изменения;

$S(t)$ – периодическая составляющая – колебания относительно тренда;

$U(t)$ – нерегулярная составляющая – случайный шум.

В общем случае основное влияние на бытовую нагрузку имеют температурный режим, длина светового дня или текущий сезон, тип дня недели и пр. Если рассматривать потребление энергии железнодорожной инфраструктурой то вдобавок к перечисленным факторам влияние имеет количество перевозок, пассажиропоток и грузопоток, вес перевезенного груза и самих составов. Наложение некоторых факторов может вызвать сверхнормативное потребление, либо наоборот, потребление меньше статистического среднего. Отклонения от нормы в обе стороны может негативно сказаться на работе энергосистемы. Заранее имея прогноз такого события, оператор диспетчерского пункта может осуществить мероприятия по поддержанию баланса в распределении мощностей между трансформаторными подстанциями.

Для прогнозирования нагрузки могут быть использованы методы машинного обучения. В данном исследовании прогнозирование осуществлялось на базе искусственных нейронных сетей. Преимущество нейронных сетей перед другими методами прогнозирования заключается в возможности работать при неполных входных данных, отсутствие необходимости строить математическую модель.

Использование прогноза энергопотребления в диспетчерском управлении предлагается осуществлять по следующему алгоритму.

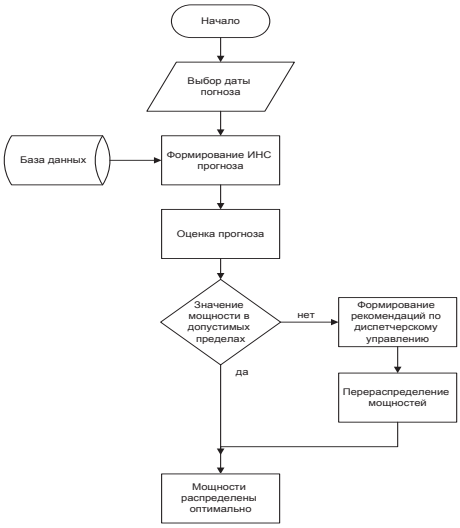

Рисунок 1. Алгоритм применения прогноза энергопотребления в диспетчерском управлении

В данной работе для построения обучающей выборки используются данные потребляемой нагрузки городом Петропавловском Северо - Кахзахстанской области Республики Казахстан. Данные предоставлены АО «Северо - Казахстанская Распределительная Элекросетевая Компания».

Объем потребляемой мощности принят с шагом в один час, таким образом, обучающая выборка за один календарный год составляет 8760 строк. Помимо данных о потребляемой мощности в обучающий задачник добавлены данные, влияющие на потребление, это температура окружающей среды, тип дня недели, тип месяца. За температуру окружающей среды взята средняя температура воздуха с градацией в 3 часа в рассматриваемый день. Дни недели классифицированы по следующему признаку, является текущий день рабочим или относится к выходным и праздничным дням.

Итоги моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пример прогнозирования нагрузки с помощью искусственных нейронных сетей

Дата	Фактическая нагрузка, МВт	Прогнозируемая нагрузка, МВт	Ошибка прогнозирования, МВт	Ошибка прогнозирования, %
21.06.2018	44,48	45,61	1,13	- 2,54
21.06.2018	39,65	39,73	0,08	- 0,20
21.06.2018	34,81	35,02	0,21	- 0,61
21.06.2018	32,00	31,43	0,57	1,78
21.06.2018	29,95	29,42	0,52	1,75
21.06.2018	27,70	27,58	0,13	0,46
21.06.2018	26,52	26,21	0,31	1,18
21.06.2018	27,72	27,83	0,11	- 0,39
21.06.2018	30,30	32,25	1,95	- 6,44

Среднее значение модуля ошибки прогноза не превышает 5 % . Полученная точность достаточна для использования результатов прогноза в диспетчерском управлении электрическими сетями.

Повышение эффективности работы энергетической системы возможно при оптимальном распределении электрической мощности между элементами электрических сетей. При краткосрочном планировании режима работы энергосистемы основной информацией являются прогнозируемые данные об энергопотреблении. В этом случае результативность диспетчерского управления напрямую будет зависеть от точности прогноза графика нагрузки.

Список использованной литературы:

1. Бокс Дж., Дженкинс Г.М. Анализ временных рядов, прогноз и управление. М.: Мир, 1974. 406 с.

2. Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2 - е изд., испр. : Пер. с англ. — М.: 000 "И.Д. Вильяме", 2006. — 1104 с. : ил. — Парал. тит. англ.

3. Э.Е. Тихонов. Методы прогнозирования в условиях рынка: учебное пособие. - Невинномысск, 2006

© Калантаевская Н.И., Латыпов С.И., Кошеков К.Т., 2019

Керимова Р.К.
канд. техн. наук,
г.Баку, Азербайджанский
Государственный Университет
Нефти и Газа

ТЕПЛОЕМКОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ NACL ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ДО 350 ^{0}C

Аннотация: *В статье показаны расчеты экспериментальных значений удельных теплоемкостей исследованных растворов и исследование влияния температуры и давления на изобарные теплоемкости растворов системы NaCl - H_2O.*

Ключевые слова: теплоемкости, водные растворы, плотность, концентрация давление.

Как известно, плотность, вязкость, теплоемкость и теплопроводность являются основными характеристиками пластовых водных растворов и индивидуальных углеводоров. Плотность системы NaCl - H_2O хорошо изучена в работе [1] при температурах до 350 ^{0}C и давлениях до 1000 атм. Эти данные в сочетании с результатами термохимических измерений позволяют дать полную термодинамическую характеристику системы в широком интервале температур и давлений.

Настоящий материал посвящен исследованию влияния температуры и давления на изобарные теплоемкости растворов системы NaCl - H_2O.

Полученные в настоящей работе экспериментальные данные могут быть использованы при проектировании новых технологических процессов нефтяной промышленности и теплообменных аппаратов геотермальной энергетики, гидротермального синтеза и галлургии.

Особое внимание привлекают высокотемпературные водные растворы, использование которых позволяет создавать новые и повышать эффективность существующих промышленных процессов.

Кроме того, чтобы сделать бетон непроницаемым для влаги проще всего обладать его водным раствором NaCl или же жидким стеклом – водным раствором силиката натрия и калия.

При измерениях был использован метод коаксиальных цилиндров в относительном варианте.

Отличительными чертами новой измерительной ячейки являются простота конструкции (отсутствие охранных нагревателей и необходимости тщательной центровки цилиндров) и метода (простота измерений, отсутствие необходимости определения геометрических размеров прибора и количество теплоты), и малые количества вещества, необходимые для исследования.

Установка была градуирована по воде. Заполнение установки осуществляется под вакуумом с предварительной деаэрацией исследуемого вещества.

Подробное описание установки, измерений и расчетов описаны в работе Р.К. Керимовой [2].

Погрешность измерений составляет ±1,5 % .

Для расчета экспериментальных значений удельной теплоемкости исследованных растворов нами получена следующая формула:

$$c = \frac{U^2 \tau}{mR\Delta t}, \quad (1)$$

Где c – удельная теплоемкость, кДж / кг·град,

U - напряжение на нагревателе, В,

m – масса исследуемого раствора, кг,

R – сопротивление нагревателя, Ом,

Δt – разность конечной и начальной температуры, ^{0}C,

τ – время , сек.

Полученные экспериментальные результаты по теплоемкости водных растворов NaCl приведены в таблице 1 (в единицах $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$).

Таблица 1 - Удельные теплоемкости водных растворов NaCl при различных температурах и весовых концентрациях, с, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$

Температура, ^{0}C	Концентрация, вес. %					
	2,50	4,99	10,01	15,01	20,00	26,10
25	4.045	3.929	3.728	3.557	3.415	3.273
50	4.046	3.933	3.733	3.558	3.416	3.252
75	4.063	3.950	3.737	3.566	3.415	3.240
100	4.088	3.967	3.749	3.570	3.415	3.227
125	4.117	3.992	3.766	3.586	3.423	3.264
150	4.159	4.025	3.787	3.603	3.436	3.227
175	4.218	4.076	3.829	3.628	3.444	3.235
200	4.285	4.147	3.887	3.662	3.469	3.265
225	4.389	4.234	3.958	3.712	3.499	3.294
250	4.548	4.351	4.055	3.770	3.545	3.331
275	4.748	4.519	4.155	3.833	3.595	3.373
300	5.037	4.719	4.293	3.908	3.666	3.428
325	5.493	4.970	4.473	4.000	3.745	3.499
350	6.253	5.304	4.715	4.121	3.858	3.607

Из таблицы 1 видно, что при данной температуре с увеличением концентрации удельная теплоемкость водных растворов NaCl уменьшается. Так как, при температуре 25 ^{0}C в диапазоне концентраций (2,5 - 26,1) вес. % удельная теплоемкость раствора уменьшается в 1,24 раза, соответственно, при температуре 350 ^{0}C - 1,73 раза.

При данной концентрации удельная теплоемкость раствора с увеличением температуры увеличивается. В интервале температур 25 - 350 ^{0}C при концентрации 25 вес. % удельная теплоемкость увеличивается в 1,55 раза, а при концентрации 26,1 вес. % - 1,11 раза.

Следует отметить, что эти изменения удельной теплоемкости в зависимости от концентрации и температуры качественно соответствует к изменению теплопроводности водных растворов в зависимости от концентрации и температуры.

Полученные в настоящей работе экспериментальные результаты хорошо согласуются с литературными данными [3] в области температур 20 - 200 ^{0}C.

Литература

1. В.И.Заремба, М.К.Федоров. – Ж. прикладной химии, том 48, 1975, с. 1949.
2. Эльдаров В.С., Керимова Р.К. – Ж. «Мониторинг» (Россия), 2014, №2, с.82 - 86.
3. Л.В.Пучков., П.С.Стяжкин и М.К.Федоров. – Ж.прикладной химии, №6, 1976, с. 1232 - 1235.

© Керимова Р.К., 2018

Князев А.Ю.
магистрант 2 курса,
Научный руководитель: **Князев С.В.,** к.т.н.,доцент
СибГИУ, г.Новокузнецк, РФ

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКОВАТОРОМ

Аннотация

Для решения задачи оперативного управления электроприводом необходимо наличие математической модели, связывающей входные и выходные параметры объекта. Предлагается автоматизированная система, которая существенно упрощает процесс контроля и позволяет решать задачи оптимизации параметров процесса управления. В цифровой СУ применен помехоустойчивый принцип обмена управляющими потоками между его блоками, что также используется система моделирования на основе математико - статистических методов теории распознавания образов.

Ключевые слова

Управление, моделирование, электропривод, модернизация, система.

Предлагается принципиально новая система управления (СУ) главными электроприводами системы «генератор - двигатель» для модернизации экскаваторов. Основными преимуществами новой цифровой СУ экскаваторов являются высокая помехоустойчивость, легкая переналадка, настройка и простая сменяемость функциональных характеристик. Несомненное достоинство современной СУ - это ее обеспечение средствами диагностики и моделирования.

Для решения задачи оперативного управления необходимо наличие математической модели, связывающей входные и выходные параметры объекта. Информационно - диагностическая модель СУ построена с использованием математико - статистических

методов теории распознавания образов по двум группам параметров: электротехнические параметры работы электропривода и эксплуатационными характеристиками. В соответствии с терминологией, используемой при распознавании образов, диагностическая информация складывается из двух составляющих: системы признаков - оценок электротехнических параметров и системы образов - оценок состояния технического объекта. Методом статистической классификации из этих составляющих сформирована диагностическая выборка (ДВ), для чего использованы выборочные экспериментальные и эксплуатационные данные [1].

ДВ представляет собой таблицу, каждая строка которой содержит составляющие признака и соответствующие ему образа.

Таблица 1 – Содержание ДВ

№ п / п	Составляющие образа Электротехнические параметры					Составляющие признака Нормированное состояние объекта				
	1	2	3	…	L	1	2	3	…	K
1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	$x_{1,3}$	…	$x_{1,L}$	$y_{1,1}$	$y_{1,2}$	$y_{1,3}$	…	$y_{1,K}$
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
n	$x_{n,1}$	$x_{n,2}$	$x_{n,3}$	…	$x_{n,L}$	$y_{n,1}$	$y_{n,2}$	$y_{n,3}$	…	$y_{n,K}$

Где, $x_{i,L}$ - значение электротехнических параметра; $y_{i,K}$ - нормированное значение состояние объекта; $i=1\div n$ - номер строки ДВ; L,K - соответственно количество электротехнических параметров и типов оценочных состояний объекта в ДВ.

ДВ используется для распознавания образа - вероятной ситуации, обуславливающей появление состояний в предъявляемой контрольной выборке. Контрольная выборка - тип оценочного состояния объекта управления, по совокупности характеристик которых формируется строка составляющих признака, для которой осуществляется диагностика состояния [1].

На этапе распознавания технологической ситуации за меру близости контрольной строки к строке ДВ принято расстояние по Хеммингу:

$$d_i = \sum_{k=1}^{K} \left| y_{i,k} - y_{j,k} \right| .$$

При предварительном распознавании, как правило, выявляется подгруппа составляющих образа, т.е. несколько технологических ситуаций, при которых возможно появление отказов, соответствующих контрольной выборке [1].

Для повышения уровня достоверности технологической ситуации и её количественной оценки, выявленная подгруппа признаков подвергается повторному распознаванию. В этом случае за меру близости строк принято Евклидово расстояние:

$$d_i^2 = \sum_{k=1}^{K} \left| y_{i,k} - y_{j,k} \right|^2 .$$

Строка образов ДВ, имеющая наименьшее значение d^2, представляет собой вероятную технологическую ситуацию, обусловившую появление отказов (перегрузки) в контрольной выборке. Результаты диагностики используются для выработки рекомендаций по внесению

оптимальных управляющих воздействий на объект. Достижение более высокого уровня распознаваемости технологической ситуации «электротехнические параметры - состояние электропривода» реализуется изменением характера и содержания ДВ по мере накопления информации. Реализация самообучения заключается в обновлении данных и исключения избыточной информации. При этом происходит образование новой строки образ - признак ДВ по результатам анализа серии контрольных процедур распознавания [1].

