

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



23 2018
ЧАСТЬ III

16+

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 23 (209) / 2018

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук

Калдыбай Қайнар Қалдыбайұлы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ. Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)

Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственный редактор: Осянина Екатерина Игоревна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 27.06.2018. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

На обложке изображен *Иван Дементьевич Черский* (1845–1892) — исследователь Сибири, географ, геоморфолог, геолог, палеонтолог, участник национально-освободительного восстания в Польше 1863 года.

Поляк по национальности, Черский родился в родовом имении Сволна Дриссенского уезда Виленской губернии. Сначала он учился в Виленской гимназии, а затем в Виленском дворянском институте. За участие в восстании 1863 года 18-летний юноша был сослан в Сибирь, в Благовещенск, в бессрочную ссылку с конфискацией имущества и лишением дворянского звания. В Тобольске ему удалось откупиться взяткой — пятью золотыми монетами, которые мать зашила ему в подкладку, и он отправился в Омск. Обрато в Польшу он так и не вернулся: ему было отказано как в возвращении на родину, так и в поступлении в Казанский университет. Еще в институте юноша увлекался естественными науками, и даже служба не погасила этого интереса. Несмотря на тяжелую солдатскую жизнь, Черский начал заниматься научной работой. Знакомство с известными путешественниками Г. Н. Потаниным и А. Ф. Миддендорфом подтолкнуло его к изучению географии.

В 1871 году И. Д. Черский переехал в Иркутск, где стал работать хранителем музея Сибирского отдела Русского географического общества, при этом он вел полевые исследования для поиска ископаемой фауны. Ученый собрал и описал богатую коллекцию вымерших животных четвертичного периода, изучил береговую полосу Байкала. В 1879 году «за геологические исследования в Иркутской губернии» И. Д. Черский удостоился Малой золотой медали Императорского русского географического общества.

В Иркутске он с женой жил очень скромно, на маленькое содержание, которое получал как хранитель музея. В 1879 году произошла катастрофа: страшный пожар в го-

роде уничтожил здание Сибирского отдела Географического общества. Во время пожара весь материал, который собрал в экспедициях Черский, пропал, и позже ему пришлось по памяти восстанавливать его. Однако это не помешало ученому продолжать работы по составлению отчета об исследовании восточного берега Байкала. В 1886 году труд был напечатан. В 1891 году издано его объёмное «Описание коллекций послетретичных млекопитающих, собранных Ново-Сибирской экспедицией», представляющее собой полное остеологическое описание остатков послетретичных млекопитающих не только новосибирских островов, но и всей Сибири.

В 1885 году Черский получил от Академии наук поручение произвести геологическое исследование вдоль всего Сибирского почтового тракта, от Иркутска до Урала. Несмотря на тяжелое состояние здоровья, он в полевых условиях добыл информацию не только об особенностях географической полосы, но и о местных жителях. Следующая экспедиция вдоль берегов Лены, Колымы, Индигирки, Яны для комплексного изучения неисследованных областей Северо-Восточной Сибири тоже далась ему крайне нелегко. Серьезная легочная болезнь не отступила. И. Д. Черский скончался 7 июля и был похоронен на берегу реки Колымы, в урочище Омолон, в 30 км ниже Прорвы.

Его наблюдения были использованы при новых, более подробных исследованиях Якутской области.

Именем Черского названы горный хребет в Забайкалье, потухший вулкан, посёлок городского типа в низовьях реки Колымы, а также улицы в Иркутске, Вильнюсе и Верхнедвинске.

*Екатерина Осянина,
ответственный редактор*

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА

- Брянцев А. В., Болтёнкова Е. А., Антонов И. Б., Розанов К. И.**
Разработка программного модуля генерации хэш-функций для реализации контроля целостности данных 169
- Гаибова Т. В., Григорьева А. С.**
Поддержка принятия решений в условиях неопределенности при реализации мультипроектов глубокой переработки природных ресурсов..... 171
- Глушков Н. А.**
Использование алгоритма вероятностного латентно-семантического анализа для построения тематической модели коллекции текстов 174
- Думченков И. А.**
Обзор методов интеграции информационных систем, их преимуществ и недостатков 176
- Лохмутов Н. Д., Куличков Д. В., Ермолаева В. В.**
Перспектива развития 3D-печати в строительстве..... 177
- Михеев А. Н.**
Эффективный сайт медицинского центра. Этапы разработки сайта в разрезе эффективности 179
- Оболонный В. И.**
Обнаружение последовательностных паттернов в событиях безопасности системы детекции вторжений 181
- Прописнов Н. А., Черкашин И. В., Ермолаева В. В.**
Анализ защищенности всемирной сети Интернет в XXI веке..... 187
- Савиных Н. В., Чудасов Д. В.**
Сравнение Windows и Linux 188
- Якушкин И. А.**
Информационная система для индивидуального предпринимателя такси..... 190

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Байбулов А. К.**
Расчет напряженно-деформированного состояния рамы навесного плуга 193
- Брянцев А. В., Дихнов В. Е., Качурин А. Г., Адодин А. А.**
Разработка программного модуля аутентификации внешних пользователей компьютерной системы 195
- Брянцев А. В., Лысенко Д. А., Онуфриев К. Н.**
Разработка модуля организации вывода криптографически преобразованной информации при ведении секретного журнала 197
- Гончарук А. И., Ковалевский В. Н., Игумнов Г. О.**
Повышение эффективности процесса замены пыльников приводов легковых автомобилей марки Toyota с использованием гайковёрта при проведении технического обслуживания и ремонта ходовой части..... 199
- Гончарук А. И., Ковалевский В. Н., Игумнов Г. О.**
Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта ходовой части легковых автомобилей за счёт усовершенствования процесса крепёжно-регулирующих работ ходовой части 201
- Зайцев А. Г.**
К вопросу о живучести зданий 203
- Капустина К. А., Лещинская А. Ю.**
Оценка шрифтов на основе уравнения регрессии 205
- Каримова Н. О.**
Оценка погрешностей использованных методик и аппаратуры 207
- Кожяев Д. П., Нестеров С. В., Саломатов В. А., Юнусов Р. Р., Захаров А. Д.**
Анализ эффективности использования роторных управляемых систем на Приобском месторождении..... 209

Котявина Г. С. Разработка табличных методов технологических расчетов при проектировании заводов ЖБИ	211
Кукарский С. Н. Актуальность использования гидроразрыва пласта на низкопроницаемых коллекторах газоконденсатных месторождений.....	213
Лепнухов В. А. Разработка системы автоматического управления процессом ректификации бутилового спирта	215
Михайлин В. А., Леонтьев С. А. Технология повышения эксплуатационной надежности системы подготовки подтоварной воды для проблемных участков с использованием фильтра гидроциклонного картриджного (ФГК)	220
Нестеров С. В., Кожаев Д. П. Применение LWD с экономическим эффектом.....	221
Пшиготижев А. М. Преимущества квадрокоптеров перед другими беспилотными летательными аппаратами в условиях оценки ситуации сверху с возможностью быстрой смены высоты	224
Семендяев В. В. Очистка твердого остатка пиролиза автомобильных шин при помощи перегретого пара.....	226
Смирнова Д. С. Обзор терапевтических ультрафиолетовых облучателей	227
Султанова Д. Н. Традиционность художников Жарских в декорировании многоэтажных домов	231
Татаров А. В. Состав исполнительной документации на выполнение пескоструйных и окрасочных работ металлических конструкций	236
Тимошенко Д. О., Турышева Е. С. Комплексная автоматизация и механизация строительного 3D-принтера	238
Титова С. С. Проблемы качества перевозки пассажиров в условиях городской агломерации	241
Файзиев М. М., Норбоев А. Э., Ниязов Ж. А., Расулов Э. А. Анализ режима устойчивости в обмотке управления магнитного усилителя с помощью критериев	245
Юсупов Б. С., Дебиев М. В., Магомадов Р. А. Применение микропроцессорных реле защиты Seram 1000+ в системах управления и защит энергетического оборудования	247
Юсупова А. С., Дебиев М. В., Магомадов Р. Абу-М. Внедрение реклоузеров для повышения надежности электроснабжения распределительной сети 6–10 кВ в сельской местности	252

ИНФОРМАТИКА

Разработка программного модуля генерации хэш-функций для реализации контроля целостности данных

Брянцев Арсений Вячеславович, курсант
Краснодарское высшее военное училище имени С. М. Штеменко

Болтёнова Елена Александровна, студент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Антонов Игорь Борисович, курсант;
Савин Сергей Владимирович, кандидат технических наук;

Розанов Константин Игоревич, начальник курса
Краснодарское высшее военное училище имени С. М. Штеменко

Данная работа направлена на программную реализацию по защите компьютерных данных семейства операционных систем Windows, она подразумевает разработку модуля формирования и распределения хэш-функций, что позволит организовать контроль целостности конкретно выбранного файла или каталога, что является важной задачей в области обеспечения информационной безопасности в автоматизированных системах.

Ключевые слова: безопасность операционных систем, криптография, хэш-функции, контроль целостности данных, администрирование, локальные пользователи.

На данном этапе развития современного мира всё стремительнее проходит развитие автоматизированных систем, управляющих различными процессами, путем исполнения ряда заранее предписанных инструкций. Здесь же сразу появляется вопрос безопасности, ведь доступ к объектам вычислительно техники не всегда предоставляется только одному человеку. Современные операционные системы требуют внедрения специальных программных средств, обеспечивающих защиту информации при организации контрольных сетей и их администрирования [1].

К всеобщему сожалению, не все пользователи достаточно квалифицированы и не могут в полной мере обеспечить грамотное администрирование компьютерных сетей, зачастую это банальное создание доступа нескольких пользователей (в т. ч. администраторов) к файлу, процессу. Равноправие полномочий администраторов и доступа каждого из них к аудиту событий напрямую представляет угрозу необнаруженного доступа к объекту защиты (скрытие своих действий путем удаления совершенного события администратором) [2].

В процессе своей деятельности у каждого пользователя появляются файлы, требующие защиты от несанкционированного доступа, изменение которых может повлечь непоправимый вред не только одному файлу, но и всей системе в целом. Все имеют такие данные, которые необходимо скрыть от других пользователей

Для решения такой глобальной проблемы необходимо разработать специальное программное обеспечение, способное реализовать систему контроля целостности данных и журналов, в которые непрерывно будут заноситься изменения защищаемого объекта в виде записей, доступ к которым будет ограничен и предоставляться законному правообладателю [3].

На данном этапе разработан Модуль генерации псевдослучайной последовательности хэш-функций при организации контроля целостности данных, фрагменты экранных изображений которого представлены на рисунках 1–2.

Обеспечение безопасности информации в автоматизированных системах является важнейшей задачей IT-специалистов. Таким образом, разработанная программа предназначена для защиты информации путем организации контроля целостности данных, при котором формируется блок последовательного наложения контрольных хэш-функций на обрабатываемую информацию. Она обеспечивает выполнение следующих функций: ввод данных; выбор необходимого количества ключей; генерация с дальнейшим суммированием псевдослучайной последовательности хэш-функций; подтверждение данных с выводом результата на экран пользователя. Рассматриваемый продукт может применяться при реализации системы контроля целостности журналов непрерывно ведущихся записей данных.