Система управления приводами экскаватора выполняет логическое управление с целью проверки возможности работы привода в том или ином режиме и подачи соответствующих сигналов разрешения и блокировок для обеспечения безопасной эксплуатации главных приводов и экскаватора в целом.

Список использованной литературы

1. Князев С.В., , Усольцев А.А., Скопич Д.В., Фатьянова Е.А., Куценко А.И. Автоматизированная система контроля и управления производством стальных отливок при массовом производстве // Вестник горно - металлургической секции Российской академии естественных наук. Отделение металлургии. 2016. № 36. С. 219 - 229.

© Князев А.Ю., 2019

Кондров В. О.,
Магистрант
Институт авиационных технологий и материалов
УГАТУ,
г. Уфа, Российская Федерация

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШИРОКОХОРДНЫХ ЛОПАТОК ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И ИХ КОНТРОЛЬ

Аннотация

В данной статье рассмотрено изготовление широкохродной лопатки авиационного двигателя и метод их контроля. Проведены эксперименты, показывающие наличие дефектов в изготовленных образцах. Получены экспериментальные данные, по которым можно судить об идентичности образцов.

Ключевые слова

Композиционный материал, лопатка ТРДД, вентиляторная лопатка, широкохордная лопатка, вибрации, виброакустический контроль.

Современные авиа – двигателестроительные компании все больше стремятся снизить вес готовой продукции и увеличить надежность узлов и агрегатов. Конструкция современных газо – турбинных двигателей для гражданских самолетов устроена таким образом, что основная тяга двигателя создается компрессором низкого давления (вентилятором). Этот узел способен обеспечить высокий расход воздуха, и создавать до 70 % основной тяги

двигателя. Но при этом данный узел имеет ряд особенностей, и к нему предъявляют серьезные требования при проектировании. Так как агрегат ничем не защищен, то подвержен попаданию посторонних предметов (камней, птиц и т.д.), и ввиду конструкторских особенностей имеет большой диаметр поперечного сечения. Эти и другие особенности вынуждают конструкторов применять в данной конструкции титановые сплавы и передовые технологии, для снижения массы и увеличения эффективности узла. Зарубежные производители, в свою очередь, изготавливают рабочие лопатки вентилятора из композитного материала. Лопатки из композита получаются легче, прочнее, дешевле в производстве, чем титановые. Их проще изготовить и проконтролировать.

В данной работе изготавливались 2 образца широкохордной лопатки из композитного материала. В качестве матрицы применялась стеклоткань марки Т - 13. Связующее было выбрано в связи с высокими значениями ударной вязкости. Данному критерию соответствовала эпоксидная смола YD - 128. Раскрой слоев проводился с помощью 3D - модели лопатки в программном комплексе САПР SolidWorks.

Раскроенные слои выкладывались в форму, спроектированную специально для данной лопатки. Форма изготавливалась при помощи 3D - печати по технологии FDM (Fused deposition modeling).

Изделие формировалось методом ручной выкладки: раскроенный слой материала укладывался и правильно ориентировался в форме, пропитывался связующим, и укладывался следующий слой. После полимеризации, детали механически обрабатывались.

Контроль изготовленных образцов осуществлялся при помощи виброакустического метода. Данный метод позволяет при минимальных затратах и минимальном количестве оборудования оценить идентичность полученных образцов.

Методика испытания заключается в следующем:

1. Испытуемый образец зажимался в тисках через прокладки, повторяющие поверхности хвостовика. Такой зажим позволяет исключить наложение собственных частот зажимного приспособления;
2. Для возбуждения собственных частот применялась ударная нагрузка, приложенная к верхнему торцу пера лопатки. Таким образом возбуждались поперечные колебания, соответствующие первым собственным частотам (модам). На возбуждение таких частот требуется меньше энергии и соответственно на этих частотах будет наибольшая амплитуда колебаний;
3. Данные о результате возбуждения записывались в файл в виде таблицы. Структура таблицы такова, что в первый столбец по строкам записываются частоты с шагом дискретизации 0,67 Герц, а во втором столбце – амплитуда колебаний, соответствующая данной частоте;
4. Над каждым образцом проводилась серия из 5 опытов. Такая серия позволяет получить более точные статистические данные, при этом не затрачивая большого количества времени на проведение испытаний и обработку полученных данных;
5. Затем результаты экспериментов экспортировались в программный продукт Microsoft Office Excel, в котором составлялись графики амплитудно – частотной характеристики (АЧХ).

При просмотре АЧХ (рис. 1) видны пики амплитуд, соответствующие собственным частотам образца. Далее методика испытания сводится к сравнению средних значений в серии собственных частот колебаний.

Результат анализа полученных данных по двум образцам из 10 опытов представлен в таблице 1. Для сравнения были выбраны только те частоты, которые явно выражены на графиках АЧХ. Разница частот в серии для одной моды не превышает 5 Герц, что

свидетельствует о хорошей повторяемости результатов. В результате опытов получены 7 собственных частот для двух образцов.

Сравнение этих частот представлены в таблице 2.

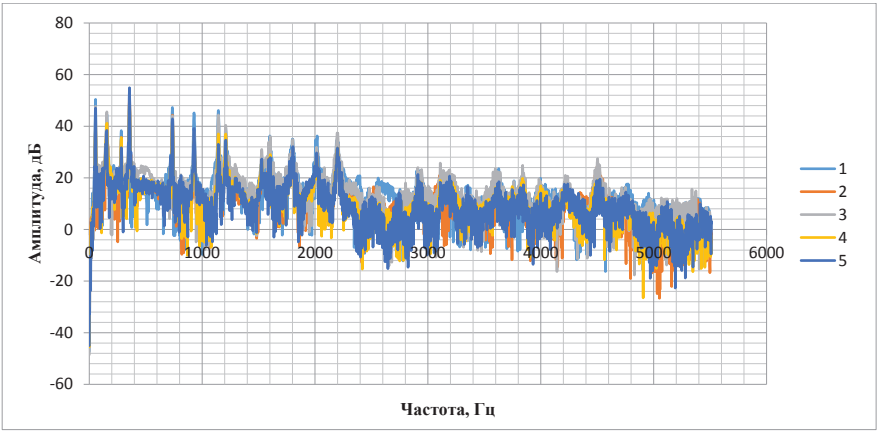

Рисунок 1 – Амплитудно – частотная характеристика серии испытаний одного из образцов

Таблица 1 – Результаты опытов

№ образца	№ серии опыта					Ср.знач. собственной частоты, Герц
	1	2	3	4	5	
1	54,51	54,51	54,51	54,51	54,51	54,51
	139,97	140,63	139,97	140,64	140,64	140,37
	292,05	292,72	292,01	292,71	292,72	292,442
	381,54	381,54	381,54	381,54	381,54	381,54
	818,93	818,93	818,26	819,61	819,93	819,132
	1002,64	1003,31	997,93	1003,99	997,26	1001,026
	1222,68	1222,68	1223,36	1224,03	1224,03	1223,356
2	55,85	55,85	55,85	55,85	55,85	55,85
	156,12	156,78	156,11	156,11	155,44	156,112
	283,97	284,64	283,3	283,97	283,97	283,97
	356,64	356,64	356,64	356,64	356,64	356,64
	736,84	737,51	736,84	736,84	736,84	736,974
	928,62	928,62	928,62	928,62	928,62	928,62
	1207,21	1207,88	1208,55	1208,55	1208,55	1208,148

Таблица 2 – Сравнение собственных частот образцов

№ моды	№ образца		Разница частот, %
	1	2	
1	54,51	55,85	2,4
2	140,37	156,112	10
3	292,442	283,97	2,9

4	381,54	356,64	6,5
5	819,132	736,974	10
6	1001,026	928,62	7,2
7	1223,356	1208,148	1,2

Как видно, у двух собственных частот испытуемых разница равна 10 % . Это связано с неидеальной повторяемости геометрии, что в свою очередь дает большую разницу в частотах. Не идеальность геометрии связана с изготовленной пресс – матрицей. Так как она изготовлена из пластика, то в процессе стягивания болтами происходит деформация формы. Также первый образец имеет на поверхности спинки лопатки непропитанные участки наполнителя, что в свою очередь влияет на собственные частоты лопатки.

В результате проведения опытов можно сделать вывод, что виброакустический контроль по амплитудно – частотной характеристики контролируемого образца обеспечивает качественный контроль, и способен выявить как внешние, так и внутренние дефекты.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 56542 - 2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. М. 2016 – 12 с.
2. Костиков В. И. и др. «Композиционные материалы на основе углерода». УДК 661.66.2:620.22 - 419.8
3. Любин Дж. «Справочник по композиционным материалам». В 2 - х кн. – М.: Машиностроение, 1988. – 448 с.: ил.
4. В. С. Жернаков, Ю. С. Первушин, П. В. Соловьев «Влияние структуры композитной лопатки компрессора на ее напряженно - деформированное состояние». УДК 539.374.519.8

© Кондров В. О., 2018

Конесев С.Г., к.т.н., доцент кафедры
«Электротехника и электрооборудование предприятий»
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа, Российская Федерация
Горожанкин Л. И., магистр кафедры
«Электротехника и электрооборудование предприятий»
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа, Российская Федерация
Кириллов Р.В., ведущий инженер ОТД
ООО НИЦ «Энергодиагностика» г. Уфа, Российская Федерация

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАТЕНТОВАНИЯ И ПУБЛИКАЦИЙ СТАТЕЙ ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Аннотация

Проведен анализ динамики патентования генератора импульсов высокого напряжения по материалам международных патентных баз и патентных баз России, а также анализ публикаций научных статей в различных базах данных России и других стран мира.

Отмечается высокий интерес авторов патентов и статей к генератору импульсов высокого напряжения, а именно его применение в различных областях науки и техники. Анализ патентов показывает, что большая часть патентов имеет следующую международную классификацию - H03K3 / 53 «Импульсная техника с использованием элементов, аккумулирующих энергию и разряжаемых через нагрузку с помощью переключающих устройств, управляемых внешним сигналом, и не содержащих цепи положительной обратной связи».

В статье был произведен анализ распределения патентов и статей в период с 1994 по 2019 гг. Наиболее активное патентование происходило в период с 1994 по 2000 гг. Анализ публикаций показывает, что наибольшее количество статей по генератору электрических импульсов было опубликовано с 2013 года по настоящее время.

Ключевые слова

Генератор импульсов высокого напряжения, генератор электрических импульсов, динамика патентования, анализ публикаций, импульсная техника, высоковольтный импульс напряжения.

Создание новых и усовершенствование существующих генераторов импульсов высокого напряжения (ГИВН) является перспективным направлением в электротехнике и других областях промышленности.

Широкий ряд потребителей нуждается в генераторах импульсов высокого напряжения. Так, например, в нефтегазовой отрасли генераторы импульсов высокого напряжения имеют широкие области применения.

В промышленности ГИВН применяют для электрогидравлической обработки материалов, дробления, бурения, уплотнения грунтов и бетонных смесей. Активно генераторы импульсов высокого напряжения применяют при диагностике изоляции. А так же для исследования импульсных электромагнитных излучений, состояния плазмы, ускорения элементарных частиц, и создания электромагнитного оружия для оборонного сектора. [1]

Приведенный выше краткий обзор областей применения ГИВН свидетельствует о практической важности данных устройств.

Перед авторами стояла задача проведения патентных исследований ГИВН, а также поиск и анализ публикаций, поскольку данные устройства востребованы во многих отраслях промышленности, и существует необходимость в повышении энергетических показателей, эксплуатационной надежности, многофункциональности, а также снижении массогабаритных и ценовых показателей. [2]

Авторами проведено патентное исследование по патентным базам России, США, Канады и других стран (ФГУ ФИПС, USPTO, IMPIN, Национальный реестр интеллектуальной собственности, Евразийская патентно - информационная система ЕАПАТИС, БД Европейской патентной организации esp@cenet, Библиотека патентов на изобретения Freepatent, Canadian Intellectual Property Office) с глубиной патентного поиска 24 года. Проанализировано более 1000 патентов и авторских свидетельств, из которых выявлено более 100 патентов, которые могут послужить аналогами и прототипами будущих технических решений.[3 - 5]

Генераторы импульсов высокого напряжения применяются в различных областях науки и техники, по полученным данным построена следующая диаграмма, которая представлена на рисунке 1.

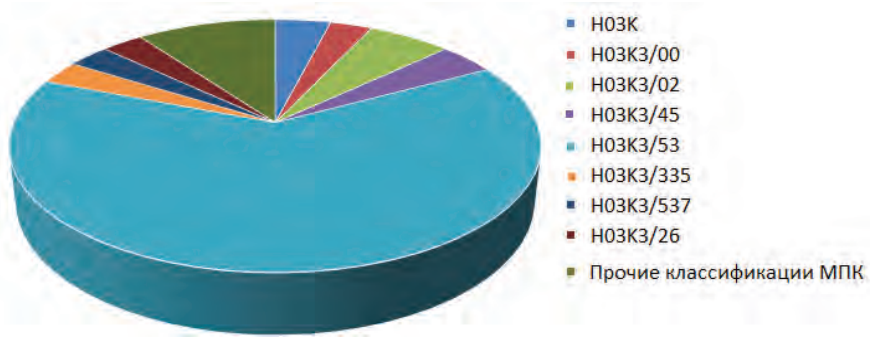

Рисунок 1 – Процентное соотношение патентов по классификации МПК

Таблица 1 - Расшифровка обозначений классификации МПК

МПК	Расшифровка обозначений МПК	Процентное соотношение патентов %
H03K	Импульсная техника	4
H03K3 / 00	Схемы для генерирования электрических импульсов; моностабильные, бистабильные или мультистабильные схемы	3
H03K3 / 02	Генераторы, отличающиеся по типу схемы или прочими средствами, используемыми для формирования импульсов	6
H03K3 / 45	С использованием в качестве активных элементов нелинейных магнитных или диэлектрических приборов	4
H03K3 / 53	С использованием элементов, аккумулирующих энергию и разряжаемых через нагрузку с помощью переключающих устройств, управляемых внешним сигналом, и не содержащих цепи положительной обратной связи	63
H03K3 / 335	С использованием в качестве активных элементов полупроводниковых приборов с более чем двумя электродами и обладающих лавинообразным эффектом	3
H03K3 / 537	С использованием искровых разрядников	3
H03K3 / 26	С использованием в качестве активных элементов транзисторов с внутренней или внешней положительной обратной связью	3
Прочие классификации МПК		10

Анализ патентов по тематике ГИВН показывает, что из найденных патентов большинство имеют следующую международную классификацию - H03K3 / 53 «Импульсная техника с использованием элементов, аккумулирующих энергию и разряжаемых через нагрузку с помощью переключающих устройств, управляемых внешним сигналом, и не содержащих цепи положительной обратной связи».