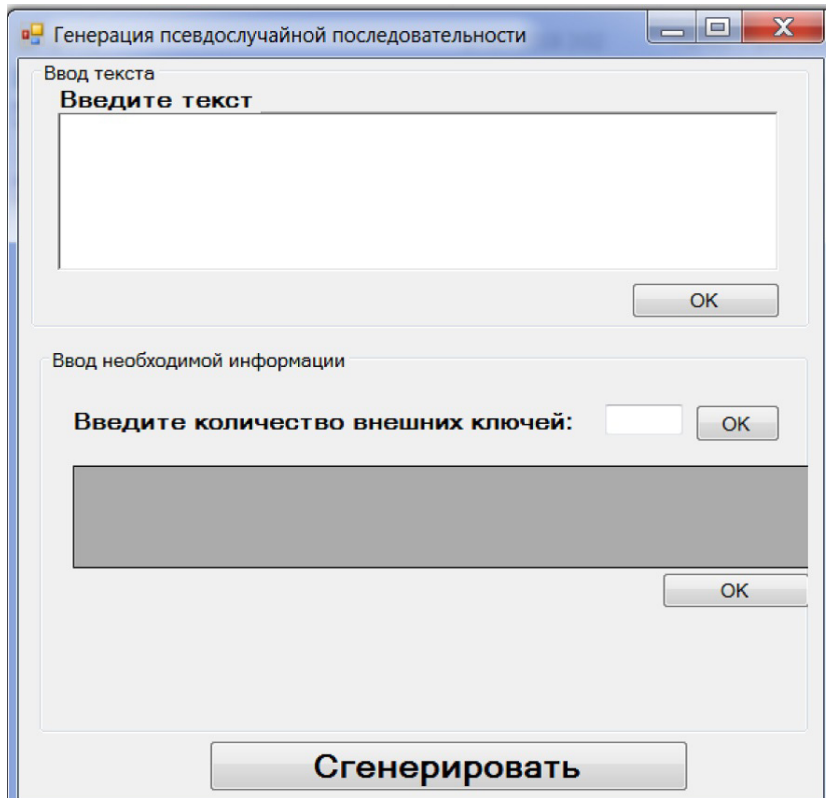


Рис. 1. Интерфейс разработанной программы

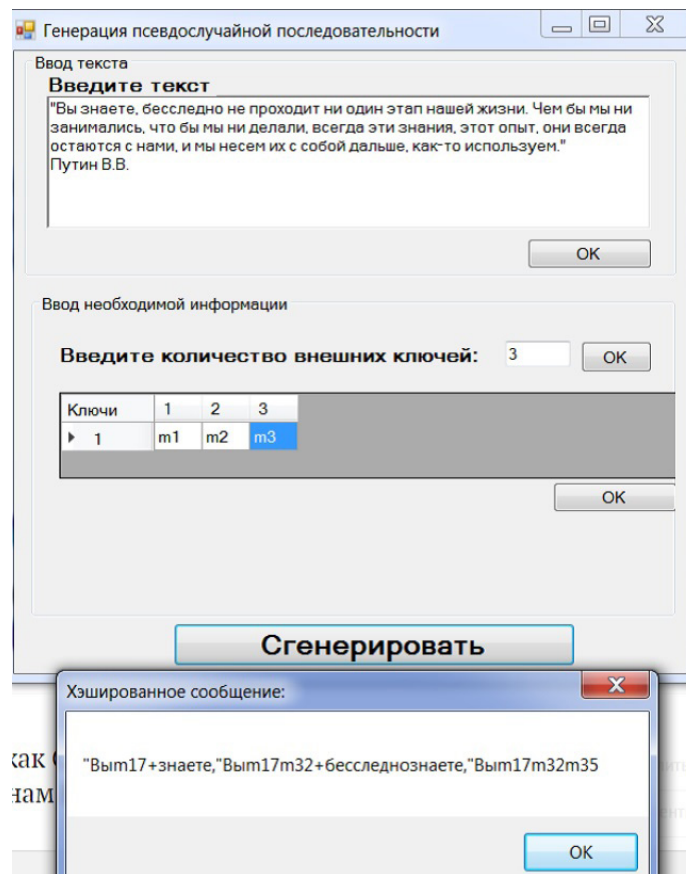


Рис. 2. Фрагмент наложения хеш-функций на введенную запись

Литература:

1. Файловый архив студентов. [Электронный ресурс] Режим доступа — <https://studfiles.net/preview/1872551/page:12/>
2. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных: развитие, итоги, перспективы. [Электронный ресурс] Режим доступа — <http://alversch.ru/programmirovanie-kompyutery-i-kibernetika/zashhita-informacii-v-avtomatizirovannyx-sistemax.html>
3. [Электронный ресурс] Режим доступа — <http://www.xserver.ru/computer/raznoe/bezopasn/2/>

Поддержка принятия решений в условиях неопределенности при реализации мультипроектов глубокой переработки природных ресурсов

Гаибова Татьяна Викторовна, кандидат технических наук, доцент;
Григорьева Александра Сергеевна, студент магистратуры
Оренбургский государственный университет

Полезные ископаемые всегда оставались одними из важнейших элементов природного богатства нашей планеты. Некоторые полезные ископаемые являются уникальным материалом, на основе которого может быть получен широкий спектр различных продуктов. Например, путем переработки угля можно получить адсорбенты, гуминовые удобрения, горный воск, углещелочные реагенты, микросферы и т.д. При этом, следует отметить такие важные характеристики рудных и топливных ресурсов, как невозобновляемость и ограниченность, а также крайне медленное воспроизводство в естественных условиях, детерминированное процессами продолжающейся геологической эволюции. В частности, воспроизводство рудных и топливных полезных ископаемых в тысячи раз медленнее темпов их фактического потребления, практически не может его компенсировать и подчеркивает необходимость бережного отношения к этим ресурсам при добыче, переработке и использовании минерального сырья. Между тем, формально неизбежный дефицит этих ресурсов на самом деле не является угрозой. В частности, непрерывное совершенствование процесса обогащения и глубокой переработки полезных ископаемых позволяет вовлекать в систему использования минеральных ресурсов месторождений с низким качеством сырья.

Эффективность потребления полезных ископаемых внутри страны — это не только вопрос оптимизации той или иной отрасли. Это вопрос безопасности и экономической целесообразности. Добыча полезных ископаемых и обрабатывающая промышленность являются значимыми важнейшими отраслями российской экономики, фактически, в силу своей доли доходов в ВВП России, обеспечивая существование и других отраслей. Экспортная выручка от продажи полезных ископаемых, в частности нефти и газа, а также продукции обрабатывающей промышленности, без учета пищевой и легкой промышленности превышает 70% от общего объема экспорта. Сбалансированное

развитие технологий использования полезных ископаемых позволит лучше адаптироваться к внешней конъюнктуре рынка.

В интересах государства стимулировать такую модернизацию, в особенности в нефтегазовой отрасли, тем более что она решает экономические и социальные проблемы регионов [1]. Путь, позволяющий не только экспортировать полезные ископаемые, но и расширить границы их использования на внутреннем рынке страны, определяется логикой развития той или иной отрасли — более глубокая переработка полезных ископаемых в местах их добычи.

С точки зрения проектного подхода организация глубокой переработки полезных ископаемых подразумевает реализацию нескольких технологических процессов или взаимосвязанных проектов, объединенных одним источником ресурсов, то есть представляет собой мультипроект. Поэтому для повышения эффективности использования исчерпаемых природных ресурсов следует совершенствовать методы мультипроектного управления, учитывая при этом особенности политики природопользования и потенциал разрабатываемых месторождений.

При принятии решений по реализации любого проекта следует обязательно учитывать факторы риска и неопределенности [2]. Неопределенность способна привести к возникновению разного рода событий, характеризующихся понятием риск. Риск — возможность возникновения таких условий, которые приведут к несоответствию прогнозных и реальных результатов инвестиционного проекта, что выражается в виде определенных последствий для всех или отдельных участников проекта. Перечень факторов риска и неопределенности должен формироваться с учетом особенностей предметной области проекта. В качестве инструментария для поддержки принятия проектных решений на наш взгляд целесообразно использовать теорию принятия решений в условиях неопределенности. При формировании дискретной модели

оптимального планирования мультипроекта в условиях неопределенности следует:

- определить перечень альтернатив реализации мультипроекта;
- определить перечень возможных исходов реализации проекта;
- определить результирующий показатель q_{ij} , позволяющий оценить результаты реализации выбранной i -альтернативы при реализации j -исхода.

В качестве альтернатив предлагается рассматривать набор сценариев реализации мультипроекта с различной глубиной переработки.

В мировой практике до сих пор нет общепринятого и однозначного определения этого показателя, хотя для характеристики различных видов перерабатывающих производств он активно используется [3, с 816]. Например, в нефтегазовой отрасли за глубину переработки нефти принимают характеристику эффективности использования сырья. По ее величине можно судить о структуре выпуска нефтепродуктов и о насыщенности нефтеперерабатывающего производства вторичными процессами. Производства с высокой долей вторичных процессов располагает большей возможностью для производства из каждой тонны сырья большего количества более ценных, чем нефтяной остаток, нефтепродуктов и, следовательно, для более углубленной переработки нефти. Так как предлагаемый подход должен обеспечивать поддержку принятия проектных решений в любом секторе перерабатывающих производств, в рамках настоящего исследования в качестве характеристики глубины переработки использовано количество вторичных технологических процессов.

Риски реализации проекта можно условно разделить на внутренние и внешние.

Внутренние риски представляют собой совокупность всех неопределенностей, связанных между собой непосредственно внутри той или иной отрасли. К таким рискам будут относиться производственно-технические риски, связанные непосредственно с производственной деятельностью предприятия. Они могут проявляться в виде аварий, бракованной продукции, нарушений графика поставок, дефицита кадровых ресурсов. Финансовый риск подразумевает сдерживание роста затрат. Природный, геологический, внутриполитический и технический риски также необходимо учитывать при планировании.

К внешним рискам относятся:

- 1) рыночный риск, включающий риск неуспеха при реализации выбранной маркетинговой стратегии на выбранном рынке, риск неустойчивости цен, неблагоприятного изменения конъюнктуры;
- 2) валютный риск — нестабильность курсов иностранных валют, в особенности тех стран, которые поставляют компании оборудование;
- 3) политический риск связан с неустойчивой политической ситуацией в регионе, в котором компания осуществляет свою деятельность, что может повли-

ять как на производственную сферу, так и на сбыт продукции;

- 4) внешнеэкономический риск — обусловлен наличием или угрозой введения определенных ограничений на производственную и торговую деятельность, возможным закрытием таможенных границ или ростом пошлин;
- 5) конкурентный риск — взаимное дублирование услуг, предлагаемых международными нефтяными и нефтепромышленными сервисными компаниями;
- 6) экологический — неопределенность природно-климатических условий [4]. Особенно значим для проектов переработки природных ресурсов.

Необходимо заметить, что в той или иной отрасли помимо вышеперечисленных обобщенных рисков стоит учитывать и индивидуальные, характерные именно для интересующей отрасли. К примеру, риски, являющиеся специфическими для нефтедобывающего предприятия, могут быть вызваны двумя причинами:

- 1) недостаточным объемом, качеством и глубиной проводимых исследований;
- 2) наличием ошибок при интерпретации результатов исследований.

К первой группе относятся следующие риски:

- неопределенность показателей пористости и проницаемости;
- неопределенность поведения скважин при вскрытии продуктивных пластов;
- неопределенность водонасыщенности;
- нестабильность показателя водонасыщенности продуктивных коллекторов;
- стратиграфическая неопределенность.

Ко второй группе рисков нефтедобывающего предприятия относятся:

- неопределенность уровня водонефтяного контакта;
- неопределенность значения общей пористости;
- разобщенность имеющихся продуктивных коллекторов.

Системное представление рассматриваемого процесса принятия решения для мультипроектов глубокой переработки природных ресурсов представлено на рисунке 1.

Критерием принятия решений для мультипроектов глубокой переработки природных ресурсов был выбран один из показателей коммерческой эффективности инвестиций, общепризнанных в международной практике — индекс доходности (PI) мультипроекта в целом. Он характеризует уровень доходов на единицу затрат, т. е. эффективность вложений — чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, инвестированного в данный проект. Благодаря этому, критерий PI очень удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковые значения накопленного дисконтированного денежного потока.