При анализе динамики патентования ГИВН также были выявлены следующие виды заявителей:

- Высшие учебные заведения (56 %), в которые входят различные университеты и институты по всему миру;
- Предприятия (12,5 %) нефтяной, военной и других областей промышленности, работающих в области электроники и электроэнергетики;
- Частные лица (31,5 %).

Для дальнейшего анализа патенты были классифицированы следующим образом: каскадный (51 %), трансформаторный (26 %) и резонансный способ (23 %) получения импульсов высокого напряжения.

Также авторами для исследования генераторов высоковольтных импульсов был проведен анализ более 1000 научных статей с глубиной поиска 24 года в различных базах данных России и других стран мира таких как eLibrary, Scholar.ru, ScienceDirect, Science Research Portal, Scirus, Scopus и в различных научных журналах, а именно “Приборы и техника эксперимента”, “Современные проблемы науки и образования”, “Ядерная физика и инжиниринг”, “Известия высших учебных заведений”, “Вестник национального исследовательского ядерного университета МИФИ, Measurement science and technology”, “Review of scientific instruments” и другие.

С целью оценки интереса потребителей к генератору импульсов высокого напряжения авторами был проведён анализ распределения патентов и статей за период с 1994 по 2019 гг и построены графики.

На рисунке 2 видно, что наиболее активное патентование происходило в период с 1994 по 2000 гг. Анализ публикаций показывает, что с 2013 года по настоящее время - наибольшее количество статей по генератору электрических импульсов. В собранных статьях и патентах рассматриваются способы улучшения энергетических и массогабаритных показателей ГИВН.

Рисунок 2 – Графики анализа динамики патентования и публикаций ГИВН за период с 1994 по 2019 гг.

Выводы по результатам анализа динамики патентования и публикаций научных статей:

1 Актуальность исследований и изучения ГИВН подтверждается значительным числом технических решений различного назначения.

2 Большая часть патентов относится к классификатору - H03K3 / 53 «Импульсная техника с использованием элементов, аккумулирующих энергию и разряжаемых через нагрузку с помощью переключающих устройств, управляемых внешним сигналом, и не содержащих цепи положительной обратной связи».

3 Наибольшее количество новых технических решений во всем мире патентуются заявителями из высших учебных заведений (56 %), что объясняется высоким интересом ученых к решению такого рода задач.

4 Анализ динамики патентования показывает, что наиболее распространенными и перспективными способами преобразования электрической энергии в высоковольтный импульс напряжения является каскадный способ (51 %).

Список использованной литературы

1. Конесев С.Г. Генераторы импульсов напряжений. Применение и обзор схемотехнических решений / С.Г. Конесев, Р.В. Кириллов // Национальная ассоциация ученых: Изд - во Общество с ограниченной ответственностью “Евразийское Научное Содружество” (Москва), 2015. №2 - 3. С.106 - 110.
2. Месяц, Г.А. Импульсная энергетика и электроника / Г.А. Месяц. –М.: Изд - во Наука, 2004. –704 с.
3. Пат. 2477918 Российская Федерация, МПК H03K3 / 53, H03B1 / 02. Генератор импульсов напряжения [Текст] / С.Г. Конесев, Р.Т. Хазиева, М.Р. Садиков, Р.В. Кириллов, А.В. Мухаметшин; заявитель Конесев Сергей Геннадьевич. – № 2012107734 / 08; заявл. 29.02.2012, опубл. 20.03.2013 Бюл. №8.
4. Пат. 2477918 Российская Федерация, МПК H03K3 / 53, H03B1 / 02. Генератор импульсов напряжения [Текст] / С.Г. Конесев, Р.Т. Хазиева, М.Р.
5. Пат. 2457615 Российская Федерация, МПК H03K3 / 33. Генератор субнаносекундных импульсов [Текст] / А.М. Бобрешов, Ю.И. Китаев, Г.К. Усков, В.В. Асессоров; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Воронежский государственный университет” (ГОУ ВПО ВГУ), – № 2010129401 / 08; заявл. 15.07.2010, опубл. 27.07.2012 Бюл. №21.
6. Конесев, С.Г. Генераторы импульсов напряжения для электрообработки нефтяных эмульсий / С.Г. Конесев, Р.Т. Хазиева, Р.В. Кириллов // Электропривод, электротехнологии и электрооборудование предприятий: сб. науч. тр. конф. - Уфа: Изд - во Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа), 2013. С.186 - 192.
7. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энерго - и ресурсосбережение: учебное пособие для вузов [Текст] / Н.Ф. Ильинский, В.В. Москаленко.– М.: Изд - во Академия, 2008.– С. 124.
8. Конесев С.Г. Разработка и исследование системы электрообработки нефти / С.Г. Конесев, Р.В. Кириллов // 63 - я Научно - техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ: сб. мат. конф. – Уфа: Изд - во Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа), 2012. С.328 - 329.

9. Конесев С.Г. Высоковольтная испытательная установка диагностирования электродвигателей / С.Г. Конесев, А.В. Мухаметшин // 63 - я Научно - техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ: сб. мат. конф. – Уфа: Изд - во Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа), 2012. С.331 - 332.

10. Левченко Д.Н. Технология обессоливания нефтей на нефтеперерабатывающих предприятиях / Д.Н. Левченко, Н.В. Бергштейн, Н.М. Николаева –М.: Химия, 1985 – 168 с.

11. Хуснутдинов И.Ш. Технологии переработки высокоустойчивых водоуглеродных эмульсий: монография / И.Ш. Хуснутдинов, Р.Р. Заббаров, А.Г. Ханова, В.Ф. Николаев, Г.Ш. Скворцова; М - во образ. И науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун - т, Инст - т орг. и физ. химии им. А.Е. Арбузова. –Казань: Изд - во КНИТУ, 2012. –180 с.

© Конесев С.Г., Горожанкин Л.И., Кириллов Р.В., 2019.

Кошеков А.К.
докторант PhD СКГУ им. М.Козыбаева, г.Петропавловск, РК

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Аннотация

Рассматривается технология распознавания рукописных текстов, базирующаяся на преобразовании входного изображения в бинарный файл и сравнении его с набором, подобных же, файлов прецедентов. Доказано преимущество использования идентификационных параметров над классическими, статистическими. Установлена необходимость использования дополнительных способов фильтрации таблиц и алгоритмов коррекции баз данных...

Ключевые слова

Распознавание символов, идентификационные измерения, эталон, параметры

Задача обработки и распознавания рукописного текста является [1] актуальной и востребованной в различных сферах деятельности, а разработка методов и алгоритмов распознавания ранее написанного рукописного текста позволяет повысить эффективность работы биометрических систем идентификации и аутентификации.

Авторами статьи была предложена технология [2] распознавания рукописных текстов, базирующаяся на преобразовании входного изображения в бинарный файл и сравнении его с набором, подобных же, файлов прецедентов. Прецеденты образованы путем случайного выбора предыдущих (прошлых) написаний соответствующих цифр, которые, таким образом, выступают в роли эталонов, образуя первичную базу данных системы.

Для преобразования используются идентификационные параметры:

1) P1 – параметр формы (A), вычисляемый FraSH - тестером для сигнала разности $\Delta(i, j)$;

2) P2 – среднее значение виртуальной частоты (F) FraSH - тестера;

3) P3 – отношение P2 к значению виртуальной частоты FraSH - тестера;

4) P4, P5, P6 – те же параметры (P1, P2, P3), но вычисляемые не для сигнала разности Δ(i, j), а для автокорреляционной функции этой разности;

5) P7 – среднее значение параметров P1, P2, P3;

6) P8 – среднее значение параметров P4, P5, P6;

7) P9 – среднеквадратическое отклонение сигнала разности Δ(i, j) – этот параметр является статистическим.

Цель статьи стало - доказать преимущество использования идентификационных параметров путем их замены на классические, статистические.

В качестве идентификационного параметра P1 использовалось среднеквадратическое отклонение STD(X - Y) сигнала Δ(i,j), P2 - математическое ожидание M(X - Y) сигнала Δ(i,j), P3 - автокорреляционная функция Corr(X;Y) сигнала Δ(i,j), P7 - среднее значение mean параметров P1..P3.

Полученные результаты (показаны первые 10 записей) с использованием идентификационных параметров представлены в Таблице 1, при этом сортировка по возрастанию (Sort Up) записей БД проводилась по показателю P7. Результаты для первых 10 записей с использованием статистических параметров представлены в таблице 2, с сортировкой по возрастанию (Sort Up) по показателю P7.

При этом, в таблице 1 восемь записей из десяти (80 %) указывают на правильную цифру (**6**), в то время, как в таблице 2 две верхние записи указывают на цифру **3**, что является ошибкой. Это доказывает, что применение идентификационных показателей в качестве параметров измерения, приводит к правильным и статистически обоснованным выводам о принадлежности исследуемого образа принятым эталонам.

Таблица 1 - Фрагмент БД с идентификационными параметрами

№	Files	P1	P2	P3	P7
68	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 7.txt	16,68879	178,9325	2,690714	66,104
67	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 6.txt	14,12441	198,2075	2,914816	71,74891
69	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 8.txt	13,40031	219,99	3,259111	78,88314
61	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 1.txt	11,86029	222,13	3,417385	79,13589
64	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 3.txt	12,10844	239,655	3,744609	85,16935
65	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 4.txt	11,75136	241,9625	3,384091	85,69932
66	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 5.txt	14,37192	241,78	3,429504	86,52714
60	425.txt & новая _ БД\5\5 _ 9.txt	12,34264	258,47	3,773285	91,52864

70	425.txt & новая _ БД\6\6 _ 9.txt	10,71462	271,105	3,957737	95,25912
59	425.txt & новая _ БД\5\5 _ 8.txt	11,90631	272,345	4,157939	96,13642
58	425.txt & новая _ БД\5\5 _ 7.txt	11,903	275,3125	4,171402	97,12897

Таблица 2 - Фрагмент БД со статистическими параметрами

		P1	**P2**	**P3**	**P7**
№	**Files**	STD(X - Y)	M(X - Y)	Corr(X;Y)	mean
35	425.txtg:\новая _ БД\3\3 _ 5.txt	0	0	0,845684	0,281895
36	425.txtg:\новая _ БД\3\3 _ 6.txt	0,063844	0,004091	0,781689	0,283208
10	425.txtg:\новая _ БД\1\1 _ 1.txt	0,161588	-0,02682	0,729615	0,288128
94	425.txtg:\новая _ БД\9\9 _ 4.txt	0,16682	-0,02864	0,732279	0,290154
12	425.txtg:\новая _ БД\1\1 _ 2.txt	0,280964	-0,08636	0,710557	0,301719
59	425.txtg:\новая _ БД\5\5 _ 9.txt	0,261238	-0,07364	0,732946	0,306849
17	425.txtg:\новая _ БД\1\1 _ 7.txt	0,189472	-0,03727	0,771248	0,307816
45	425.txtg:\новая _ БД\4\4 _ 5.txt	0,164228	-0,02773	0,794749	0,310417
8	425.txtg:\новая _ БД\0\0 _ 8.txt	0,175556	-0,03182	0,788984	0,310907
7	425.txtg:\новая _ БД\0\0 _ 7.txt	0,208346	-0,04546	0,769847	0,310913
6	425.txtg:\новая _ БД\0\0 _ 6.txt	0,056331	0,003182	0,877444	0,312319

В ходе эксперимента путем моделирования было проведено тестирование 10 файлов с образами различных цифр с применением идентификационных параметров. В таблице 3 представлены пример результатов тестирования файла 421.txt цифры (1).

Сводные результаты распознавания для десяти тестовых файлов (для цифр 0 - 9) представлены в таблице 4, анализ которой позволяет выдвинуть две гипотезы. Во - первых, значение максимума Up&Down спектра определяет правильность результата, если оно составляет не менее примерно 0,45. Во - вторых, чем больше это значение, тем выше качество написания символа.

Для подтверждения данного положения можно сравнить результаты распознавания цифры **0** в Таблице 4 (№ 2 и 7), из которых следует, что качество правильного распознавания этой цифры выше для файла 422.txt (0,784), чем для файла 427.txt (0,504).

Таблица 3 - Результаты тестирования файла 421.txt
(цифра **1**)

421.txt		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Цифры	Up	9	1	0	6	2	4	1	2	5
	Down	1	3	1	2	1	6	3	1	3
Кол - во	Up	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Down	2	5	1	2	1	8	5	1	6
				UpDown - спектр						
			Цифры	**Up**	**Down**		**Up&Down**			
			0	1	0		0			
			1	2	5		10			
			2	2	2		4			
			3	0	16		0			
			4	1	0		0			
			5	2	0		0			
			6	1	8		8			
			7	0	0		0			
			8	0	0		0			
			9	1	0		0			
			sum	10	31		22			
			max / sum	0,2	0,516		**0,455**			
ВЫВОД:	Цифра **1** угадана правильно									

Таблица 4 - Сводные результаты распознавания
для 10 тестов

№п\п	Имя файла	Правильная цифра	Цифра, соответствующая max Up&Down спектра	Значение max	Примечание
1	421.txt	1	1	0,455	правильно
2	422.txt	0	0	0,784	правильно
3	423.txt	4	4	0,583	правильно
4	424.txt	1	1	0,96	правильно
5	425.txt	6	6	0,915	правильно

6	426.txt	3	3	0,672	правильно
7	427.txt	0	0	0,504	правильно
8	428.txt	2	2	0,886	правильно
9	429.txt	4	4	0,571	правильно
10	430.txt	1	2	0,381	Ошибка

Отдельно следует отметить, что при анализе ошибочного результата (Таблица 4, № 10, файл 430.txt) наблюдается два рядом расположенных максимума, отличающиеся друг от друга примерно на 10 % (Таблица 5).