На основе данного системного представления была составлена платежная матрица, представленная в таблице 1

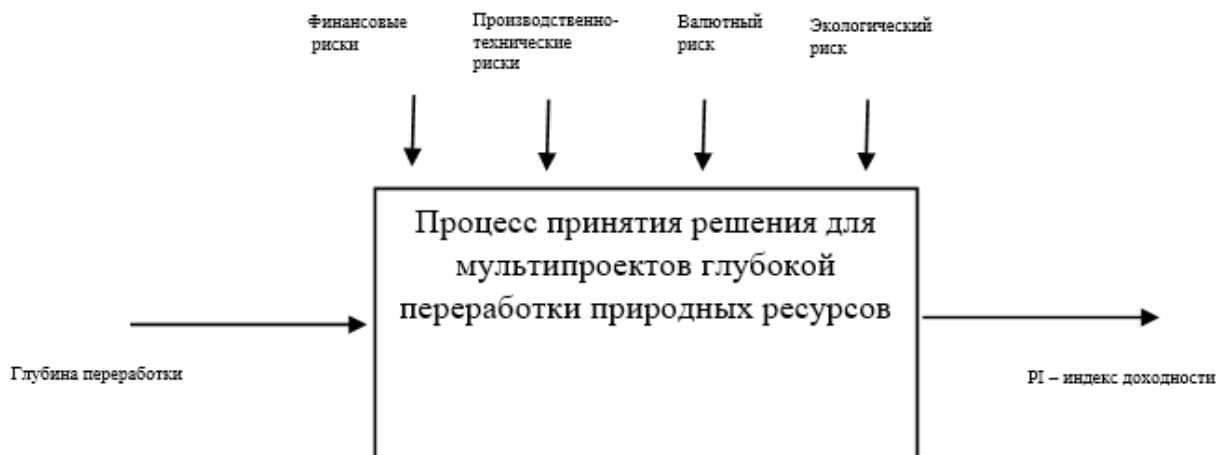


Рис. 1. Системное представление процесса принятия мультипроектных решений в условиях неопределенности

Таблица 1. Дискретная модель принятия мультипроектных решений в условиях неопределенности

Глубина переработки \ Риски	Y_1	Y_2	Y_3	...	Y_n
X_1	PI_{11}	PI_{21}	PI_{31}	...	PI_{n1}
X_2	PI_{12}	PI_{22}	PI_{32}	...	PI_{n2}
X_3	PI_{13}	PI_{23}	PI_{33}	...	PI_{n3}
...	
X_m	PI_{1m}	PI_{2m}	PI_{3m}	...	PI_{nm}

Принятие проектных решений по сформированной матрице может выполняться с использованием классических критериев — максиминного, минимаксного, критерия Сэвиджа, Гурвица и других, в зависимости от целеполага-

ния лица, принимающего решения. Предлагаемый подход позволит повысить надежность и качество планирования мультипроектов.

Литература:

1. Коннова Ю. Е. Статистика полезных ископаемых в России — 2016 г. — № 46 Журнал Novainfo.ru
2. Управление инновационными проектами: учебное пособие: в 2 ч. Издание второе, переработанное и расширенное. Часть I. Методология управления инновационными проектами. / Т. В. Александрова, С. А. Голубев, О. В. Колосова и др.; под общ. ред. проф. И. Л. Туккеля — СПб.: СПбГТУ, 1999. — 100 с., ил.
3. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. пособие / под ред. С. А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.
4. Болдырев Е. С., Буренина И. В., Захарова И. М. Учет рисков при оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, № 1 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/48EVN116.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/48EVN116

Использование алгоритма вероятностного латентно-семантического анализа для построения тематической модели коллекции текстов

Глушков Никита Андреевич, студент магистратуры

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)

В работе рассматриваются использование алгоритма *вЛСА* для построения тематической модели коллекции текстов, написанных на естественном языке.

Ключевые слова: тематическое моделирование, векторная модель, вероятностный латентный семантический анализ, *pLSA*, *вЛСА*.

Данный алгоритм позволяет построить модель неявного (латентного) распределения документов коллекции и слов по темам, что позволит в результате найти тематическую схожесть документов, просто посчитав их расстояние в модели. Недостатком является необходимость в достаточном большом количестве обучающих документов,

а также в необходимости пересчитывать модель каждый раз при добавлении нового документа.

Первым шагом работы данного алгоритма для каждого документа является составление векторной модели текста. Для этого строится матрица терм-документ отражающая количество вхождений каждого слова в каждый документ.

	Документы 1-8							
Терм 1	10	0	1	0	0	0	0	2
Терм 2	0	2	0	0	0	18	0	2
Терм 3	0	0	0	0	0	0	0	2
Терм 4	6	0	0	4	6	0	0	0
Терм 5	0	0	0	0	0	0	0	2
Терм 6	0	0	1	0	0	1	0	0
Терм 7	0	1	8	0	0	0	0	0
Терм 8	0	0	0	0	0	3	0	0

Вектор
слов

Вектор
документа

Для нахождения значения каждой ячейки данной матрицы, могут быть использованы различные данные, такие как количество вхождений каждого уникального слова в каждый из текстов, частота вхождения каждого уникального слова в каждый из анализируемых текстов, либо посчитанная метрика TF-IDF.

После произведения подобной операции над каждым из документов будет составлена общая матрица терм-документ.

В общем случае, алгоритм Вероятностного латентно-семантического анализа применяется для решения задачи тематического моделирования. Формальная постановка задачи такова:

Пусть D — множество текстовых документов, W — множество всех употребляемых в них терминов. Каждый документ $d \in D$ представляет собой последовательность n_d терминов (w_1, \dots, w_{n_d}) из словаря W при этом термин может повторяться в документе множество раз.

Пусть существует конечное множество тем T , и каждое употребление термина w в каждом документе d связано с некоторой темой $t \in T$, которая не известна. Формально тема определяется как дискретное вероятностное распределение в пространстве слов заданного словаря W .

Введем дискретное пространство $D \times W \times T$. Тогда коллекция документов может быть рассмотрена как множество троек (d, w, t) , выбранных случайным образом, независимо от дискретного распределения $p(d, w, t)$. Документы d , термины w являются наблюдаемыми переменными, а темы t — скрытыми (латентными) переменными.

Для решения задачи требуется найти распределение терминов в темах $p(w|t) \equiv \varphi_{wt}$ для всех тем t , и распределение тем в документах $p(t|d) \equiv \theta_{td}$ для всех документов d .

С учетом гипотезы условной независимости $p(w|d, t) = p(w|t)$ (распределения слов связаны с темами, а не с документами) по формуле полной вероятности можно получить вероятностную модель порождения документа d :

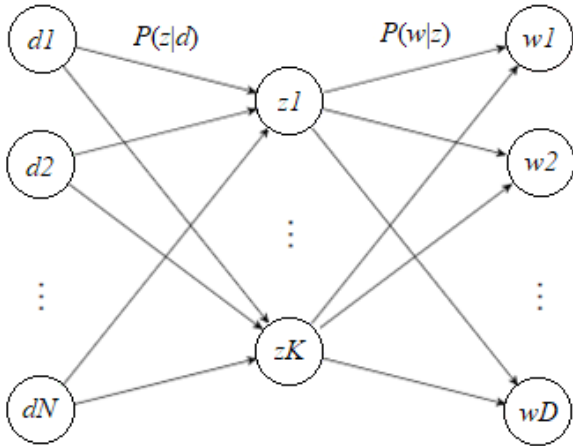
$$p(w|d) = \sum_t p(w|d, t) p(t|d) = \sum_t p(w|t) p(t|d) = \sum_t \varphi_{wt} \theta_{td}.$$

В таком случае, вероятность возникновения пары «документ-слово» может быть выражена следующим образом:

$$p(w, d) = \sum_t p(t) p(d|t) p(w|t).$$

Это уравнение в данном случае является математическим представлением смешанной модели, показанной в следующем рисунке. Данная модель показывает латентные

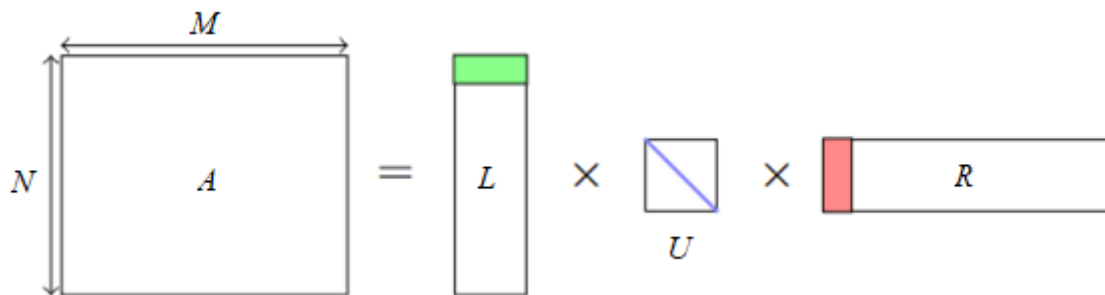
связи документов со словами, проходящие через скрытый внутренний слой, который в данном случае отражает тему. На данном рисунке, элементы « d » отражают документы, элементы « z » — скрытый латентный параметр, в данном случае — темы, а элементы « w » — слова.



Для идентификации параметров тематической модели по коллекции документов применяется принцип максимизации правдоподобия, который приводит к задаче максимизации функционала:

$$\sum_{d \in D} \sum_{w \in d} n_{dw} \log p(w|d) \rightarrow \max(\varphi, \theta).$$

Для решения данной задачи чаще всего используют EM-алгоритм (*Expectation-Maximization*, максимизация правдоподобия), состоящий из двух шагов.



В отличие от матриц, получающихся в результате алгоритма обычного латентно-семантического анализа с использованием алгоритма SVD, данные матрицы всегда будут неотрицательными и нормализованными, и отражать определенные распределения вероятностей.

На первом шаге, называемом « E -шаг», вычисляется значение условных вероятностей $H_{dwt} \equiv p(t|d, w)$ для всех тем $T \in t$ для каждого термина $w \in d$ для всех документов $d \in D$. Для этого текущие значения параметров φ_{wt} и θ_{td} выражают по формуле Байеса:

$$H_{dwt} \equiv p(t|d, w) = \frac{p(w|t)p(t|d)}{p(w|d)}.$$

На втором шаге, называемом « M -шаг», решается обратная задача — по условным вероятностям тем H_{dwt} вычисляются приближения φ_{wt} и θ_{td} :

$$\varphi_{wt} = p(w|t) = \frac{\sum_{d \in D} n_{dw} p(t|d, w)}{\sum_w \sum_d n_{dw} p(t|d, w)},$$

$$\theta_{td} = p(t|d) = \frac{\sum_w n_{dw} p(t|d, w)}{n_d}.$$

Описанный выше метод является основным представлением алгоритма вероятностного латентно-семантического анализа, получающего на вход частоты нахождения слов в документах, и выдающего распределения слов и документов по латентным темам.

Алгоритм *pLSA* в общем смысле является факторизацией матрицы условного распределения $p(w|d)$. Итоговое матричное выражение выглядит так:

$$\hat{A} = L \times U \times R.$$

На следующем рисунке данные разложения отображены более наглядно.

Полученные в результате матрицы отражают вероятности отношения документов и слов к определенным неявным тематикам, что служит опорой в алгоритме вычисления оценки схожести документов.

Литература:

1. Gaussier E., Goutte C., Popat K., Chen F., A Hierarchical Model for Clustering and Categorizing Documents [Text] // In proceedings of the 24th BCS-IRSG European Colloquium on IR Research (ECIR-02). — Glasgow, 2002. — Pp. 229–247.
2. Oneata D. Probabilistic Latent Semantic Analysis [Электронный ресурс]. URL: http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbi/CVonline/LOCAL_COPIES/AV1011/oneata.pdf
3. Merce V.R.. Probabilistic Latent Semantic Analysis [Электронный ресурс]. URL: <http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/tnlp/2016/Merce.pdf>

Обзор методов интеграции информационных систем, их преимуществ и недостатков

Думченков Илья Анатольевич, студент магистратуры
Московский технический университет связи и информатики

Развитие информационной сферы повлекло за собой информатизацию общества. В настоящее время активно происходит автоматизация процессов в различных видах деятельности. Яркими примерами являются такие проекты, как «Портал ГосУслуг», «ЕМИАС», «Электронный дневник», которые позволяют выполнять различные действия, такие как оплата коммунальных услуг, запись к врачу, отслеживание успеваемости школьника, не выходя из дома. В связи с этим необходимо понимать, какие из методов интеграции информационных систем являются оптимальными для каждого конкретного случая.