Таблица 5. Up&Down спектр файла 430.txt

Цифры	Up	Down	Up&Down	D
0	1	0	0	
1	3	2	6	0,2857143
2	4	2	8	0,3809524
3	0	0	0	
4	3	0	0	
5	0	0	0	
6	1	4	4	
7	0	2	0	
8	0	0	0	
9	1	3	3	
sum	13	13	21	
D=max / sum	0,230769	0,153846	0,3809524	

Как следует из таблицы 5, правильный результат (0,2857143) соответствует цифре **1** и, чтобы выбрать именно ее, необходимо использовать какие - то дополнительные способы фильтрации таблиц или вводить алгоритмы коррекции, на что направлены дальнейшие исследования автора статьи.

Список использованной литературы

1. Катасёв А.С., Катасёва Д.В., Кирпичников А.П., Гумерова Р.И. Нейросетевая модель распознавания рукописных символов в системах биометрической идентификации и аутентификации // Вестник технологического университета. - 2016. - Т. 19 №4; С. 122 - 126.

2. Кликушин Ю.Н., Кошеков А.К. Метод распознавания рукописных текстов // Материалы международной научно - практической конференции «Козыбаевские чтения - 2018: Евразийский потенциал и новые возможности развития в условиях глобальных вызовов**».** Т.2. - Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2018. - С. 266 - 269.

© Кошеков А.К., 2019

Левин А.М., к. т. н., вед. н. с.
Кузнецова О.Г., к.т.н., вед. н. с.
Севостьянов М.А., к.т.н., вед. н. с.
ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН
г. Москва, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПАРАМОЛИБДАТА АММОНИЯ

Аннотация.
Методом кондуктометрии исследована удельная электропроводность водных растворов парамолибдата аммония в диапазоне температур 20 - 50 ^{o}C и концентраций 0,01 - 0,6 М в пересчете на молибден. Показано, что величина электропроводности раствора линейно возрастает с повышением его температуры и нелинейно - с увеличением концентрации реагента. Определены значения температурных коэффициентов электропроводности исследованных растворов.

Ключевые слова:
удельная электропроводность, парамолибдат аммония, кондуктометрия, температурный коэффициент электропроводности, молибден

Невысокая электропроводность растворов, содержащих гидроксид аммония, препятствует их применению при электрохимической переработке металлических отходов тугоплавких редких металлов [1, 2]. Для улучшения технологических свойств электролита применяются специальные добавки, внешние физические воздействия или использование оборота электролита [3 – 5].

Физико - химические свойства чистых растворов NH_4OH исследованы достаточно подробно [2], также имеются данные по электропроводности систем NH_4OH - W и NH_4OH - Mo [3, 6], однако сведений об удельной электропроводности (далее – УЭП) растворов парамолибдата аммония (далее – ПМА) в научной периодике не обнаружено. В этой связи проведено исследование влияния температуры на УЭП растворов ПМА с определением соответствующих температурных коэффициентов электропроводности. Концентрацию ПМА в растворе изменяли в диапазоне от 0,01 до 0,6 М (в пересчете на молибден), температуру растворов – в диапазоне 20 - 50 ^{o}C. Измерения УЭП проводили с помощью кондуктометра Анион 7020 в закрытой термостатируемой ячейке без использования автоматической температурной компенсации. Заданную температуру в ячейке поддерживали с помощью термостата TW - 2.03 с точностью 0,1^{o}C. Для приготовления растворов использовали дистиллированную воду и ПМА состава $(NH_4)_6Mo_7O_{27}\times4H_2O$ квалификации «ХЧ».

Установлено, что УЭП растворов ПМА линейно возрастает с увеличением температуры во всем исследованном диапазоне концентраций реагента. Полученные зависимости представлены на рис. 1, из которого также видно, что при прочих равных условиях УЭП растворов повышается с увеличением концентрации молибдена.

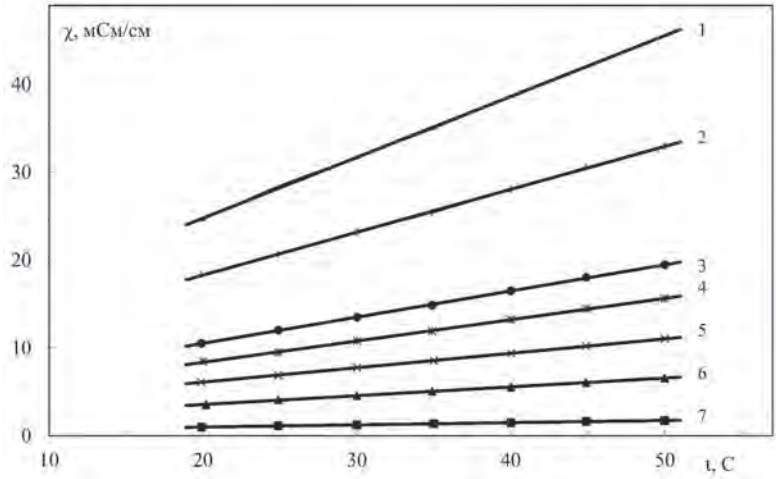

Рисунок 1. Зависимость УЭП раствора парамолибдата аммония от температуры. Концентрация Mo, M: 1 – 0,6, 2 – 0,4, 3 – 0,2, 4 – 0,15, 5 – 0,1, 6 – 0,05, 7 – 0,01.

Следует, однако, отметить, что, как следует из рис. 2, зависимость УЭП растворов ПМА от концентрации молибдена в электролите линейной не является, хотя она и может быть аппроксимирована квадратным уравнением с величиной достоверности аппроксимации свыше 0,999.

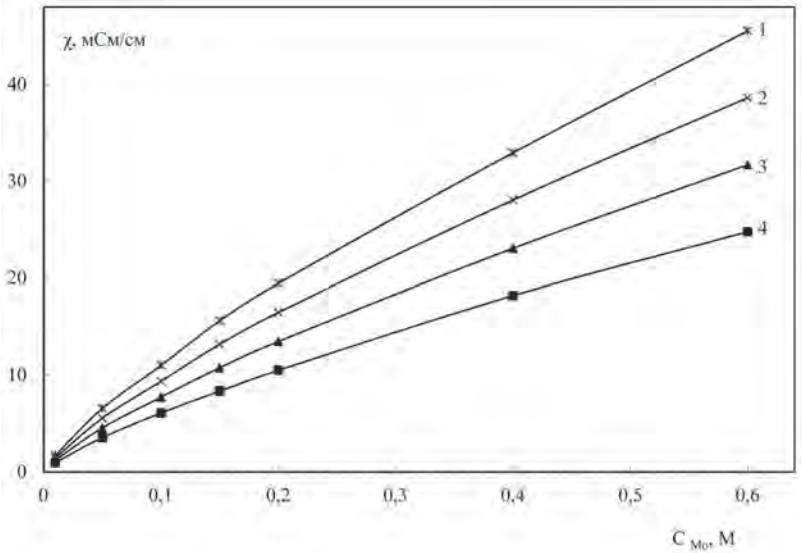

Рисунок 2. Зависимость электропроводности раствора ПМА от концентрации молибдена. Температура, С: 1 – 50, 2 – 40, 3 – 30, 4 – 20.

Линейная зависимость УЭП от температуры позволяет ее аппроксимировать с использованием метода наименьших квадратов [7], получив эмпирическое уравнение:

$\chi = a \times t + b$ (1),

где χ – УЭП, мСм / см;

t – температура, ^{o}C;

a и b – коэффициенты в уравнении линейной регрессии.

Полученные коэффициенты a и b позволяют рассчитать величину УЭП при 20 ^{o}C (χ_{20}) и, по методике, описанной в [3], величину температурного коэффициента электропроводности (α_{20}). В табл. 1 приведены значения коэффициентов a и b уравнения (1), соответствующие величины достоверности аппроксимации R^2, а также значения χ_{20} и α_{20}.

Таблица 1 - Параметры a, b и R^2 в уравнении (1), величины χ_{20} и α_{20} в растворах ПМА

Концентрация Mo, M	Параметры уравнения (1)			χ_{20}, мСм / см	α_{20}, град$^{-1}$
	a	b	R^2		
0,01	0,0251	0,4759	0,9999	0,9779	0,02567
0,05	0,1004	1,5427	0,9995	3,551	0,02827
0,1	0,1641	2,8156	0,9999	6,098	0,02691
0,15	0,2427	3,4972	0,9995	8,351	0,02906
0,2	0,2984	4,5405	0,9997	10,51	0,02839
0,4	0,4885	8,5092	0,9997	18,21	0,02682
0,6	0,6930	10,900	0,9997	24,76	0,02799

Видно, что температурный коэффициент электропроводности составляет 2,6 - 2,9 % , что может быть использовано в кондуктометрах с автоматической компенсацией температуры при измерении электропроводности парамолибдатных и аммиачно - парамолибдатных растворов.

Таким образом, исследованиями показано линейное возрастание УЭП при повышении температуры растворов ПМА, тогда как зависимость УЭП от концентрации молибдена в растворе при постоянной температуре является нелинейной. Определены температурные коэффициенты электропроводности указанных растворов, которые могут быть использованы как в кондуктометрических исследованиях, так и в технологических расчетах процессов электрохимического растворения молибдена в аммиачных электролитах, содержащих ПМА.

Список использованной литературы.

1. Палант А.А. Электрохимическая переработка металлических отходов вольфрама и молибдена в аммиачных электролитах под действием переменного тока. / Палант А.А., Брюквин В.А. // Металлы. 2004. № 2. - с. 79 - 83.

2. Щербаков В.В. Электропроводность системы аммиак - вода. / Щербаков В.В., Артемкина Ю.М., Понамарева Т.Н., Кириллов А.Д. // ЖНХ. 2009. т. 54. № 2. - с. 321 - 323.

3. О.М. Левчук. Влияние ионов вольфрама (VI) и молибдена (VI) на электропроводность растворов гидроксида аммония. / О.М. Левчук, А.М. Левин, В.А. Брюквин. // Металлы. 2016. № 2. - с. 88 - 91.

4. О.М. Левчук. Влияние постоянного магнитного поля на электропроводность аммиачных растворов, содержащих ионы вольфрама (VI) и рения (VII). / О.М. Левчук, А.М. Левин. // Металлы. 2015. № 1. - с. 25 - 29.

5. Левин А.М. Электропроводность водных растворов системы NaOH - NH_4OH при 20 ^oC. / Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А. // Сб. статей Межд. научно - практ. конф. «В мире науки и инноваций». (20 апреля 2017 г., г. Казань). В 5 ч. / Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – Ч. 5, с. 31 - 34.

6. Алкацева В.М. Электропроводность аммиачных растворов вольфрамата аммония. / В сб. научн. тр. по итогам II Междунар. научно - практ. конф. «Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития». Волгоград, 10 октября 2015 г. - С. 81 - 84.

7. Афифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. / Афифи А., Эйзен .С.; Пер. с англ. - М.: Мир, 1982. 488 с, ил.

© А.М. Левин, О. Г. Кузнецова, М.А. Севостьянов, 2019.

Локтионов С.Ю.
Студент 5 курса НИМИ Донской ГАУ,
Кнышов В.В.
Студент 5 курса НИМИ Донской ГАУ,
Пивовар В.О.
Студент 5 курса НИМИ Донской ГАУ,
г.Новочеркасск, РФ
Научный руководитель: **Ткачев А.А.**
д - р техн. наук, проф. НИМИ Донской ГАУ,
г.Новочеркасск, РФ

КРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНЫХ ПЛОТИН ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩ МЕЛИОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Рассмотрены инженерные решения по использованиюсоответствующих видов крепления откоса плотин, в суровых условиях. Дан анализ существующих зависимостей для расчета крупности материала наброски для защиты откосов от действия волн.

Ключевые слова: откос, плотина, грунт крепления, блоки, шпонки, опалубка.

Основными используемыми материалами для плотин являются грунтовые (однородные и неоднородные), каменные, каменно - набросные, габионные (конструкции заполняемые любым природным каменным материалом), каменно - земляные, намывные, из армированного грунта, деревянные, ряжевые, бетонные, железобетонные и др [1].

Откосы чаще всего укрепляются: дерновкой, мощением, камнем, бетоном, облицовкой.

Наиболее лучшее укрепление откосов возможно выполнять с помощью посева трав или посадки кустарников. Возможно использование: габионных конструкций, георешёток, геотекстильных материалов, газонных решеток [2].

Для устойчивых грунтов заложение применяется 1:1; 1:2 (45 - 60^0). Для грунтов средней устойчивости до 1:1,5 (супеси, суглинки). Для сыпучих грунтов крутизна 1:1,5 и менее. Наибольший интерес представляет крепление откосов в сложных гидрометеорологических условиях.

Данное крепление в корне отличается от известных своей высокой износостойкостью и прочностью так, что нижние части блоков, прилегающие к откосу, изготовлены в форме обратных фильтров.Кроме того, имеющие пустоты блоки могут быть сложены из плит, соединенных поперечными диафрагмами [3].

Сам откос плотины, возводимой в сложных гидрометеорологических условиях, укрепляют полыми блоками, которые состоят из верхней плиты, прижимной плиты , часть которой, примыкает к откосу, изготовлена она в виде обратного фильтра, имеющего систему дренажных каналов и продольные диафрагмы верхней торцовой и нижней торцовой плиты и поперечной диафрагмы. Указанные элементы блока образуют сообщающийся с морем «подземный коридор», с которым соединены дренажные каналы и отделы, которые заполняют балластом из материала, который больше всего встречается в данной местности; чаще всего используется песок. Блоки стянуты друг с другом шпонками, засыпанный асфальтовой мастикой, которая в свою очередь защищена от вытекания уплотнениями [4 - 6].

Шпонки включают ограждающий элемент, в который заделана пара полушпунтин. Листы с присоединенными к ним полушпунтинами, встроенными в замки полушпунтин защищающих элементов, образуют опалубку для базирующегося элемента, который соединяет шпонки ближайших друг к другу блоков [7].

Обратные фильтры у самих оснований откосов и части присоединяющихся к ним креплений дна, прикрытых массивами.

Сама плотина, разделяющая бассейн и водохранилище, состоит из нескольких частей: каменно - набросной призмы, откос которой со стороны верхнего бьефа, обладающий крутизной 1:1,25 закреплен большими камнями. При первой же необходимости непосредственно защищают низовой откос. На откосах призмы помещены опорные балки с клиновидными вынимающимися элементами. Подножья откосов изготовлены с обратным фильтром и наброской, которая закрепляет участки дна непосредственно перед плотиной от промыва донными течениями интерферированных волн и доходящих с откосов потоками.

Выводы. Откос плотины, в свою очередь, возможно укрепить полыми блоками, которые образуют "подземный коридор" соединяющий дренажные каналы и отделы, заполняемые балластом. Блоки соединяются шпонками и образуют опалубку для базирующегося элемента. Рассмотренный вариант крепления откоса, испытывающего воздействие волн с высотой больше 2м может использоваться для плотин с заложением откоса крутизной больше 1:2. При этом, возможно, необходимо усилить обратный фильтр под плитами.

Литература

1. В. К. Голубев, А. Т. Меняйло, С. М. Маркевич, О. А. Мищенко М. Р. Румянцева http: // www.findpatent.ru / patent / 23 / 231384.html - © FindPatent.ru - патентный поиск, 2012 - 2018.

2. Крепление дна и откосов каналов (электронный ресурс) http: // svaika.ru / kreplenie - dna - i - otkosov - kanalov (дата обращения 25.10.2018)

3. Укрепление берега моря: технологии и особенности [Электронный ресурс] // ГидроЭкоСтрой. – URL: http: // gidroekostroy.com.ua / ukreplenie - berega - moria.html. (дата обращения: 23.01.2019).

4. Определение крутизны волноустойчивого неукрепленного откоса плотин из песчаного грунта при «профиле динамического равновесия» (электронный ресурс) https: // studbooks.net / 1780152 / geografiya / opredelenie _ krutizny _ volnoustoychivogo _ neukreplennogo _ otkosa _ plotin _ peschanogo _ grunta _ profile _ dinamicheskogo (дата обращения 25.01.2019).

5. Крутизна откосов выемок постоянных земляных сооружений при благоприятных гидрогеологических условиях (электронный ресурс) https: // arxipedia.ru / stroitelnye - raboty / krutizna - otkosov.html (дата обращения 25.01.2019)

6. Строительство плотины (электронный ресурс) https: // msd.com.ua / fish - farming / stritplotini / (дата обращения 25.01.2019)

7. Ткачев, А.А. Особенности использования габионных конструкций при проведении берегоукрепительных работ в водохранилищах // А.А.Ткачев, З.А.Бегахмедов, А.И.Аржанова / В сборнике: Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы. Сборник статей по итогам Международной научно - практической конференции. 2018. С. 44 - 49.

© Локтионов С.Ю., Кнышов В.В., Пивовар В.О., Слинько М.А. 2019

Саусь А. А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Оплачко В.В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Панченко В. В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

ПРОГРЕССИВНЫЕ МЕТОДЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Аннотация:
Проблема теплоизоляции. Технологии утепления зданий и сооружений. Способы, применяемые при проектном строительстве и при модернизации постройки.

Ключевые слова:
Теплоизоляция, утеплители, методы, многоэтажки, постройки, технологии, изоляции.

Для чего же нужна теплоизоляция? Этот вопрос остается одним из самых актуальных в нашей стране. С наступлением холодов поднимается вопрос об утеплении зданий и сооружений. Но не многие знают, как правильно выполнять соответствующие работы и что для этого нужно знать. В данной статье мы бы хотели разобрать некоторые способы изоляции.

Наиболее эффективной считается наружная изоляция. Стены выполняют функцию аккумуляции тепла, также они защищены от негативного внешнего воздействия, этот вариант считается экономичным в плане отопления помещения.

Внутреннее утепление наиболее выгодно для загородных построек, где человек не находится на постоянном месте жительства и обогрев помещения нужен только на время пребывания. В зимнее время стены промерзают и их согрев будет достаточно сложным и долгим процессом. Внутреннее утепление позволяет воздуху в помещение быстро нагреваться и стены теряют способность поглощения тепла.

Сберегать тепло в зимнее время, сохранять прохладу в доме в летний период, поможет нам наружное утепление жилой постройки.

Существует 4 способа, к которым можно прибегают при утеплении зданий и помещений. Один способ предусматривается самим проектом при строительстве, к другому прибегают уже при модернизации постройки.

Мокрая изоляция одна из распространенных технологий утепления частных домов и многоэтажек. Суть методики состоит в том, что с помощью дюбелей и анкеров закрепляют теплоизоляционные плиты на стены, потом их покрывают клеящим составом с оштукатуриванием. Так как материал является легковесным, можно применить его для любых стен и нам не надо будет тратить время на расчет несущей способности конструкции.

Можно воспользоваться вентилируемой изоляцией. Чаще всего ее применяют для утепления частных домов или ее также можно распланировать при строительстве. Метод заключается в монтаже плиточного или рулонного теплоизолирующего материала и сверху покрывается ветрозащитной тканью. После устанавливается обрешетка и к ней монтируют облицовочный материал, такой как сайдинг, к примеру. Чтобы не возникала конденсата, следует оставить пространство между изоляцией и облицовкой для вентиляции. Данный способ мы рассматриваем при проектировке здания, эта технология колодезной изоляции. Больше всего подходит к постройкам, которые облицованы клинкерным кирпичом. Суть технологии в том, что лицевая кладка укладывается с промежутком от несущей стены. Образуется колодец, в который мы и укладываем утеплитель.

Главное условие – выбор утеплителя, который должен «дышать». Лучшим выбором станут плиты из минеральной ваты.

Существует также панельная изоляция, технология заключается в утепление теплоизоляционными облицовочными панелями. Чаще всего применяют при строительстве или для реконструкции зданий, но можно применить для любых домов. Если мы прибегнем к такой облицовки стены только одной квартиры в многоэтажке, то мы создадим архитектурный дисбаланс, поэтому следует применять ее сразу для всего дома целиком. Обычно такую технологию сразу закладывают в первоначальном проекте, благодаря этой технологии композитных панелей можно создать респектабельный вид дома.

Список использованной литературы:

1. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. Зарубина Л.П. 2012 - 406 с

2. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции. Учебник для средних профессионально - технических учебных заведений. — М.: ИНФРА - М, 2003г. — 268с.

© Саусь А. А., Оплачко В. В., Панченко В. В., 2019.

Саусь А. А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Оплачко В.В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Панченко В. В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛИТЕЛЕЙ

Аннотация:
В данной статье рассмотрены различные материалы, которые можно использовать для утепления зданий и сооружений.

Ключевые слова:
Утеплитель, теплоизоляция, изолон, теплокраска, стекловолокно

Сейчас в мире дорожает отопление, электроэнергии, газа и твердого топлива, этот фактор заставляет взглянуть по - новому на экономию и сбережение тепла. Создаются множество новых технологий утепления фасада, которые позволят достичь высоких результатов с проблемами энергосберегающего отопительного оборудования, это один из лучших шагов к экономичному пути решения данной проблемы.

Утепление жилых построек не является чем - то новым. Еще в древние времена люди прибегали к использованию природных ресурсов, таких как солома, из которой вязали маты и утепляли ими стены сарая или хлева. Для домов сеченую солому добавляли в глину, которой снаружи оштукатуривали стены из деревянного бруса.

В наше время эти старые методы заменили современными эффективными утеплителями, они состоят из минералов и полимеров. Несмотря на радикальные перемены в области теплоизолирующих материалов, одним из главных элементов всех утеплителей остается газ, который заполняет пористую структуру любого теплоизолятора.

Одним из первых утеплителей, которые применяется для утепления зданий, теплотрасс, холодильников и самолетов стала стекловата. Сейчас же существует много других материалов.

Каждый из них используется в определенной области. Каждый теплоизолирующий материал производится в различных модификациях, приспособленных для определенного использования.

Материалы, которые можно использовать для утепления:

1.Стекловата – относится к минеральным утеплителям. Стекловату изготавливают из стеклобойя. Из стекловаты изготавливают маты и плиты различной жесткости. Но стекловата имеет отрицательные качества: работать с ней могут только обученные люди в специальной одежде, также тонкие волокна при попадании в дыхательные пути или на кожу могут вызвать раздражение.

2.Каменная вата - это минеральный утеплитель, который кроме функции утепления, является отличным звукоизолятором. Каменная вата производится из габбро - базальтовой породы. Базальтовый утеплитель подразделяется на рулонный утеплитель, плиты и

фасонные. По назначению его используют для утепления оградительных конструкций, кровли, перекрытий, труб и котельного оборудования.

3. Одним из самых распространенных материалов из - за своей низкой стоимости является вспененный полистирол. Их изготавливают из качественного стабилизированного полистирола с добавлением антипирена, что делает материал самозатухающим. Но из - за воздействия солнечных лучей пенопласт быстро стареет. Для того чтобы теплоизоляция прослужила долго, слой пенопласта должен закрываться облицовочным элементом. На основе полистирола производят плиты различной толщины, размеров и жесткости, также изготавливают контейнера для продуктов.

4.Изолон – это вспененный полиэтилен, выпускается он в рулонном виде для звуко - и теплоизоляции. Выпускается фольгированный изолон, который применяют для отражения инфракрасного излучения. Его теплоизолирующие свойства в несколько раз превосходят пенопласт. Изолон используют для внутренней теплоизоляции стен, перегородок, потолков, укладывая его под облицовочный материал – гипсокартон, вагонку, блок - хаус и другие. На его основе также изготавливают теплоизоляционные обои.

5.Теплокраска первоначально разрабатывалась для космических технологий, но стала доступна в строительстве. Наполнитель теплокраски состоит из стекла или керамики в форме микроскопической сферы, внутри которой разряженное пространство. Связующим может быть латекс, акрил, силикон или их комбинации. При использовании всего 1 мм этой краски создает теплозащиту, сравнимую с минеральным утеплителем толщиной 2,5 см.

Список использованной литературы:

1. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции. Учебник для средних профессионально - технических учебных заведений. — М.: ИНФРА - М, 2003г. — 268с.

2. Данилов В.И., Данилова М.Э., Станевич В.Т. Современные теплоизоляционные материалы для энергоэффективного строительства. Павлодар: Кереку, 2014. — 73 с.

© Саусь А. А., Оплачко В. В., Панченко В. В., 2019.

Саусь А. А.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Оплачко В.В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар
Панченко В. В.
студент ФГБОУ ВО КубГАУ, г. Краснодар

СВАИ. ИХ НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ

Аннотация:
В данной статье рассмотрены различные виды свай и их применение в гидротехнике.

Ключевые слова:
Сваи, железобетонные, длина, материал, шпунт.

Сваи представляют собой деревянные, железобетонные, композитные, или из поливинилхлорида металлические стержни - стойки, служащие для повышения несущей способности слабых оснований сооружений, либо входящие в состав сооружения в виде ограждающих конструкций. Материал, глубина погружения и расположение свай зависят от их назначения, характера и типа сооружения, гидрогеологического строения и механических свойств грунтов основания, места и размера прилагаемых нагрузок.

Деревянные несущие сваи применяются в сравнительно небольших сооружениях и приготавливаются из хвойных или лиственных доброкачественных бревен диаметром 26 - 32 см, длиной от 4 до 15 м. Нижняя часть деревянной сваи заостряется на длину 1,5 - 3 диаметра и при забивке в тяжелые грунты снабжается металлической оковкой - башмаком.

Железобетонные несущие сваи находят применение в свайных основаниях, несущих большие нагрузки, и при устройстве набережных.

Наиболее употребительны железобетонные сваи квадратного сечения со стороной квадрата от 20 до 45 см. Длина таких свай может 35 м, но обычно для упрощения производства работ не превышает 20 - 25 м. Наибольший эффект следует ожидать от внедрения в практику предварительно - напряженных железобетонных свай.

Железобетонные сваи широко применяются в гидротехнике для возведения противофильтрационных завес в основаниях напорных сооружений, для защиты котлованов от осыпания грунта и просачивания воды, для сооружения стен набережных, камер шлюзов, эллингов, доков, пирсов, молов.

Шпунтовые стальные сваи получили широкое применение и обладают рядом достоинств: большой механической прочностью, достаточной плотностью в конструкции ограждения; их можно погружать в тяжелые грунты с гравийно - галечными включениями; во временных сооружениях, например в перемычках, возможно, использовать их многократно. Применение стальных шпунтовых свай должно быть строго ограничено, имея в виду необходимость экономии металла и высокую стоимость этих свай по сравнению с желебетонными.

Основные профили металлических шпунтовых свай – плоский и корытный. Шпунт плоского профиля применяется главным образом в конструкциях, работающих на поперечное растяжение при незначительных продольных усилиях (ячеистые шпунтовые конструкции). Шпунт корытного профиля получил наибольшее применение в конструкциях, работающих при сравнительно больших поперечных и продольных усилиях.

Различают следующие основные типы замковых соединений стального шпунта:

- кулачково - обоймовое, когда на одной грани шпунтовой сваи имеется кулачок, а на другой — обойма, в которую входит кулачок соседней сваи;

- двойное кулачково - обоймовое, когда на каждой грани сваи имеется обойма, одна из лапок которой является кулачком, входящим в такую же обойму соседней сваи;

- лапчатое, когда на каждой грани шпунтовой сваи лапка является одновременно и обоймой, и кулачком.

Сваи из поливинилхлорида легки, прочны и доступны по цене, что делает их использование более выгодным в сравнении с металлической конструкцией. Однако по механической прочности они намного уступают металлу.

Основное преимущество свай из ПВХ заключается в самом материале, который не требует дополнительного обслуживания или консервации. А это значит, что средства,

затраченные на установку и обслуживание такой стенки, будут значительно меньше, чем на установку металлической арматуры. Еще из достоинств шпунтов из ПВХ следует отметить: отсутствие необходимости выемки и транспортировки грунта, возможность многократного использования конструкции, возможность использования для монтажа готовых секций, неподверженность коррозии.