В данной статье будут рассмотрены наиболее популярные и используемые методы интеграции.

— Интеграция на уровне брокеров. Преимуществом данного метода является универсальность: как правило, в любой ситуации можно реализовать дополнительный программный модуль, который может обращаться в другие системы различными способами. Например, такой модуль может обращаться к одной системе через базу данных (БД), а к другой с помощью RPC (англ. Remote Procedure Call — Удалённый вызов процедур). Недостатками такого подхода интеграции является трудоёмкость и сложность реализации, и, как следствие, высокая стоимость разработки, внедрения и поддержки.

— Интеграция на уровне интерфейсов (физических, программных и пользовательских). Данный вид интеграции разрабатывался как один из видов «лоскутной интеграции», целью которой являлось объединение распределённых программных приложений, реализованных разными разработчиками в разное время, в подобие единой системы. Приложения связывались по принципу «каждый с каждым», что, в конечном итоге, затрудняло их взаимодействие и создавало ряд проблем и ошибок. Также осложнялось использование унаследованных (Legacy Software) и встроенных (Embedded System) систем. Описанный подход интеграции удобен для небольшого количества программных приложений. Для большого числа приложений он является малоэффективным и не обеспечивает построение качественно новых запросов к объединяемым данным. Таким образом, агрегирование данных не принесёт выигрш. На настоящий момент, проблема интеграции на уровне интерфейсов решается на базе внедрения информационных подсистем, которые реализуются стандартными приложениями с открытыми программными интерфейсами (англ. Open Application Programming Interface, OAPI — Открытый программный интерфейс приложения, Открытый интерфейс прикладного программирования).

— Интеграция на функционально-прикладном и организационном уровнях. Данный вид интеграции построен

на объединении нескольких однотипных или похожих функций в макрофункции, в которых перераспределяются ресурсы, потоки данных, управление и механизмы исполнения. Как следствие, это влечёт за собой реорганизацию информационных структур, бизнес-процессов и, соответственно, перестройку схем их информационного и документационного обеспечения. Преимущества данного вида интеграции:

- прозрачность и управляемость процессов;
- процессы становятся менее затратными;
- сокращается количество обслуживающего персонала;
- сокращается число ошибок.

Недостатком интеграции такого вида является значительная трансформация или комплексный реинжиниринг всей сети процессов, что может повлечь за собой определённые риски. Целесообразно проводить данную интеграцию в случае, если организация готовится к внедрению корпоративной информационной системы (КИС) на платформе популярного решения. Это, в свою очередь, требует унификации и приведения бизнес-процессов к определённому стандарту. Или если организация перестраивает свою деятельность в связи со сменой приоритетов, расширением и освоением новых сегментов рынка.

— Интеграция на уровне корпоративных программных приложений. Данный вид интеграции предполагает совместное использование исполняемого кода, а не только внутренних данных интегрируемых приложений. Программы делятся на компоненты, которые затем интегрируются при помощи стандартизованных программных интерфейсов (API) и специализированного связующего программного обеспечения (ПО). Такой подход позволяет создать из этих компонентов универсальную программную платформу (ядро), которая может быть использовано всеми приложениями. Каждое приложение будет иметь только один интерфейс для взаимодействия с этим ядром, что значительно облегчает задачу интеграции. Систему, построенную на таком интеграционном подходе, легче администрировать, поддерживать и масштабировать. Возможность повторного использования функций в рамках имеющейся среды позволяет существенно сократить сроки и стоимость разработки приложений. Обязательным этапом оценки возможности интеграции приложений, которые предполагается связывать в рамках определённого проекта, является анализ внутренней архитектуры приложений. Этот анализ может быть осложнён тем, что, как правило, разработчик приложений, являющихся готовыми программными продуктами, не раскрывает всех деталей внутренней структуры приложений.

— Интеграция при помощи Web-сервисов. Данный вид интеграции является передовым и стремительно развивающимся подходом к интеграции приложений. Он базируется на предоставлении стандартного для Web-служб интерфейса доступа к приложениям и их данным. Примером может являться стандартный протокол доступа к объектам — SOAP (англ. Simple Object Access Protocol — простой протокол доступа к объектам). Так, при помощи SOAP браузер пользователя может одновременно сравнить данные на нескольких выбранных веб-сайтах и представить клиенту сравнительный отчет. Другой пример: сотрудники одного географически распределенного предприятия могут одновременно использовать корпоративные приложения, доступ к которым осуществляется через соответствующие Web-сервисы (портальное решение). Web-сервисы похожи на подход EAI, но с одним главным отличием — EAI-решения, в своём множестве, выпускаются как частные случаи для связи определённых продуктов. Соответственно, подключить к уже используемому EAI-решению еще одну стороннюю систему будет довольно трудной и длительной задачей. По своей природе Web-сервисы существенно более унифицированы и стандартизованы. Поскольку Web-сервисы базируются на общих и единых для Консорциума Всемирной паутины (англ. World Wide Web Consortium, W3C-консорциум) стандартах, они могут работать везде, где используется сеть Интернет.

— Интеграция на уровне данных. Данный вид интеграции подразумевает, что несколько программных приложений могут обращаться к одной базе данных или в несколько баз данных, связанных репликациями. Преимуществом такого вида является низкая стоимость интеграции. К не-

достаткам можно отнести следующее: если база данных не экранирована хранимыми процедурами и не имеет необходимых ограничений и защиты целостности (например, в виде указания каскадных операций и триггеров), то взаимодействие различных приложений с данной БД может явиться причиной ошибок и приводить данные в противоречивые состояния. В случае если БД экранирована и поддерживается целостность хранимых данных, то в одновременно взаимодействующих с одной БД приложениях будут дублироваться части программного кода, выполняющие одинаковые или схожие операции. Кроме того, при внесении изменений в структуру базы, необходимо отдельно переписывать программный код всех приложений, работающих с такой БД.

— Интеграция на уровне сервисов. Данный вид интеграции основан на фиксации интерфейсов и форматов данных с обеих сторон. Преимуществом является организация стремительной отработки межкорпоративной бизнес-логики. Такой подход интеграции имеет и недостаток: поскольку изначально он базируется на «запоминании» или фиксации, то при изменении данных, структур или процессов образуются проблемы и ошибки, что приводит к разработке узконаправленных, частных решений.

— Интеграция на уровне пользователя. Данный вид относится к неавтоматизированной интеграции, и основан на взаимодействии пользователей друг с другом: обмен данными и файлами между системами через ручное копирование, отправку почты и т.д. Является наиболее простым видом\подходом, и часто применяются в тот момент, когда происходит подготовка внедрения программных систем, а деятельность компании не может прерываться.

Перспектива развития 3D-печати в строительстве

Лохмутов Никита Дмитриевич, студент;

Куличков Денис Васильевич, студент;

Ермолаева Вероника Викторовна, кандидат технических наук, доцент

Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина

Данная статья посвящена рассмотрению перспективы развития 3D печати в России как производящего элемента строительной отрасли. Показан уровень развития строительной 3D-печати в России и зарубежных странах. Рассмотрены примеры применения строительных 3D-принтеров в России и других странах.

Ключевые слова: 3D-печать, строительный 3D-принтер.

Развитие 3D-печати

3D-печать производится несколькими способами, при этом используются различные материалы, но в каждом из методов используется технология создания послойного твёрдого объекта. Изобрел 3D-печать исследователь из Америки Чак Халл. В 1986 году он показал людям свое изобретение, которому он дал название «установка для стереолитографии». Но по прошествии нескольких лет Скотт Крамп изобрел технологию, используя которую, сегодня функционируют все 3D-прин-

теры, используемые для малого потребления. Технологию назвали FDM (моделирование путём декомпозиции плавящегося материала). В 2008 году все 3D-принтеры продолжали использовать в качестве основного материала лишь ABS пластик. Но компания Objet Geometries Ltd в том же году представила принтер, работающий с разными типами материалов. Сегодня количество материалов, используемых в 3D-печати, уже превысило отметку в 100, среди новых материалов наиболее интересны биоматериалы и бетон.

3D-печать в строительстве

В 2014 году началось активное строительство зданий с помощью 3D-принтера, в качестве основного материала использовали бетон. В том же году компания из Китая WinSun запланировала постройку десяти 3D-печатных домов, и возвести их, они планировали за сутки, впоследствии они построили еще пятиэтажный дом и особняк. В университете с техническим направлением, который находится в Эйндховене, в начале 2015 года начали работу над созданием 3d-принтера для изготовления домов. За это время команда сделала небольшое количество проектов с помощью 3d-принтера, например, мосты, небольшой павильоны и самое важное началось проектирование жилых домов. Строения, построенные в Эйндховене, будут необычной формы, которую можно сделать только при 3D-печати. Партнеры университета прикладывают усилия, чтобы сделать дизайн качественным и надежным, который внесит инновации в привычные дизайны домов в Нидерландах. Первые жильцы смогут заселиться в свои новые одноэтажные дома, напечатанные с помощью 3d-принтера, в начале 2019 года, в перспективе планируется постройка уже многоэтажных домов. Детали первых домов будут сделаны на собственном 3D-принтере университета, следующая цель инженеров — поэтапно перенести производство на стройплощадку. Заключительный дом напечатают на 3D-принтере уже непосредственно на стройплощадке. Также в других странах началось использование этой технологии в строительстве. Как пример, архитекторы из Нью-Йорка используют 3D-печать, чтобы восстановить облик исторических зданий. Мотивацией для проекта EDG стало желание восстановить дизайн фасада исторического дома на Пятой авеню в Нью-Йорке, который подлежал сносу. Архитекторы утверждают, что классические орнаменты на фасадах слишком сложно или вообще невозможно вос-

произвести в настоящее время — вот поэтому команды по всему миру нечасто обращаются к реставрации оставшихся исторических образцов. Новая методика с использованием 3D-печати позволяет создать и встроить элементы фасадного орнамента при очень небольших затратах. В EDG надеются, что разработку можно будет начать применять и в других городах и странах по всему миру. Технология позволяет вернуть ощущение «ручного» производства и также демократизировать процесс дизайна, делая его доступным для всех отраслей.

Развитие 3D-печати в России

В России в 2015 году в рамках выставки «Станкостроение» (Крокус-Экспо) ЗАО «СПЕЦАВИА» были представлены российские разработки и промышленные образцы строительных 3D-принтеров. Менее чем через два года, в феврале 2017, в подмосковном Ступино был создан, полностью напечатанный на 3D-принтере дом. Его возвели прямо на стройплощадке. И довольно быстро технология строительства с помощью 3D-печати добралась до регионов. В конце мая 2018 года ярославские инженеры сделали диагностику первого строительного 3D-принтера в Болгарии. Специалисты «АМТ-СПЕЦАВИА» продемонстрировали как обращаться с оборудованием персоналу покупающей компании. Кроме управления принтером учебная программа содержала в себе — формирование G-кодов, подбор рецептуры из местных материалов и приготовление смесей для печати, регламентное обслуживание оборудования, тестовую печать.

В итоге, местная строительная компания получила строительный принтер «АМТ» S-6044 Long с рабочим полем 8x8 метров. Принтер может печатать стандартными составами на основе цемента М 300–500. Скорость печати составляет порядка 10 кв. м /ч в пересчете на однокамерную стену.

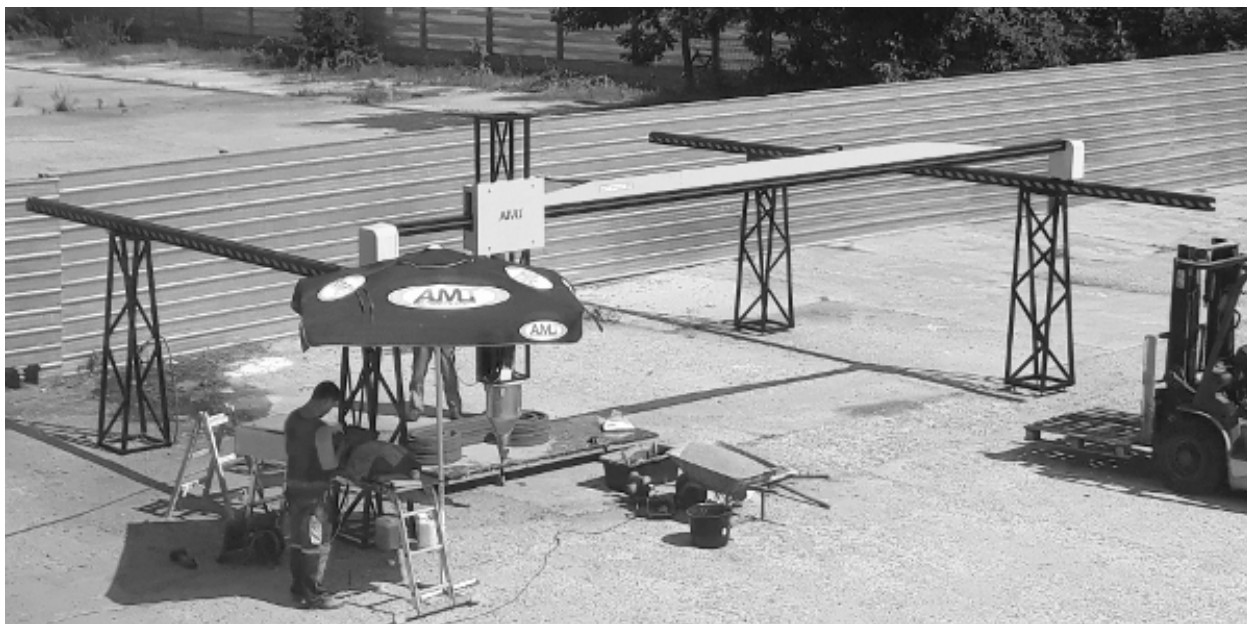


Рис. 1.

Также 3D-принтеры «АМТ-СПЕЦАВИА» уже работают в Дании, Казахстане, Молдове, Узбекистане. На сегодняшний день самым известным проектом компании является 3D-печать жилого дома в Ярославской области.

3D-печать на крупных объектах

В европейской организации по ядерным исследованиям CERN внедряют технологии 3D-печати в разработку новых материалов и деталей — уже с 2014 года элементы Большого адронного коллайдера производятся по технологии SLA с помощью 3D-принтера, их собственной разработки. Сейчас специалисты CERN исследуют способы 3D-печати из металла, инженеры особенно интересуются магнитные сверхпроводники и детали для работы с радиочастотами.

В разработке технологий 3D-печати по методу селективного лазерного сплавления (SLM) с CERN будет сотрудничать компания Simufact Additive. Команда Simufact предоставит исследователям из CERN компьютерные симуляции, которые позволят прогнозировать результаты 3D-печати, обеспечивая более эффективное и рациональное использование дорогостоящих деталей. Платформа Simufact Additive — это цифровой инструмент, интегрированный с программой Materialise Magics и поступивший в продажу более года назад. Симуляцию используют более 60 клиентов, включая немецкого производителя высокоточных компонентов Toolcraft.

Ценность симуляций Simufact для инженеров из CERN очевидна — прогнозирование результатов 3D-печати позволяет с первого раза получать идеальные детали из дорогостоящих материалов. Помимо 3D-печати, платформа Simufact Additive просчитывает результаты тепловой обработки, удаления поддерживающих материалов и печатной платформы, а также других методов обработки металлических деталей.

Заключение

3D-печать имеет широкий спектр применения в нашей жизни. 3D-печать способна если не решить, то помочь решить много глобальных проблем. Разработка проекта здания любой сложности и его возведение займет в разы меньше времени, также данная технология позволит в будущем возводить сооружения на других планетах, в частности на Марсе. Для России технология возведения зданий с помощью 3D-принтера вполне актуальна. С 1 февраля 2017 года — все граждане России могут подать заявку на «дальневосточный гектар». С помощью технологии 3D-печати за неделю можно соорудить целый поселок на Дальнем Востоке. У данной технологии, конечно, есть и минусы, среди которых большая стоимость оборудования, но если немного рационализировать эту отрасль, за ней, несомненно, наше будущее. В данной статье освещена лишь часть возможностей 3D-печати, не менее важную роль она играет в медицине и многих других сферах.

Литература:

1. <http://www.3dpulse.ru>
2. <https://ru.wikipedia.org>

Эффективный сайт медицинского центра. Этапы разработки сайта в разрезе эффективности

Михеев Антон Николаевич, студент

Лесосибирский педагогический институт — филиал Сибирского федерального университета

Ключевые слова: сайт, структура сайта, целевая аудитория, разработка сайта.

У большинства людей сложился стереотип, что интернет-маркетинг — это исключительно комплекс работ по стимулированию продаж компании в интернете. Да, этот подход был актуален для России конца 90х-начала 2000х.

Интернет-маркетинг сейчас — это комплексная работа по взаимодействию с целевой аудиторией. Когда мы получаем обратную связь по своим услугам и товарам, оказываем дополнительный сервис (запись на приём к врачу, полезная тематическая рассылка), информируем об услугах и продуктах, доносим их ценностью и уникальностью.

Интернет-маркетинг включает в себя различные инструменты: сайт, группы в социальных сетях, контекстная реклама, контент-маркетинг, видеореклама и обучающие

видеоролики и многое другое. Все эти инструменты тесно взаимосвязаны друг с другом и в совокупности достигают целей бизнеса. То есть, эффективность контекстной рекламы в Яндекс или таргетированной рекламы в «ВКонтакте» будет напрямую зависеть от того, какой у вас сайт. Если ваш сайт не продуман, то даже самая качественная рекламная компания не приведёт новых пациентов и наоборот.

Поэтому ещё при разработке сайта нужно задумываться о том, как он будет продвигаться и рекламироваться в поисковых системах, как он будет взаимодействовать с аккаунтами компании в социальных сетях, будут ли на нём размещены сервисы онлайн-записи и консультации. Другими

словами, при разработке сайта нужно продумывать не только поведение пользователей на нём, но и то, с каких источников и с какими задачами они будут приходить на сайт.

Большинство разработок начинается с дизайна сайта, минуя множество этапов проектирования. Для того, чтобы сайт был эффективным и решал задачи бизнеса необходимо последовательно пройти все представленные этапы. Разберем каждый из восьми этапов создания сайта.

1. Постановка целей и задач.

Нужно чётко понимать зачем компания выходит в интернет-пространство, в чём её уникальность, в чём её торговое предложение, чем она лучше или хуже конкурентов. Ответы на эти вопросы дадут нам понимание целей и задач бизнеса от выхода в интернет.

Целей может быть несколько:

- Продвижение услуг (УЗИ, услуги узкоспециализированных врачей, анализы крови)
- Повышение узнаваемости медицинского центра
- Увеличение продаж определённых услуг (спрос на которые наименьший)
- Вывод на рынок новых услуг центра
- Повышение рентабельности инвестиций в рекламу и бизнеса в целом

Понятно, что эти цели должны ставиться с определёнными критериями эффективности. Ключевые показатели эффективности каждой цели необходимо реально оценить, ориентируясь на долю рынка, которую занимает медицинский центр, текущую востребованность услуги и т. д.

2. Определение целевой аудитории, составление персонажей.

Очень многие говорят о важности определения целевой аудитории, но по факту мы слышим: «Наша целевая аудитория — это мужчины и женщины в возрасте от 18 до 65 лет». То есть это фактически жители города. С такой целевой аудиторией очень дорого работать, для того чтобы охватить её, например, контекстной рекламой, потребуется немалый бюджет.

Поэтому нужно сузить определение целевой аудитории до следующего: целевая аудитория — это люди, которые с наибольшей вероятностью купят товар или услугу.

Для описания целевой аудитории используем метод составления персонажей. Персонажи — это типовые представители целевой аудитории. Это не настоящие люди, но они создаются на основе поведения и мотивации реальных людей.

Персонажи создаются на основе опросов сотрудников компании (маркетологов, руководства, администраторов), экспертов в сфере медицины и самих пациентов. Обычно у компании есть несколько целевых групп и, соответственно, персонажей. Они включают описание действий, которые совершает пользователь, такие как: что пользователь хочет сделать, зачем он это делает, каковы его ожидания. А также причины этих действий: как принимают решения, какие факторы на них влияют, мотивацию пользователей.

Составление персонажей помогает понять то, как люди ищут услуги и товары, какая информация им нужна для принятия решения, дадут понимание мотивации пользователей. Только так можно сделать привлекательное для пользователя предложение, которое решит его потребность.

3. Семантическое ядро сайта

После того, как определили, для кого будет разработан сайт, необходимо понять, как пользователи ищут товары и услуги компании в интернете. Ведь пользователи не всегда ищут услугу по её названию, часто они хотят для начала сами разобраться в проблеме, почитать отзывы о враче, клинике и т. д.

Семантическое ядро для сайта — перечень слов и словосочетаний, описывающих направленность и тематику сайта. Хорошо проработанное семантическое ядро сайта медицинского центра может составлять от 50 до 100 тысяч поисковых запросов.

Всю эту информацию, которую ищут пользователи необходимо размещать на сайте, так мы сделаем сайт ориентированным на запросы потенциальных клиентов.

4. Структура сайта

Один из важных этапов разработки сайта — составление его структуры. Структура сайта — это иерархическое дерево всех его разделов и страниц, она составляется на основе составленных ранее сценариев поведения персонажей.

Структура сайта позволяет распределить по разделам и страницам весь тот огромный массив информации, планируемый разместить на сайте. Это основа навигации сайта, она позволяет сделать сайт удобным для пользователей.

Здесь работает правило «3 кликов» — желательно, чтобы пользователь мог добраться до каждой страницы сайта в 2 или 3 клика. Структура сайта поможет убедиться в этом.

После того, как структура составлена, необходимо для каждой страницы или раздела распределить поисковые запросы, полученные при составлении семантического ядра. Так можно будет понимать не только где на сайте будет размещена страница, но и какая информация будет на ней представлена.

5. Контент сайта

Это самый важный и самый дорогой этап разработки сайта. Нужно понимать, что сайт — это только обёртка для представления информации, которую мы хотим донести до своих клиентов. Пользователи приходят на сайт за контентом, а не за дизайном.

Контент сайта включает в себя: тексты, инфографику, фото, видео. Контент должен разрабатываться на основе структуры сайта и его семантического ядра.

Если контент будет разработан до этапа дизайна, то он будет оформлен дизайнерами и будет лучше восприниматься пользователями, они получают ту информацию, которая им нужна. А его разработка под поисковые запросы позволит уже на стадии запуска получить сайт, оптимизированный под поисковые системы, то есть сэкономить на продвижении сайта в дальнейшем.

6. Прототипы сайта

Прототип — это схематичное отображение страницы сайта. Чаще всего прототип включает в себя базовую структуру и схему навигации между страницами сайта, а также основные его компоненты (такие как формы и рекламные блоки).

Прототипы разрабатываются для всех страниц, на которых есть функционал: главная, контакты, форма заявки, вопрос-ответ, раздел «Специалисты» и т. д. Разработка прототипов позволит сделать сайт удобным и интуитивно понятным для пациентов, исключить ошибки навигации ещё на стадии проектирования сайта, а не после сдачи и сэкономить время на их исправлении.

В результате разработки прототипов сайт будет простой и понятный пользователю, нужную информацию он сможет найти в пару кликов, а соответственно, быстро принять решение и совершить целевое действие. Эффективность такого сайта будет значительно выше, по сравнению с сайтом, для которого прототипы не разрабатывались.

7. Дизайн

К началу разработки дизайна сайта есть его структура, готовый контент и прототипы, поэтому этот этап разработки становится чисто техническим.

Благодаря разработке персонажей на стадии проектирования уже есть понимание для кого должен быть разработан дизайн и обычно трудностей с согласованием нет. Ведь дизайн сайта не должен нравиться директору медицинского центра, прежде всего он должен быть привлекательным для его целевой аудитории.

Качественно проработанный дизайн, который ориентирован на целевую аудиторию компании сделает сайт привлекательным, а соответственно более эффективным.