Композитные шпунты изготавливаются на основе полимерных смол, например, таких, как полиуретановая смола, армированная специальными волокнистыми материалами. Композитные шпунтовые сваи крепче, легче и значительно дешевле металлических. Их достоинства: устойчивость к ударным воздействиям, устойчивость к влиянию коррозии, устойчивость к резким температурным колебаниям, не нуждаются в защитном окрашивании, первоначальный цвет и внешний вид сохраняются в течение всего срока эксплуатации, в четыре раза легче металлических свай того же размера, простота обработки, транспортировки, монтажа, экологически безопасны

Список использованной литературы:

1. Красов Н.В. Стальные шпунтовые сваи в портовом гидротехническом строительстве. М.: Транспорт, 1982. - 134 с.

2. В. Г. Федоровский, С. Н. Левачев, С. В. Курилло, Ю. М. Колесников. Сваи в гидротехническом строительстве. Учебное пособие. — Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003 г. - 240 с.

© Саусь А. А., Оплачко В. В., Панченко В. В., 2019.

Халиуллин Р. Р.
Ведущий инженер отдела развития
ООО «ЗПИ Альтернатива»,
г. Октябрьский, РФ

ТЕХНОЛОГИЯ ГОРЯЧЕКАНАЛЬНОГО ЛИТЬЯ

Аннотация

Экономическая ситуация в России на рынке деталей пластмасс, полу - ченных по технологии литья под давлением, неотвратимо подталкивает всех его участников к сокращению времени цикла литья и расхода материала на деталь, т.е. снижению их трудоемкости изготовления. Объективно лучшее решение указанных задач дают литьевые формы с горячеканальной системой впрыска материала.

За последние 15 лет технологии горячеканальных систем (ГКС) получили бурное развитие. Только в Европе успешно предлагаются продукция около полусотни фирм - изготовителей ГКС, регулярно повышающих уровень продукции, на российском рынке представлены такими известными фирмами, как: Thermoplay, Mold - Master, Hasco т.п. Помимо этого в последние годы данная технология активно развивается в Китае, Южная Корея , Тайвань , которые представлены такими фирмами: Yudo, Heatlock и др. Крупнейшим российским производителем ГКС является фирма Имид (Москва).

Принцип работы и преимущества ГКС

Горячеканальная литниковая система обеспечивает транспортировку расплава термопласта от литьевой машины к оформляющим полостям литьевой формы с минимальными потерями. Она объединена с литьевой формой и является ее частью. В отличие от традиционных затвердевающих литников в ГКС расплав остается внутри системы в рабочем состоянии в течение по крайней мере одного цикла литья. Этот способ литья еще известен как «безлитниковое литье». ГКС действует по принципу сообщающихся сосудов: независимо от поперечного сечения литникового канала и его длины расплав всегда подается непосредственно к впускному литниковому отверстию. Поэтому система обеспечивает возможность заполнять все полости (гнезда) в форме одновременно. В дополнение к этому часто используются конструкции, позволяющие управлять обогревом всей ГКС. Между ГКС и остальной частью литьевой формы существует значительный температурный градиент. Например, температура переработки полиоксиметилена (POM) составляет 200 °C, а температура пуансона и матрицы — 90 °C. Поэтому следует стремиться к оптимальной термоизоляции формы, хотя это и не всегда возможно. Ниже перечислены остальные аспекты, которые нужно учитывать, применяя ГКС в литьевых формах:

• Нет необходимости в извлечении литников из формы, а значит, сокращается цикл литья (для охлаждения литников требуется дополнительное время по сравнению с самой деталью).

• Происходит снижение затрат на удаление литников из формы, их транспортировку, вторичную переработку, хранение, предварительную сушку и т. д. Однако следует помнить, что вторичная грануляция приводит к ухудшению свойств материала и изменению цвета при окрашивании красителями, а также опасно недооценивать и риск попадания в него загрязнений.

• ГКС позволяет уменьшить объем впрыска за счет экономии материала на литники, что дает возможность использовать литьевую машину меньшего типоразмера как по объему впрыска, так и по пластикационной производительности. (это особенно актуально для больших многогнездных пресс - форм)

• Отсутствие литников в отливке уменьшает ее площадь проекции на плоскость разъема. Следовательно, уменьшается усилие запирания литьевой машины.

• Горячеканальная технология литья предоставляет максимально допустимую свободу конструирования, так как становится возможным подведение впускного литника практически в любое место.

• В отличие от традиционных литьевых форм, при использовании ГКС не требуется охлаждение литников и уровни потери давления, даже при крайне малых скоростях течения расплава, незначительны.

• Увеличение поперечного сечения канала в ГКС (с учетом максимально допустимого времени пребывания расплава в нагретом состоянии) снижает напряжения сдвига в расплаве.

• На сегодняшний день без использования ГКС невозможно представить каскадное литье соплами с запорными иглами (управляемый впуск, очень широко используется для изделий в которых заложены максимальные требования к поверхности отливки, в том числе товаров

для детей), «сэндвич» - литье, литье вспененных термопластов, многоцветное литье, литье в двухэтажных и многогнездных «семейных» литьевых формах.

• Область выходного отверстия сопла ГКС характеризуется следующими параметрами:

- конструкция контактных поверхностей должна обеспечить эффективную термоизоляцию;

- необходимо использование материала, подходящего по теплопроводности (в зависимости от требований применяют материалы с высокой или низкой теплопроводностью);

- необходимо индивидуальное охлаждение впускных литников сопел (независимый контур охлаждения).

Принятие этих мер позволяет увеличить время выдержки под давлением в цикле литья и оказывает положительное влияние на качество отливки. Кроме того, снижается литьевая усадка.

• Стоимость литьевой формы с ГКС будет выше, особенно для сопел с запорными клапанами. (На рынке огромное количество производителей, самые дешевые варианты (Китай, Турция) сопоставимы с использованием холодноканальной системы, но уровень надежности обеспечивают только проверенные поставщики)

• По сравнению с традиционными литьевыми формами потребление электроэнергии для ГКС выше вследствие теплопотерь. Если же рассматривать энергозатраты, включая необходимые на вторичную переработку литников, то общий баланс будет в пользу ГКС.

• Более высокая стоимость форм с ГКС по сравнению с традиционными литьевыми формами обычно всегда оправдана для больших объемов производства деталей из пластмасс.

• Для минимизации термических и механических повреждений расплава необходимо обеспечить высокую степень равномерности распределения температур. В общем случае для этого требуется жесткий контроль установившейся температуры. Термопары не должны размещаться в областях повышенного теплоотвода или просто «в тех местах, где имеется свободное место». Неправильное размещение термопар с большой степенью вероятности приведет к термическому разложению расплава. Необходимо соблюдать базовое правило: термопары следует располагать таким образом, чтобы производились замеры температурных максимумов, т. е. в непосредственной близости от источника тепла.

• В зависимости от объема отливки и объема расплава в ГКС (коллектор + сопла) и времени цикла литья время пребывания расплава в ГКС может превысить допустимые значения, что приведет к его термическому разложению.

• Тип нагревательной системы (внутренний или внешний нагрев) может также быть причиной термического разложения расплава.

• Затраты на эксплуатацию и обслуживание ГКС выше, чем для холодноканальных литниковых систем. Кроме того, работы по техническому обслуживанию ГКС должны выполняться высококвалифицированным персоналом.

• Для обеспечения беспроблемной работы ГКС необходимо тщательное техническое обслуживание во время эксплуатации и высокая степень точности при их производстве; в особенности это относится к изготовителям литьевых форм.

• Литьевые формы с ГКС имеют более высокую степень сложности по сравнению с традиционными литьевыми формами.

• Детали, подверженные повышенному износу, а также другие компоненты ГКС, например, наконечники сопел и термопары, должны быть доступны для контроля за их техническим состоянием и замены «по месту, не снимая формы с литьевой машины», так как необходимо стремиться к максимальному сокращению времени простоя.

• Для обеспечения оптимальной теплопроводности при изготовлении ГКС предпочтение отдается меди и ее сплавам. Однако прямой контакт с этими материалами, например, при переработке полипропилена (PP) или гомополимера полиоксиметилена может привести к каталитическому разложению расплава. Металлические поверхности ГКС, как правило, чувствительны к химическому воздействию, что может вызвать поломки элементов ГКС. В таких случаях на них необходимо наносить защитное покрытие.

• Застойные зоны в ГКС (т. е. зоны, в которых не происходит обновление расплава) затрудняют смену цвета отливки и часто приводят к термическому разложению расплава.

• В области впускного литникового отверстия требуется обеспечить максимально возможную термоизоляцию. В этом месте могут произойти два критичных случая: термическое разложение расплава или его недопустимое охлаждение (перестывание). Следовательно, очень важно стремиться к соблюдению баланса между рассеиванием (дисипацией) и подводом тепла. Поэтому источник тепла размещают в непосредственной близости от зоны впуска (рис. 1.1).

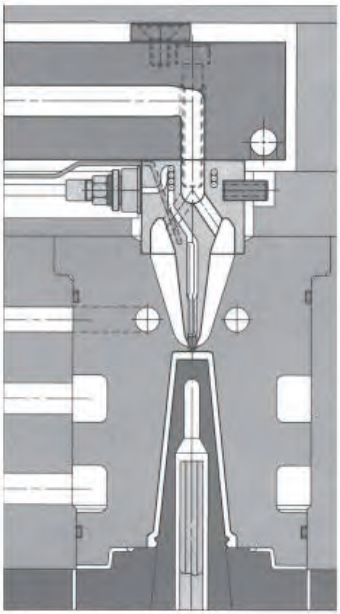

Рис. 1.1. Сопло торпедо с внутренним подогревом наконечника (публикуется с любезного разрешения Mold-Masters)

• Набирающая популярность практика миниатюризации компонентов ГКС, например, при микролитье, приводит к повышению механических нагрузок на них, в особенности на

сопла ГКС, которые рассчитаны на работу в условиях высоких температур (от 200 до 400 °С) и высоких внутренних давлений (примерно до 2500 бар). При этом внутренним давлением считается фактическое давление внутри сопла ГКС, а не давление, действующее на наконечнике шнека термопластавтомата. Ситуацию осложняет тот факт, что нагрузка является не статической, а динамически чередующейся. Однако данные о пределе выносливости в зависимости от механических напряжений и температуры не являются легкодоступными. Отсутствие таких сведений усложняет конструирование надежных компонентов. Экспериментальное определение значений разрушающего внутреннего давления (при температуре переработки полимера) является необходимым, но не достаточным, так как циклически меняющиеся напряжения сильно снижают прочность деталей ГКС. Данные о допустимом внутреннем давлении как функции температуры, в особенности для сопел ГКС, редко и лишь случайно встречаются в технической литературе (рис. 1.2).

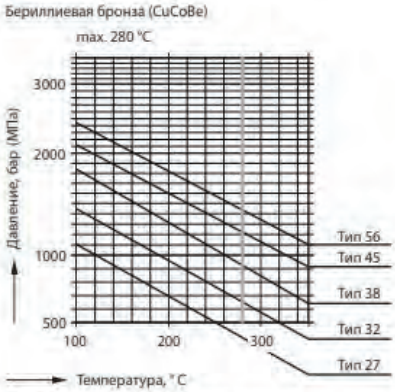

Рис. 1.2. Зависимость максимально допустимого давления расплава внутри сопла ГКС, обогреваемый наконечник которого изготовлен из сплава меди, кобальта и бериллия (CuCoBe), от температуры (публикуется с любезного разрешения Hasco)

• Если на поверхности отливки допускается лишь крайне небольшой след от впускного литника, то поперечное сечение впускного литникового отверстия должно быть соответственно мало. Для предотвращения возникновения высоких скоростей сдвига и вызываемого ими термического разложения расплава рекомендуются сопла с запорной иглой, имеющие большее поперечное сечение впускного литникового отверстия без наличия заметного следа на поверхности отливки. В этом случае стоимость и ГКС и литьевой формы увеличивается.

Конструкция ГКС

Принципы конструирования различных горячеканальных систем сильно различаются. Это относится как к коллекторам, так и к соплам (инжекторам) горячеканальной системы, форма и исполнение которых могут иметь существенное значение для характеристик отливаемого изделия (см. табл.).

Конструктивные элементы	**Форма исполнения**
Коллектор	Внешний обогрев
	Внутренний обогрев
Сопла	Внешний обогрев, прямой
	Внешний обогрев, косвенный
	Внутренний обогрев, прямой
	Внутренний обогрев, косвенный
	Внешний и внутренний обогрев
Форма впускных сопел	Открытые сопла, с (и без) наконечником (торпеда)
	Наконечник теплопередачи (торпеда)
	Самозапирающееся сопло с игольчатым клапаном

Заключение

Как ведущий инженер крупнейшего предприятия ООО «ЗПИ Альтернатива» по производству изделий из пластмассы я посетил десятки различных производств в России и за рубежом (Китай, Турция, Италия) , где выпускаются различного типа товары из пластмассы и могу сказать, что несмотря на очевидную выгоду использования данного решения на большинстве производств (в особенности в России) до сих применяется холодноканальные системы, это во многом обуславливается нежеланием обучать персонал (ГКС требует высококвалифицированных специалистов) и использованием большого количества переработанного материала (ГКС очень требовательны к сырью, малейшие включения могут полностью вывести из строя ГКС и как следствие полной остановке пресс - формы).

На производстве ООО «ЗПИ Альтернатива» мы оценили преимущества (были проведены соответствующие расчеты и более 10 лет опыта применения ГКС) данного решения и на данный момент более 90 % всех пресс - форм у нас оснащены ГКС и с каждым годом данное соотношение изменяется в сторону уменьшения количества пресс - форм без ГКС. Но в любом случае бывает моменты, когда экономически выгоднее применять холодноканальные системы.

Использовать или не использовать ГКС это выбор производителя пластмассы, но если производитель заинтересован в производстве качественной продукции и уменьшения загрязнения окружающей среды (вторичная переработка сырья увеличивает количество выделяемых вредных веществ в атмосферу), то выбор очевиден.