8. Вёрстка и программирование

Технический этап. Что нужно отметить здесь — программирование и вёрстка сайта должны быть выполнены качественно, при выборе программной платформы необходимо предусмотреть возможность дальнейшей доработки сайта.

В большинстве случаев сайт разрабатывается на 3–5 лет, поэтому скорее всего в будущем потребуется его доработка, и очень важно, чтобы это можно было сделать и с небольшими затратами.

Что в итоге получаем после разработки сайта по описанному выше подходу?

Сайт отвечает запросам пациентов. На сайте представлено достаточно информации для совершения целевого действия пациента: для записи на приём, для выбора нужного специалиста, для выбора медицинского центра и т. д. Соответственно конверсия такого сайта будет выше.

Структура сайта проста и понятна пациентам: они без труда находят нужную им информацию в пару кликов.

Тексты на сайте хорошо оформлены, пациент получает информацию, которая ему нужна.

Сайт быстро выходит в топ по ключевым поисковым запросам.

Разработка рекламной кампании занимает намного меньше времени и стоит дешевле: уже готов список поисковых запросов (семантическое ядро).

За счёт разработки прототипов сайт разрабатывается быстрее, исправляем все ошибки по ходу работы.

Обнаружение последовательных паттернов в событиях безопасности системы детекции вторжений

Оболонный Владимир Игоревич, студент

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

Ключевые слова: *IDS, Cyber Security Alerts, Sequential Pattern Mining, SPMF*

Глоссарий

Интеллектуальный анализ данных (en. data mining; рус. добыча данных, глубинный анализ данных) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности [1].

Добыча последовательных паттернов (en. sequential pattern mining) — это часть интеллектуального анализа данных, связанная с поиском статистически значимых шаблонов (паттернов) в данных, где значения можно представить в виде последовательности [2].

Системы детекции вторжений (IDS) используются для сбора информации о сетевой активности и распознавания её как вредоносной или нет. В данном исследовании от компании N (в соответствии с политикой конфиденциальности компании, название компании и сами данные раскрывать нельзя) были получены данные о событиях IDS в виде лог-файлов в формате LEEF (Log Event Extended Format) [3]. Причем заранее известно, что в логах содержатся не все события, связанные с сетевой активностью, а только те, в которых IDS обнаружила признаки аномального поведения. При этом также известно, что в данных событиях большой процент ложных срабатываний. Поэтому появляется задача получения алгоритма, помогающего уменьшить процент ложных срабатываний у IDS.

Существует несколько направлений определения аномалий в событиях IDS [4], основанные на:

- определении допустимого порога — в этом случае основные атрибуты поведения пользователя и системы выражаются в количественных терминах;
- статистических метриках;
- метриках, основанных на правилах;
- других метриках, включая нейросети, генетические алгоритмы и модели иммунных систем.

В современных коммерческих IDS используются только первые две технологии. В данной работе всё внимание уделено подходу, основанному на интеллектуальном анализе данных, а точнее на добыче последовательностных паттернов. Предполагается, что в атаках хакеров есть последовательность действий, которую можно обнаружить в логах IDS с помощью поиска последовательностных паттернов.

В исходных данных содержится большое количество событий с меткой о возможной уязвимости. С помощью анализа последовательностных паттернов хочется понять, связаны ли те или иные уязвимости, и если да, то в какой последовательности.

Данная работа базируется на статье [5], где авторы исследуют возможность применения последовательностных паттернов и правил связей для анализа событий кибербезопасности. Для этого они используют библиотеку SPMF [6], содержащую большое количество алгоритмов для исследования данных.

1 Библиотека SPMF

Для получения паттернов были использованы алгоритмы из библиотеки SPMF. Далее приведено краткое описание библиотеки, входных и выходных данных для алгоритмов.

SPMF — это библиотека интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом, написанная на Java, специализирующаяся на добыче паттернов [6]. На момент написания статьи в этой библиотеке содержится реализация 150 алгоритмов интеллектуального анализа данных для поиска последовательностных паттернов, правил, наборов элементов и т. п.

Для работы алгоритмов требуются данные в формате SPMF database (далее база данных). В данной работе в основном использовался формат IBMGenerator database [7]. Пример преобразования последовательности к базе данных в формате IBMGenerator представлен ниже (таблица 1).

Таблица 1. Пример преобразования последовательности к базе данных

Исходные четыре последовательности	Последовательности в виде базе данных в формате IBM-Generator
1,2,3,4	1-1 2-1 3-1 4-1-2
5,6,7,8	5-1 6-1 7-1 8-1-2
5,6,7	5-1 6-1 7-1-2
1,2,3	1-1 2-1 3-1-2

База данных — бинарный файл, состоящий из целых чисел. Каждая строка представляет из себя одну последовательность. Положительные числа представляют из себя элементы последовательности. Число «-1» является раз-

делителем набора элементов, а число «-2» является концом последовательности.

После обработки последовательностей алгоритмом, данные представляются в следующем виде (таблица 2).

Таблица 2. Пример входных и выходных данных алгоритма

Входные данные для алгоритма	Выходные данные алгоритма
4-1 3-1 2-1-2	4-1 3-1 2-1 #SUP: 2
5-1 7-1 3-1 2-1-2	5-1 7-1 3-1 2-1 #SUP: 1
5-1 1-1 3-1 2-1-2	5-1 1-1 3-1 2-1 #SUP: 1
4-1 3-1 2-1 1-1-2	4-1 3-1 2-1 1-1 #SUP: 1

Каждая строка в файле уже рассматривается как паттерн. В данном примере, первая строка из выходного файла интерпретируется следующим образом: паттерн, состоящий из элемента «4», за которым следует элемент «3», за которым следует элемент «2» встречается в базе данных 2 раза (параметр SUP).

2. Методы поиска последовательностных паттернов

Ниже приведено краткое описание использовавшихся методов.

Sequential pattern mining — метод поиска наиболее часто встречающихся последовательностных паттернов

(подпоследовательностей), которые часто встречаются во входной базе данных. У этого метода есть параметр Min Support — пороговое значение, выраженное в процентах. Если частота появления паттерна в базе данных больше порогового значения, то он будет показан в результатах.

Top-K sequential patterns — метод поиска последовательностных паттернов, где в качестве параметра выступает не процентное соотношение паттернов, а точное число.

Closed sequential pattern mining — это оптимизированный метод поиска наиболее часто встречающихся пат-

тернов, который фильтрует результаты, содержащиеся в других результатах.

Sequential generator pattern mining — это еще один оптимизированный метод поиска наиболее часто встречающихся паттернов, который фильтрует результаты, содержащиеся в других результатах.

Maximal sequential pattern mining — это еще один оптимизированный метод поиска наиболее часто встречающихся паттернов, целью которого является сокращение количества результатов.

Список выбранных алгоритмов из библиотеки SPMF для каждого метода представлен ниже (таблица 3).

Таблица 3. Методы и алгоритмы

Метод	Алгоритм
Sequential pattern mining	CM-SPADE
Top-K sequential patterns	TKS
Closed sequential pattern mining	CM-ClaSP
Sequential generator patterns mining	VGEN
Maximal sequential pattern mining	VMSP

3. Описание и особенности входных данных

Исходные логи состоят из 26 полей с информацией о событии IDS. Стоит отметить, что IDS сохраняет не всю информацию о событии, и значения некоторых полей в событиях отсутствовали. Для анализа были

отобраны 540 тыс. событий, которые произошли в один день, и в которых присутствуют все необходимые поля. Диаграмма зависимости количества событий, отобранных IDS, в зависимости от времени суток представлена ниже (рисунок 1).

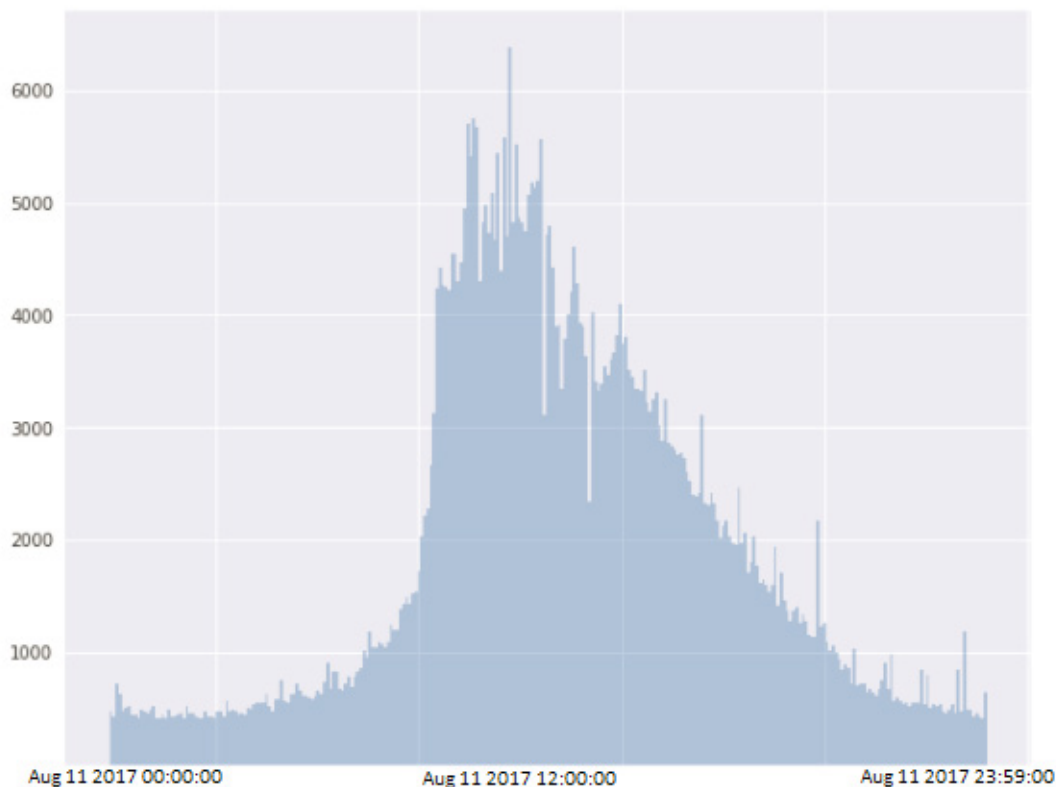


Рис. 1. Диаграмма зависимости количества событий, от времени суток

В исходных логах нет четкой категоризации событий, но есть поле Vulnerability, которое содержит в себе один или несколько номеров уязвимостей (к примеру: CVE-2010-0740 или BID-27638). Количество различных уязвимостей было более 1000, и алгоритмы анализа дан-

ных не смогли бы найти устойчивые паттерны. Поэтому для классификации событий было решено сопоставить каждой уязвимости её тип с сайта National Vulnerability Database [8]. Итоговое распределение данных по категориям представлено ниже (рисунок 2).

Input Validation (CWE-20)	292817
Cryptographic Issues (CWE-310)	132223
Buffer Errors (CWE-119)	36651
Other (NVD-CWE-Other)	34832
Code Injection (CWE-94)	16547
Insufficient Information (NVD-CWE-noinfo)	12867
Resource Management Errors (CWE-399)	4624
Security Features (CWE-254)	4017
Information Leak / Disclosure (CWE-200)	2155
Numeric Errors (CWE-189)	1456
Permissions Privileges and Access Control (CWE-264)	1004
Improper Access Control (CWE-284)	875
Cross-Site Scripting (XSS) (CWE-79)	511
Numeric Errors (CWE-189) Resource Management Errors (CWE-399)	359
Integer Overflow or Wraparound (CWE-190)	173
SQL Injection (CWE-89)	74
Uncontrolled Search Path Element (CWE-427)	66
Path Traversal (CWE-22)	41
Data Handling (CWE-19)	40
Out-of-bounds Read (CWE-125)	38
Format String Vulnerability (CWE-134)	35
Authentication Issues (CWE-287)	12
Race Conditions (CWE-362)	5
Permissions Privileges and Access Control (CWE-264) Cryptographic Issues (CWE-310)	2
OS Command Injections (CWE-78)	2

Рис. 2. Категория событий и число событий с данной категорией

В результате предобработки были отобраны или сгенерированы следующие поля:

- Уникальный идентификатор события;
- Время обнаружения события;
- Категория уязвимости события;
- IPv4-адрес отправителя;
- Протокол отправителя;
- Порт отправителя;
- IPv4-адрес получателя;
- Протокол получателя;

— Порт получателя.