Список используемой литературы

1. П. Унгер Технология горячеканального литья – Издательство профессия
2. О. Шварц, Ф. - В. Эбелинг, Б. Фурт Переработка пластмасс – Издательство профессия
3. http: // promservis.cn.ua / press - forms - litnik.html

© Халиуллин Р. Р. 2019

Царегородцев Е.Л.
канд. техн. наук, доцент СФ МЭИ,
г. Смоленск, РФ
Бодров С.Д.
студент ЦМИТ "ЗАВАНТ",
г. Смоленск, РФ
Перведенцев И.Ю.
студент ЦМИТ "ЗАВАНТ"
г. Смоленск, РФ

ПРОЕКТ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ САПР KiCad

Аннотация

Своевременная защита электрических схем сложных технических устройств является важной задачей особенно в условиях нештатных ситуаций. Автоматическая многоразовая защита способна эффективно решать такую задачу. Интерес вызывает использование современных систем автоматизированного проектирования различных устройств, которые значительно облегчают труд проектировщика и предварительно позволяют сделать вывод о работоспособности разрабатываемого модуля.

Ключевые слова

Электронный ключ, предохранитель, система автоматизированного проектирования, принципиальная схема, 3D - модель

Защита электрических схем от нештатных ситуаций всегда будет актуальной задачей. Существенными недостатками обычных (плавких) предохранителей являются их одноразовость, необходимость последующей ручной замены на другой предохранитель, рассчитанный на тот же ток защиты. Очень часто используют предохранители на другой ток или более того, ставят самодельные предохранители, что крайне негативно отражается на надежности работы аппаратуры и очень небезопасно в пожарном отношении. Интерес вызывает обеспечение автоматической многоразовой защиты сложных электронных технических устройств.

Современное программное обеспечение из класса систем автоматизированного проектирования существенно облегчает исследователям и проектировщикам решать задачи по созданию различных печатных плат принципиальных схем узлов. Особое внимание заслуживает редактор KiCad - бесплатный пакет, предназначенный для создания электрических схем, разработки печатных плат, осуществления сквозного проектирования (в автоматическом режиме) и составления выходной документации для производств.

Известно, что электронные предохранители (ключи) можно подразделить на два основных класса: первые из них в автоматическом режиме восстанавливают цепь питания после устранения причин аварии, вторые — только после вмешательства человека. Имеются также устройства с пассивной защитой — при аварийном режиме они только индицируют световым или звуковым сигналом о наличии опасной ситуации.

В соответствии с [1, с. 37] после некоторого преобразования рассмотрим типовую принципиальную схему электронного ключа для защиты электрических схем, например, от короткого замыкания (рисунок 1).

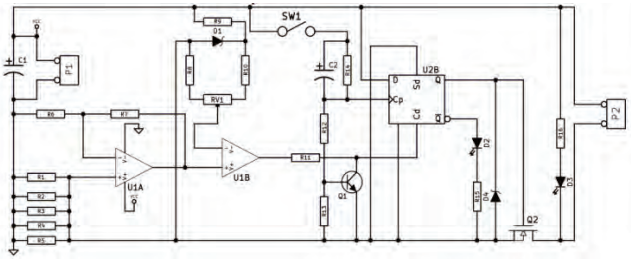

Рисунок1. Принципиальная схема электронного предохранителя

Параллельно соединённые резисторы R1...R5 выполняют функцию датчика тока. На операционном усилителе U1A собран усилитель с коэффициентом усиления, определяемым сопротивлением резисторов R6 и R7, а на операционном усилителе U2B - компаратор.

Стабилитрон D1 и резисторы R8, R10, RV1 образуют источник образцового напряжения для компаратора. Триггер U2B и полевой транзистор Q2 выполняют функцию электронного выключателя. Для индикации режима работы использованы светодиоды D3 "Работа" и D2 "Стоп". Если в начальный момент на прямом выходе триггера низкий уровень, транзистор Q2 закрыт и нагрузка обесточена, о чём сигнализирует светодиод D2 "Стоп". Для включения устройства необходимо нажать на кнопку SW1. Высокий уровень поступит на вход C_P триггера, и на его прямом выходе появится сигнал логической "1". Полевой транзистор Q2 откроется, и загорится светодиод D3 "Работа", транзистор Q1 откроется и на входе C_d триггера появится низкий уровень, независимо от уровня выходного сигнала компаратора. Таким образом, сигнал компаратора заблокирован до тех пор, пока заряжается конденсатор C2. Ток, протекающий через нагрузку, создаёт падение напряжения на резисторах R1...R5. Это напряжение, усиленное усилителем U1A, поступает на неинвертирующий вход компаратора, на инвертирующий вход которого подана часть образцового напряжения через переменный резистор RV1. Когда напряжение на неинвертирующем входе превысит напряжение на инвертирующем, на выходе компаратора появится высокий уровень и на прямом выходе триггера появится логический "0". Полевой транзистор закроется, нагрузка обесточится, и загорится светодиод D2. Для повторного запуска необходимо снова нажать на кнопку. Регулировка тока срабатывания осуществляется подстроечным резистором RV1.

Технические характеристики электронного предохранителя следующие:

номинальное напряжение питания: 4...17 В;

номинальный ток потребления: 45 мА;

максимальный ток нагрузки: 8 А.

Для создания лабораторного макета рассмотренного устройства в соответствии с его принципиальной схемой использовался программный комплекс для автоматизации электронного проектирования KiCad [2].

В пакете имеется шесть компонентов: Eeschema (Редактор схем), CvPcb (сопоставление посадочных мест компонентам), Pcbnew (редактор печатных плат), gerbview (программа просмотра Gerber файлов), Bitmap2 Component (инструмент для создания логотипа из изображения), универсальный калькулятор печатных плат.

KiCad использует интегрированную среду для всех этапов процесса проектирования: схемотехника, расположение печатной платы, генерация (визуализация) файлов Gerber и редактирование библиотеки.

KiCad является кросс - платформенный программой. Доступно множество компонентов библиотек. Также имеются инструменты, которые могут помочь с импортом компонентов из других утилит систем автоматизированного проектирования. Файлы конфигурации документированы и являются простым текстом.

Проект принципиальной схемы лабораторного макета электронного предохранителя средствами KiCad изображен на рисунке 2.

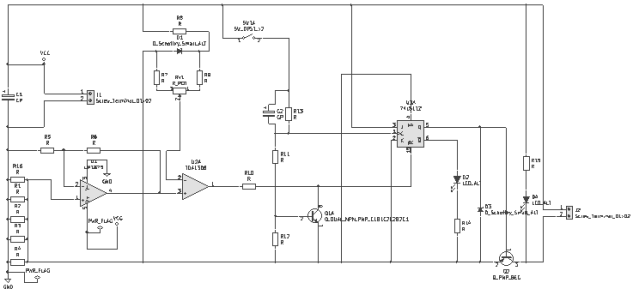

Рисунок 2. Проект принципиальной схемы в САПР KiCad

Общий вид 3D - модели представлен на рисунке 3.

Проверка схемы с помощью используемой системы автоматизированного проектирования (САПР) показала ее предварительную работоспособность. В соответствии с выполненным проектом был собран лабораторный макет (рисунок 4), который полностью показал свою работоспособность по функциональному предназначению.

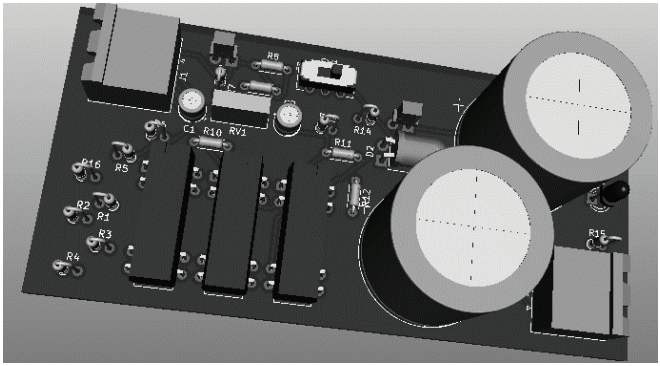

Рисунок 3. 3D - модель электронного предохранителя с помощью САПР KiCad

Таким образом, современные компьютерные САПР значительно облегчают проектирование печатных плат практически любой сложности с достаточной степенью эффективности, что с успехом подтверждается практикой.

Список использованной литературы:

1. Нечаев И.А. Электронный предохранитель. - Радио, 2004, №3, с. 37.
2. https: // континентсвободы.рф / графика / сапр / kicad.

© Царегородцев Е.Л., 2019

Шарипов Т.А.
магистрант ИжГТУ имени М.Т. Калашникова,
г. Ижевск, РФ
Шишаков К.В.
канд. физ. - мат. наук, доцент ИжГТУ имени М.Т. Калашникова
г. Ижевск, РФ

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ПРИБОРЕ SDR

Аннотация. В работе разработан стенд, имитирующий работу системы радиосвязи. Он позволяет объективно оценить функционирование системы, способствует оперативной оценке факторов, влияющих на канал связи, а также позволяет выявить дальнейшие пути модернизации системы. В стенде учтены: современные модели трактов формирования и обработки сигналов, частотные характеристики приемников и передающих трактов, мощности передатчиков, чувствительности приемников, скорость передачи, шумы в канале связи, характеристики затухания радиотрасс.

Для учебного процесса в стенд включены возможности исследования эффективности различных алгоритмов кодирования информации, тестирование антенно - фидерных устройств, а также оценка новых протоколов передачи.

Настройка и управление оборудованием, формирование сигнала и обработка данных выполнены в среде графического программирования *LabVIEW*.

Ключевые слова: программно - конфигурируемое радио, имитационное моделирование, модуляция, передача цифровых сигналов.

Выбор структуры и состава стенда. Передающий блок SDR - трансивера имеет коммуникационный процессор, основной задачей которого является упаковка бит передаваемых данных в символы модуляции и генерация на их основе модулирующего сигнала определенной системы связи, который поступает на цифро - аналоговый преобразователь и далее на радиоинтерфейс. Приемный блок SDR устройства содержит аналого - цифровой преобразователь, коммуникационный процессор, осуществляющий демодуляцию сигнала и преобразование демодулированных символов системы связи в

биты данных. Роль центрального процессора заключается в обработке пользовательских протоколов обмена данными [1].

Использование SDR трансивера USRP X300 в работе [2] позволяет генерировать различные радиосигналы для измерения параметров сигналов.

В статье в качестве одного из вариантов построения и прототипирования системы связи с использованием технологии SDR рассматривается платформа компании *National Instruments – NIPXIe - 7966R* с модулем *NI 5791R.*

Моделирование формирования передаваемого сигнала, его модуляция, а также настройка приемопередающего оборудования осуществляется в среде разработки *LabVIEW*.

В основе PXI - платформы лежат стандартные компьютерные технологии: шина PCI / PCI Express, процессор и периферийные устройства. Архитектурно PXI состоит из шасси, в которое устанавливаются модульные приборы, контроллеры или интерфейсы для удалённого управления платформой [3].

В качестве оборудования SDR используется продукты компании National Instruments. *PXIe - 7966R* – это модуль PXI FPGA, обеспечивает гибкую настраиваемую систему ввода - вывода для *LabVIEW FPGA. NI5791R* – приемопередающий адаптер модуля, работающий в диапазоне от 200 МГц до 4.4 ГГц [4]. Имеющийся стенд имеет два комплекта данного оборудования, поэтому один из них используется в качестве передатчика, а другой задействован в виде приемника.

Блок - диаграмма радиоинтерфейса *NI 5791R* представлена на рисунке 1.

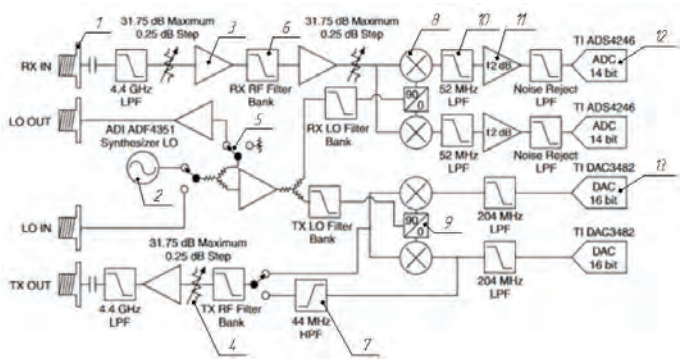

Рисунок 1 – Блок схема модуля NI 5791R: 1 – разъем; 2 – внутренний гетеродин; 3 – буфер; 4 – перестраиваемый аттенюатор; 5 – переключатель; 6 – банк цифровых фильтров; 7 - фильтр верхних частот; 8 – смеситель; 9 – преобразователь фазы на 90°; 10 – фильтр низких частот; 11 – усилитель 12 дБ; 12 – четырнадцатибитный АЦП; 13 – шестнадцатибитный ЦАП.

Настройка стенда. Для настройки передатчика и приемника использован пример Simple NI - 579x Streaming, пакет для моделирования от NI: ModulationToolkit, а также примеры из практического курса «Основы передачи ВЧ сигналов» [5]. В качестве элементов для управления и получения данных были использованы программные решения в *LabVIEW* [6].

При настройке передатчика инициализируется область памяти, куда поступают данные для передачи. Для формирования данных была собрана схема, изображенная на рисунке 2. Данная схема формирует комплексный модулированный сигнал в основной полосе частот, который складывается с аддитивным белым гауссовским шумом (АБГШ) и поступает на ПЛИС. Затем, с помощью модуля NI 5791R, являющимся аналоговой частью передатчика, происходит цикличная передача данных.

Для точного контроля уровня Eb / N0 приемник и передатчик соединяются через коаксиальный кабель.