С помощью [9] были сгенерированы различные базы данных (Таблица 4), где в качестве элементов последовательности выступали в различных комбинациях IP-адрес отправителя, порт отправителя, IP-адрес получателя, порт получателя. Из дальнейшего рассмотрения было решено исключить базы данных под номерами 2, 6 и 8 т. к. количество уникальных элементов больше половины количества исходных событий и не принесёт никаких значимых результатов.

Таблица 4. Сгенерированные базы данных

№	База данных, где в качестве элемента выступает	Количество уникальных элементов
1	IP-адрес отправителя	58647
2	IP-адрес и порт отправителя	352539
3	IP-адрес получателя	11676
4	IP-адрес и порт получателя	18173
5	IP-адрес отправителя, и IP-адрес получателя	84666
6	IP-адрес и порт отправителя, и IP-адрес получателя	461746
7	IP-адрес отправителя, и IP-адрес и порт получателя	90865
8	IP-адрес и порт отправителя, и IP-адрес и порт получателя	467139

Общая схема получения и анализа паттернов представлена ниже (рисунок 3). Сначала исходные логи предобрабатывались, потом создавались различные базы данных,

потом эти базы данных подавались на вход алгоритмам. Результаты работы алгоритмов дополнительно фильтровались и анализировались.

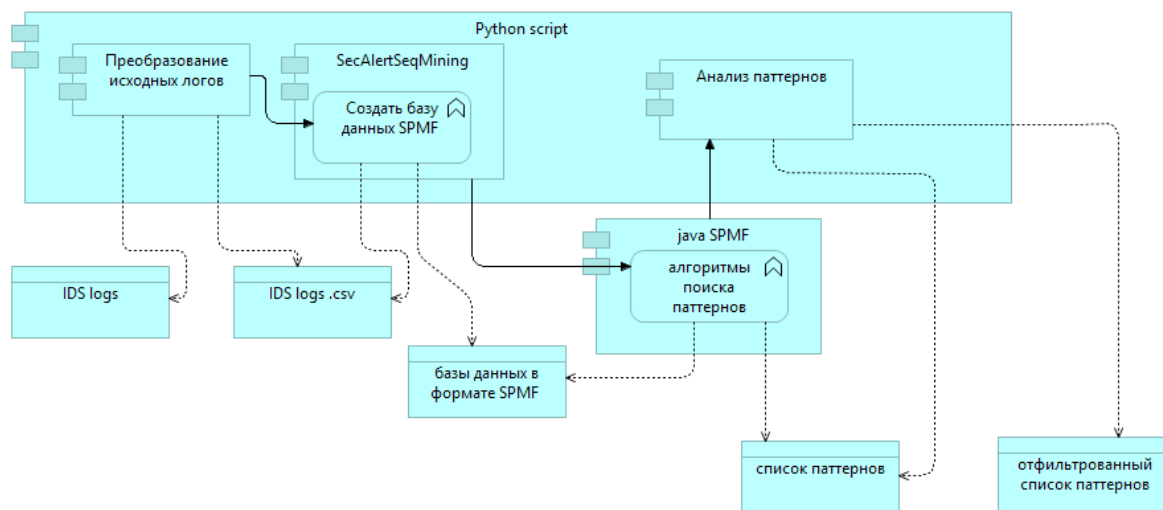


Рис. 3. Схема получения и анализа паттернов

4. Результаты

4.1. Сравнение результатов работы алгоритмов

Для каждой из сгенерированных баз данных были протестированы алгоритмы из главы 2. Стоит отдельно отметить, для алгоритмов, где присутствует параметр min support, он выставлялся в 1%. Для алгоритма TKS количество паттернов было выставлено в 50.

1. В результатах алгоритмов присутствует избыточность, проявляющаяся в форме повторения одного и того же элемента, который иногда чередуется с другим элементом (в среднем около 95% всех паттернов избыточны). Порой результаты состояли только из паттернов, в которых все элементы одинаковые.

2. По количеству паттернов, состоящих из разных элементов, алгоритмы CM-SPADE, VGEN и VMSP справились одинаково хорошо. Хуже справился TKS, еще хуже CM-ClaSp.

3. Среди всех исследуемых методов наилучшим можно считать VMSP — при одинаковом параметре min support этот алгоритм показывает те же результаты, что и другие алгоритмы, но при этом он очень хорошо фильтрует избыточные паттерны.

4. База данных, где в качестве элементов выступали IP-адрес получателя, и база данных, где в качестве элементов выступали IP-адрес получателя + порт получателя, не дали никаких значимых результатов. Все паттерны, из этих баз данных состояли исключительно из одних и тех же элементов, что эквивалентно обычной выборке элементов по какому-либо признаку.

4.2. Найденные паттерны

Результат отфильтрованных паттернов, полученных с помощью алгоритма VMSP для различных баз данных приведён в ниже (таблица 5).

Таблица 5. Результаты поиска паттернов с помощью алгоритма VMSP

База данных	Паттерны, состоящие из разных элементов	Количество паттернов (шт)	Количество паттернов (%)
IP-адрес отправителя	Code Injection → Input Validation	631	0.0108
	Code Injection → Other	591	0.0101
	Other → Code Injection	721	0.0123
	Cryptographic Issues → Other	708	0.0121
	Other → Cryptographic Issues	596	0.0102
	Cryptographic Issues → Other → Cryptographic Issues	779	0.0133
	Buffer Errors → Code Injection	601	0.0102
IP-адрес отправителя (в категорию добавлены порты отправителя)	Code Injection (порт 445) → Input Validation (порт 445)	647	0.011
	Code Injection (порт 445) → Other (порт 445)	626	0.0107
	Other (порт 80) → Cryptographic Issues (порт 443)	618	0.0105
	Cryptographic Issues (порт 443) → Other (порт 80)	745	0.0127
	Cryptographic Issues (порт 443) → Other (порт 80) → Cryptographic Issues (порт 443)	728	0.0124
IP-адрес отправителя, и IP-адрес получателя	Code Injection → Input Validation	858	0.0101

База данных	Паттерны, состоящие из разных элементов	Количество паттернов (шт)	Количество паттернов (%)
IP-адрес отправителя, и IP-адрес получателя (в категорию добавлены порты отправителя)	Code Injection (порт 445) → Input Validation (порт 445)	856	0.0101

В результате поиска паттернов можно сделать следующие выводы:

1. В текущих данных нет часто встречающихся паттернов, но обнаружены некоторые паттерны, которые встречаются в 1 % данных. Малое количество паттернов может быть связано с большим разнообразием данных. Для улучшения результатов стоит попробовать взять больше событий, либо дополнительно отфильтровать данные.

Найденные паттерны в основном состоят из Code Injection, Input Validation, Cryptographic Issues, Other и Buffer Errors, что в целом логично: именно они являются пятью наиболее часто встречающимися уязвимостями в исходных данных (рисунок 2).

В данных можно проследить атаки, начинающиеся с внедрения кода (Code Injection) и продолжающиеся ошибками валидации (Input Validation), что похоже на попытку несанкционированного входа в систему через ошибки системы. Сюда же можно отнести непонятные ошибки (Other), продолжающиеся внедрением кода.

Также можно отметить, что в данных прослеживаются ошибки, связанные с криптографией (Cryptographic Issues), что вполне может быть связано с сертификатами, используемыми в компании.

5. Заключение

В данной работе коротко описаны методы поиска последовательных паттернов и библиотеки SPMF, содержащей реализации алгоритмов этих методов. Приведено общее описание и особенности исследуемых данных.

Были опробованы различные алгоритмы поиска паттернов, приведено сравнение алгоритмов, в результате которого лучшим показал себя алгоритм VMSP. Показаны найденные паттерны и приведена авторская интерпретация полученных результатов.

В дальнейшем планируется исследовать алгоритмы поиска последовательных правил (sequential rule mining) для поиска зависимостей в данных, также проверить корреляцию результатов с результатами поиска последовательных паттернов.

Литература:

1. Data mining [Электронный ресурс] // Wikipedia: [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Data_mining (дата обращения: 13.04.2018). Sequential pattern mining [Электронный ресурс] // Wikipedia: [сайт]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Sequential_pattern_mining (дата обращения: 13.04.2018).
2. IBM Security QRadar. Log Event Extended Format (LEEF) URL: ftp://ftp.software.ibm.com/software/security/products/qradar/documents/iTeam_addendum/b_Leef_format_guide.pdf (дата обращения: 13.04.2018).
3. Межсетевое экранирование [Электронный ресурс] // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»: [сайт]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/20/20/lecture/631?page=4> (дата обращения: 13.04.2018). Martin Husák J. K. E. B. H. P.Č. ARES «17 Proceedings of the 12th International Conference on Availability, Reliability and Security // On the Sequential Pattern and Rule Mining in the Analysis of Cyber Security Alerts. Italy. 2017. С. 1–20.
4. SPMF An Open-Source Data Mining Library [Электронный ресурс] URL: <http://www.philippe-fournier-viger.com/spmf/> (дата обращения: 13.04.2018). Converting a Sequence Database to SPMF Format [Электронный ресурс] // SPMF: [сайт]. URL: https://www.philippe-fournier-viger.com/spmf/Converting_a_sequence_database_to_SPMF.php (дата обращения: 13.04.2018).
5. Vulnerabilities [Электронный ресурс] // NATIONAL VULNERABILITY DATABASE: [сайт]. URL: <https://nvd.nist.gov/vuln/categories> (дата обращения: 14.04.2018).
6. SecAlertSeqMining [Электронный ресурс] // Github: [сайт]. URL: <https://github.com/CSIRT-MU/SecAlertSeqMining> (дата обращения: 14.04.2018).

Анализ защищенности всемирной сети Интернет в XXI веке

Прописнов Никита Алексеевич, студент;

Черкашин Илья Витальевич, студент;

Ермолаева Вероника Викторовна, кандидат технических наук, доцент

Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина

В этой статье исследуются аппаратные средства обеспечения «Всемирной паутины», уровень ее защищенности от внешних угроз разного рода и последствия, которые они могут вызвать.

Ключевые слова: интернет, сеть, данные, сервер, провайдер.

Интернет — это всемирная система, объединяющая компьютерные сети для хранения и передачи информации, расположенная по всему миру, мгновенно адаптирующаяся к любым изменениям в собственной структуре. Это одно из самых надежных и жизнеспособных изобретений, которое создало человечество, именно поэтому тема защищенности Всемирной паутины всегда будет актуальна.

Для начала стоит разобраться в устройстве интернета.

Локальную сеть можно создать, соединив все компьютеры сетевым кабелем. Такая система имеет один большой недостаток: сетевой протокол «Ethernet» устроен так, что он решает, предназначаются ли ему поступающие в сеть данные или нет с большой задержкой, так как каждый компьютер этой сети видит и получает одни и те же данные. Это означает, что при передаче базы данных, с большим объемом информации, через эту сеть, будет задействована вся пропускная способность сети и на выполнение других операций её просто не хватит. Если бы все компьютерные сети в интернете были объединены по принципу простой локальной сети, то Всемирная сеть не смогла бы работать, буквально, даже и секунды. Поэтому для защиты и разграничения локальных сетей, используются маршрутизаторы, или роутеры.

Обычно домашний или рабочий компьютер исполняет роль клиента, а именно позволяет просматривать сайты и обмениваться информацией с другими компьютерами. Это возможно благодаря наличию у всех компьютеров уникального сетевого адреса (IP-адрес)

Маршрутизатор или же — роутер, это одно из ключевых устройств Всемирной сети, которое выполняет функцию распределителя данных. По сути это устройство является малым компьютером, получающим данные из сети интернет и передающее эти данные определённым компьютерам, с которых был сделан запрос этих данных. Если требуется разделить локальную сеть организации на офисы и подключить ее к сети интернет, то для этого достаточно и одного небольшого роутера. В памяти роутера есть конфигурационная таблица, в которой указано число компьютеров, подключённых к тому или иному порту. У него также есть собственный IP-адрес и, подключаясь к более крупному роутеру Интернет-провайдера, он может сообщить ему свой адрес и адреса, подключённых к нему компьютеров.