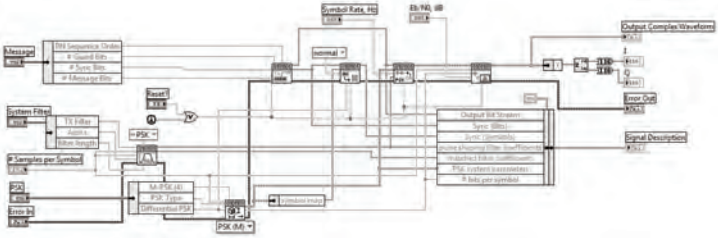

Рисунок 2 – Блок схема формирования модулированного сигнала с АБГШ

Алгоритм формирования сигнала по данной схеме состоит из следующих этапов: устанавливаются параметры сигнала; формируется модулирующий поток бит; задается формирующий фильтр, с помощью которого обрабатывается поток бит; производится модуляция полученным сигналом; к полученному комплексному модулированному сигналу добавляется АБГШ.

Данная схема позволяет изменять такие характеристики модулятора как: количество бит информационного сообщения (Message), защитных битов (Guard bits), битов синхронизации (Syncbits); тип и параметры формирующего фильтра (System Filter); тип и параметры сигнала (PSK(M)); количество отсчетов на символ (Samples per Symbol); символьная скорость (Symbol Rate), отношение сигнал / шум (Eb / N0).

Схема позволяет выбрать различные методы манипуляции: PSK, FSK, ASK, QAM, MSK, CPM, PAM.

Передаваемый пакет состоит из защитных битов, битов синхронизации, и информационной посылки. Структура формируемого таким образом пакета сообщения изображена на рисунке 3.

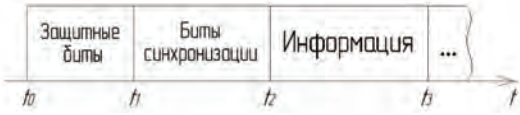

Рисунок 3 –Структура формируемого пакета сообщения

Лицевая панель управления стендом. Помимо передачи псевдослучайной последовательности бит, данный стенд был доработан для передачи текстового сообщения по каналу с АБГШ (рис. 4,5).

На лицевой панели задаются: имя используемого модуля (RIO Device); частота несущего сигнала, Гц (Frequency); частота гетеродина, Гц (LO frequency); мощность выходного сигнала, дБм (Output Power); условие запуска устройства (Start Trigger); поле ввода количества бит для информационного сообщения (Message); поле ввода / выбора параметров формирующего фильтра (System Filter); поле выбора параметров сигнала (PSK); скорость выборки (Sample Rate); символьная скорость (Symbol Rate); количество отсчетов на символ (Samples per Symbol); остановка передачи и завершение работы устройства (Stop); количество генерируемых отсчетов на весь сигнал (Number of Samples).

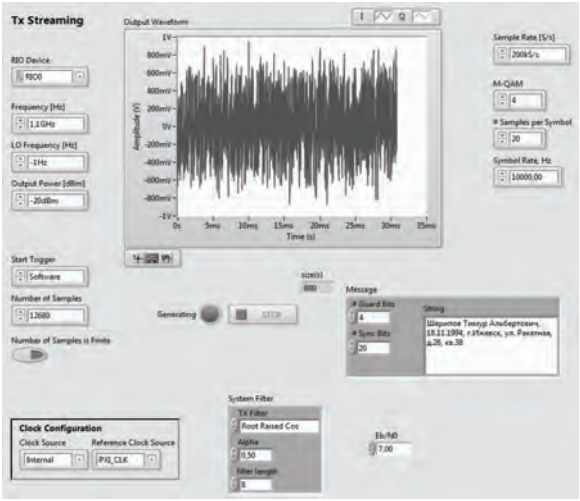

Рис. 4 Лицевая панель управления передатчиком при Eb / N=7 дБ

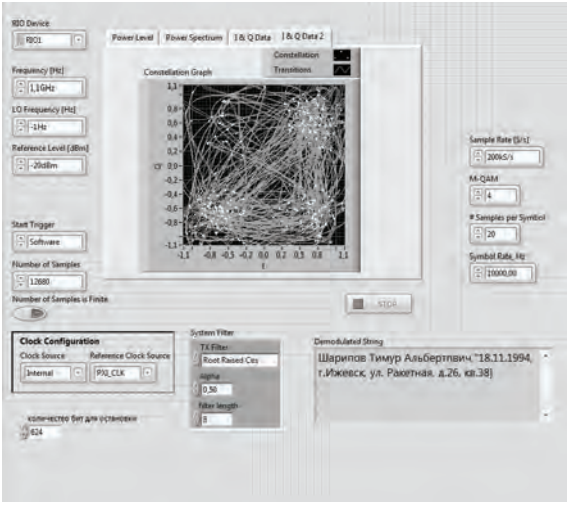

Рис. 5 Лицевая панель управления приемником при Eb / N=7 дБ

Количество требуемых отсчетов рассчитывается по формуле:

$$Number\ of\ Samples = \frac{(Message+Guard\ Bits+Sync\ Bits)\times Samples\ per\ symbol}{log_2 M}, (1)$$

где M – количество уровней сигнала.

Рассчитываются и выводятся на индикатор спектр (Power Spectrum), уровень сигнала (Power Level), сигнальное созвездие сигнала (Constellation Graph), принятая информационная последовательность (Rx).

Было проведено исследование влияния значения Eb / N0 в канале связи на достоверность передачи данных. Из полученных результатов видно (рис. 6), что с уменьшением значения Eb / N0 увеличивается шумовая составляющая, символы не могут быть корректно демодулированы и сигнальное созвездие приобретает нечеткий вид.

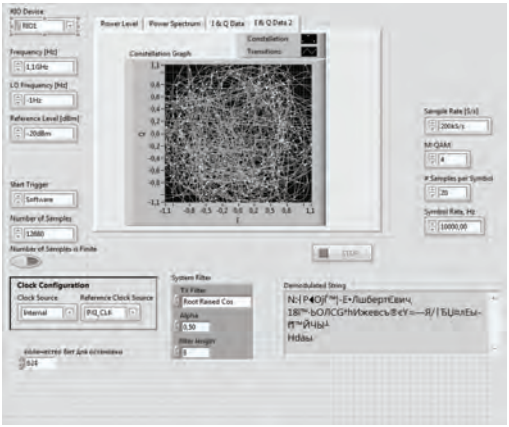

Рис. 6 Лицевая панель управления передатчиком при Eb / N=5 дБ

Выводы.

В работе разработан стенд, имитирующий работу системы связи, который позволяет эффективно оценить функционирование радиосистемы. Было проведено моделирование по передаче информации в виде текстового сообщения с QPSK модуляцией с помехой в виде АБГШ. Проанализированы параметры приемопередающих модулей, влияющие на характеристики связи.

Разработанный стенд, построенный на технологии SDR, позволяет работать с наиболее распространенными методами модуляции и манипуляции, обладает широким частотным диапазоном, что делает его доступным для использования в различных системах радиосвязи.

Данный стенд можно использовать не только как отдельную изолированную систему, но и внедрять в уже действующие каналы связи для передачи или приема информации.

Список литературы

1. Сорохтин Е.М., Минеев С.А. Распределенные программно - определяемые радиосистемы. - Н. Новгород: Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2010. - С. 383 - 385.

2. Хворенков В.В., Хатбуллин Р.А., Нистюк А.И., Зыкин А.А. Построение системы контроля и тестирования радиосистем как элемента IoT. ВестникИжГТУ, том 21, №3, 2018 – С.155 - 165.

3. Образовательная программа National Instruments. URL:http: // russia.ni.com / sites / default / files / Брошюра Образовательная программа 2014 LQ3.pdf (дата обращения: 14.01.2019).

4. NI - 5791, РЧ - адаптерный модуль для FlexRIO. URL: http: // www.ni.com / ru - ru / support / model.ni - 5791.html (дата обращения: 14.01.2019).

5. Основы передачи вч сигналов. Практический курс.URL:http: // russia.ni.com / (дата обращения: 14.01.2019).

6. Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.

© Шарипов Т.А. , Шишаков К.В. , 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Белова В.А., Щербакова К.Г.
УСТРОЙСТВО ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ:
РАБОЧИЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ 3

Белова В.А., Саусь А.А., Щербакова К.Г.
ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ БЕСКАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ
ИЗ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 4

Белова В.А., Саусь А.А., Щербакова К.Г.
СТРОИТЕЛЬСТВО БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ
ИЗ СЭНДВИЧ – ПАНЕЛЕЙ 6

Бутенина А.А., Чекалин В.В.
АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЯЛОК AMAZONE 8

Вавилов В.А.
АСИМПТОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ RQ - СИСТЕМЫ В СЛУЧАЙНОЙ СРЕДЕ 10

Даминев Р.Р., Каримов О.Х.
ДЕГИДРИРОВАНИЕ ПЕНТАНА НОРМАЛЬНОГО СТРОЕНИЯ 14

Дудковский Д. А., Дашкевич Р. Я.
МОДЕРНИЗАЦИЯ СГУСТИТЕЛЯ «АО РУСАЛ Ачинск» 16

Калантаевская Н.И., Латыпов С.И., Кошеков К.Т.
БАЛАНСИРОВАНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 19

Керимова Р.К.
ТЕПЛОЕМКОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ NACL
ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ДО 350 0С 22

Князев А.Ю.
ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКОВАТОРОМ 24

Кондров В. О.
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШИРОКОХОРДНЫХ ЛОПАТОК
ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И ИХ КОНТРОЛЬ 26

Конесев С.Г., Горожанкин Л. И., Кириллов Р.В.
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАТЕНТОВАНИЯ
И ПУБЛИКАЦИЙ СТАТЕЙ
ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 29

Кошеков А.К.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ
И СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 34

Левин А.М., Кузнецова О.Г., Севостьянов М.А.
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ
ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПАРАМОЛИБДАТА АММОНИЯ 39

Локтионов С.Ю., Кнышов В.В., Пивовар В.О.
КРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНЫХ ПЛОТИН
ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВОДОХРАНИЛИЩ
МЕЛИОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ 42

Саусь А. А., Оплачко В.В., Панченко В. В.
ПРОГРЕССИВНЫЕ МЕТОДЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ 44

Саусь А. А., Оплачко В.В., Панченко В. В.
МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛИТЕЛЕЙ 46

Саусь А. А., Оплачко В.В., Панченко В. В.
СВАИ. ИХ НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ 47

Халиуллин Р. Р.
ТЕХНОЛОГИЯ ГОРЯЧЕКАНАЛЬНОГО ЛИТЬЯ 49

Царегородцев Е.Л., Бодров С.Д., Перведенцев И.Ю.
ПРОЕКТ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА
ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ САПР KiCad 55

Шарипов Т.А., Шишаков К.В.
РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ПРИБОРЕ SDR 58

Уважаемые коллеги!

Приглашаем докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений (только с научным руководителем, либо в соавторстве с преподавателем), а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемым проблематикам принять участие в Международных научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных исследований в сборниках по их итогам.

Все участники конференций получат индивидуальные ДИПЛОМы формата А4, которые высылаются в печатном виде заказной бандеролью, а так же в электронном формате размещаются в открытом доступе на сайте https://ami.im

Организационный взнос составляет 90 руб. за страницу.
Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 страницы.

По итогам конференций издаются сборники:
- которым присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN;
- которые размещаются в открытом доступе на сайте https://ami.im;
- которые постатейно размещаются в Научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляются участникам бесплатно.

Публикация итогов (издание сборников и изготовление дипломов) осуществляется в течение 5 дней после проведения конференции.

График Международных научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте
https://ami.im

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С уважением, Оргкомитет
https://ami.im || conf@ami.im || +7 967 7 883 883 || +7 347 29 88 999

Научное издание

Сборник статей по итогам
Международной научно-практической конференции

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

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 26.02.2019 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 4,1. Тираж 500.

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.
https://ami.im || e-mail: info@ami.im || +7 347 29 88 999

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001
ОГРН 115 028 000 06 50

https://ami.im || +7 347 29 88 999 || info@ami.im

Исх. N 29-12/17 | 20.11.2018

РЕШЕНИЕ

о проведении

23 февраля 2019 г.

Международной научно-практической конференции

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

В соответствии с планом проведения Международных научно-практических конференций Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности

2. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав организационного комитета в лице:

1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент
3) Алдакушева Алла Брониславовна. кандидат экономических наук, доцент
4) Бабаян Анжела Владиславовна, доктор педагогических наук, профессор
5) Баишева Зиля Вагизовна, доктор филологических наук, профессор
6) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук, доцент
7) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
8) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент
9) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
10) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, профессор
11) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук, доцент
12) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук, доцент
13) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
14) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
15) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
16) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук, доцент
17) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор
18) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
19) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
20) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук, доцент
21) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук, профессор
22) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук, доцент
23) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук, профессор
24) Кленина Елена Анатольевна, кандидат философских наук, доцент
25) Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор
26) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент
27) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, профессор
28) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук, профессор

29) Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, проф.
30) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук, профессор
31) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук, доцент
32) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук, доцент
33) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук, доцент
34) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор
35) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент
36) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
37) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук,
38) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук, доцент
39) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук, профессор
40) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор
41) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент
42) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук, доцент
43) Terziev Venelin, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
44) Фаттахова Регина Халиловна, кандидат экономических наук
45) Чиладзе Георгий Бидзинович, профессор (Университет Грузии)
46) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук, профессор
47) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор
48) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук, доцент
49) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор
50) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук, профессор
51) Яруллин Рауль Рафаэллович, доктор экономических наук, профессор

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:
1) Киреева Мария Владимировна
2) Джабаров Артур Ильшатович
3) Зырянова Мария Александровна
4) Носков Олег Николаевич
5) Габдуллина Карина Рафаиловна
6) Ганеева Гузель Венеровна
7) Тюрина Наиля Рашидовна

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте в течение 3 рабочих дней после конференции.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии дипломов на официальном сайте в течение 5 рабочих дней после конференции.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001
ОГРН 115 028 000 06 50

https://ami.im || +7 347 29 88 999 || info@ami.im

Исх. N 285-02/19 | 26.02.2019

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

состоявшейся 23 февраля 2019 г.

1. 23 февраля 2019 г. в г. Уфа состоялась Международная научно-практическая конференция «НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ».
Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности.

2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.

3. На конференцию было прислано 29 статей, из них в результате проверки материалов, была отобрана 21 статья.

4. Участниками конференции стали 36 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана.

5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике.

6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.

7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие, конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов.

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.