В здании Интернет-провайдера (организации, обеспечивающей клиентам доступ к сети интернет) находится большое количество роутеров, которые содержат от нескольких сотен до миллионов модемов и сетевых портов.

Провайдеру уделена важная роль маршрутизатора, называемая «маска подсети». Она заключается в том, чтобы пакеты данных не покидали пределы сети определённого провайдера. Если нужные данные необходимо взять у другого провайдера, то пакеты пройдут через так называемую пиринговую сеть, которая соединяет сети крупных поставщиков интернета. Интернет-провайдеры создают очень обширные пиринговые сети. В роутерах рассчитывается кратчайший путь пакета данных от одного клиента к другому.

IXP (Internet Exchange Points) — это крупнейшие транспортные узлы. Их создают крупные интернет провайдеры для уменьшения пути прохождения трафика. Пакеты данных могут попасть из одной точки планеты в другую через пиринговые сети многих провайдеров, или могут пройти лишь несколько точек локальных провайдеров, что позволит ускорить процесс передачи информации, благодаря маршрутизаторам, основанным на архитектуре суперкомпьютеров, способных передавать 60 млн пакетов в секунду.

Backbone (хребет) — так называется глобальная сеть высокоскоростных соединений между интернет-узлами самых крупных информационных компаний мира. Особенность этой сети в том, что крупные компании не платят друг другу за передачу данных через пиринговую сеть. Вместо этого они берут плату за доступ к сети Backbone с менее крупных Интернет-провайдеров. «Хребет» — это множество сотен оптоволоконных кабелей, скоростью передачи данных в которых свыше 2500 Мбит/с. Также кабели проходят по дну Атлантического океана соединяющих Евразию и северную Америку. Благодаря тому, что кабели расположены по всему земному шару интернет становится действительно глобальным.

Сервер — это компьютер, который выполняет сервисные функции по запросам клиента. Например, показ сайтов, пересылки почты, хранения аккаунтов в социальных сетях и др. Сервером может быть даже домашний компьютер. Но для этого у него должен быть постоянный IP-адрес, чтобы компьютеры-клиенты могли найти его в сети. Стоит отметить что клиентским машинам постоянный адрес необязателен.

Domain Name Server (сервер доменных имен) это один из ключевых компонентов интернета. DNS-серверы — это переводчики, которые содержат информацию о соответствии имен сайтов IP-адресам их серверов, поэтому у каждого провайдера есть свой DNS-сервер. На долю DNS-запросов приходится колоссальное количество трафика в интернете. Сервер запоминает адреса сайтов, запраши-

ваемых пользователями своей сети, и некоторое время их хранит. Если ближайший DNS-сервер не может найти нужный адрес, он обращается к другому, до тех пор, пока не найдёт. Если пользователь запросил сайт, адрес которого не сохранился ни в одном DNS-сервере, то задействуются корневые DNS-серверы — это большие дата-центры, которым известно, где искать путь ко всем сайтам, зарегистрированным в доменах первого уровня (com, org, ru). Всего корневых DNS-серверов 13 по всему миру, но существует более 200 зеркал — их точных физических копий. Например, зеркало сервера К находится в Новосибирске, а сервера F — в Москве.

Корневые серверы хранят обширные адресные книги для всех сайтов мира. Они обозначаются буквами от А до М, и расположение каждого хорошо известно. К примеру, сервер D располагается в Мэрилендском университете, сервер К — в Майами, сервер М — в Сеуле. Это здания, внутри которых огромные компьютеры, обрабатывающие миллионы запросов в секунду.

Автономная сеть любого провайдера снабжена «пограничными постами» (Border Gateway), через которые проходят каналы, соединяющие данную сеть с другими автономными сетями (AS). По этим каналам каждый «пограничный пост» сообщает название собственной сети (номер AS), названия других сетей и «дистанцию» до них. Эта информация, транслируется и используется для составления кратчайшего маршрута

Интернет сегодня очень сложно ограничить и практически невозможно отключить. Например, несколько чело-

век в Египте в 2013 году, надев гидрокостюмы, спустились на дно Средиземного моря и перерезали оптоволоконный кабель длиной 12 500 миль, соединяющий три континента. Из-за этого скорость Интернет-соединения в Египте снизилась на 60 %, но жители Египта все равно могли пользоваться интернетом, благодаря многократному резервированию. Сегодня большинство провайдеров используют параллельное подключение, которое защищает от форс-мажоров и позволяет сохранить доступ в интернет даже при обрыве нескольких кабелей. Через некоторое время неполадки устранили и скорость достигла прежнего уровня.

11 сентября 2001 года в результате теракта в Нью-Йорке были уничтожены два небоскреба в одном из которых находился ЦОД (центр обработки данных). Доступ к данным, хранящихся в нем, был ограничен на некоторое время, но их удалось сохранить благодаря резервному копированию на корневом сервере.

Таким образом, проанализировав аппаратное устройство «Всемирной паутины», можно сделать вывод о том, что современный интернет — это огромное количество локальных автономных сетей различных компаний и провайдеров. Между собой их соединяют разветвленные каналы связи, благодаря этому данные из одной точки в другую могут идти различными путями. Это делает Интернет автономным и очень надежным. В случае выхода из строя каких-то участков или каналов, информация все равно будет доступна, но доступ к ней будет затруднен.

Литература:

1. Трансокеанические подводные кабели связи // habr. URL: <https://habr.com/post/228415>.
2. Дата-центры в цифрах и фактах // Компьютерпресс. URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=20687>.
3. Как убить интернет // Журнал Популярная Механика. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/13055-kak-ubit-internet>.
4. 11 сентября 2001 года: день, который изменил мир // Militaryarms. URL: <https://militaryarms.ru/voennye-konflikty/11-sentyabrya>.
5. «На дне». Что угрожает подводным интернет-кабелям? // Pikabu. URL: https://pikabu.ru/story/quotna_dnequot_chno_ugrozhaet_podvodnyim_internetkabelyam_5429058

Сравнение Windows и Linux

Савиных Николай Витальевич, студент;

Чудасов Дмитрий Владимирович, студент

Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина

Стоит отметить, что однозначно сказать, какая ОС лучше, нельзя, в каждой из этих систем существуют как свои плюсы, так и минусы.

Также сразу стоит отметить, что Linux — это не определённая система, а скорее ядро, на котором строится всё

остальное, и в данное время насчитывается более 600 вариаций. Некоторые из них могут кардинально отличаться, что затрудняет сравнение этих операционных систем.

Коммерческое и свободное ПО Первое главное отличие заключается в том, что ОС MS Windows принадлежит

компании Microsoft Corporation. Компания разрабатывает и поддерживает продукт, и не допускает каких-либо изменений в своём продукте. Поэтому со стороны Microsoft Corporation на ОС MS Windows распространяются авторские права, и чтобы использовать данную ОС, необходимо купить лицензию на использование системы. Покупка ОС Windows будет стоить в среднем около 8000 рублей.

Linux — это ОС, находящаяся в свободном доступе и не имеющая отдельного правообладателя. Данную ОС разрабатывают и поддерживают тысячи программистов, и сотни компаний по всему миру. Несмотря на то, что некоторые «версии» ОС платные, большая часть из них бесплатна. И чтобы начать пользоваться Linux, достаточно выбрать и скачать с интернета понравившийся дистрибутив.

Графическая среда пользователя (GUI)

Также принципиальное различие ОС Windows и Linux — это графическая среда.

Windows — это графическая ОС. То есть в Windows графическая среда — это часть самой ОС, без которой система просто не может существовать.

Linux — это текстовая ОС. Данной ОС можно управлять через консоль, без использования графической среды. Но для удобства использования на Linux можно отдельно установить отдельную графическую среду. Она является отдельной программой, и устанавливается подобно любой другой программе. Таких программ более 10, но наиболее популярные только две: GNOME и KDE.

Поэтому сравнивать графические оболочки двух данных систем неверно, так как, сравнивая GUI Windows и Linux, это будет сравнение ОС Windows с одной из программ графической оболочки.

Для наглядности это равносильно сравнению графической оболочки IOS и лаунчера к Android, которых начитывается около сотни, и многие кардинально меняют внешний вид и взаимодействие между пользователем и системой.

Плюсы и минусы данных систем

Плюсы ОС MS Windows:

— Так как ОС MS Windows значительно преобладает среди пользователей, производители «железа» больше ориентируются под windows. Поэтому под любое компьютерное комплектующее найти необходимую программу-драйвер значительно проще.

— По той же самой причине, прикладных программ под windows значительно больше. И для выполнения какой-либо конкретной задачи существует несколько десятков программ. У пользователя появляется огромный выбор в плане выбора программ для решения поставленной задачи.

— Если требуется помощь при работе с ПК, то можно легко за небольшие деньги найти специалиста, который разбирается с данной системой.

Минусы ОС MS Windows:

— Одним из главных минусов данной ОС является её высокая стоимость. При покупке нового ПК, установленная на нём Windows повышает стоимость компьютера. Чаще всего ОС привязана к одному компьютеру, поэтому её нельзя переустановить на другой компьютер.

— По причине популярности Windows большинство вирусов пишутся именно под данную ОС. Поэтому шанс заразиться вредоносным ПО значительно выше, чем при использовании других ОС. Поэтому возникает необходимость использования антивирусных программ, которые часто влекут дополнительные расходы.

Плюсы ОС Linux:

— Стоимость Linux. Так как Linux является общей доступной, и является бесплатной. Достаточно скачать нужный дистрибутив 1–2 ГБ и произвести установку.

— Вирусы на Linux. Нельзя сказать, что вирусы на данной системе полностью отсутствуют. Из-за мало распространённости Linux среди массового пользователя, их очень мало и они, как правило, наносят меньший вред, по сравнению с вирусами под windows. Поэтому что заразить ПК под Linux значительно труднее. Поэтому отпадает необходимость приобретения антивирусного ПО, и обращения к специалистам в случае заражения.

— Ещё одним несомненным плюсом Linux является её независимость от разработчиков. В Linux нет никаких запретов на изменение и модификацию исходных кодов. Поэтому в случае нехватки функциональности системы у пользователя есть возможность самому внести необходимые ему изменения.

— Огромное количество оболочек. Среди них можно встретить и те визуальнее красивее и функциональнее чем интерфейс Windows 7.

Минусы Linux:

— Под Linux возможно использовать не каждое компьютерное оборудование. Поэтому перед покупкой оборудования необходимо заранее узнать будет ли оно поддерживаться системой. Но с каждым годом драйверов под Linux становится всё больше.

— Так же дело состоит и с прикладными программами. Их не столь много как на Windows, а зачастую нет даже достойной программы с подобным функционалом как на Windows.

Однозначный выбор сделать в пользу одной из систем сделать нельзя. То, что в одной системе является минусом, в другой является плюсом.

У каждого свои предпочтения к функциональности, оформлению, и производительности, поэтому выбор подходящей системы является личным делом каждого.

Информационная система для индивидуального предпринимателя такси

Якушкин Иван Александрович, студент

Лесосибирский педагогический институт — филиал Сибирского федерального университета

Ключевые слова: АИС, система управления базами данных (СУБД), автоматизация, проектирование, такси.

На современном уровне развития автоматизация процессов представляет собой один из подходов к управлению процессами на основе применения информационных технологий. Этот подход позволяет осуществлять управление операциями, данными, информацией и ресурсами за счет использования компьютеров и программного обеспечения, которые сокращают степень участия человека в процессе, либо полностью его исключают.

Основной моей целью автоматизации является повышение качества исполнения процесса. Автоматизированный

процесс обладает более стабильными характеристиками, чем процесс, выполняемый в ручном режиме. Во многих случаях автоматизация процессов позволяет повысить производительность, сократить время выполнения процесса, снизить стоимость, увеличить точность и стабильность выполняемых операций.

В работе исследуется деятельность предприятия ООО «Такси Бонус» в г. Лесосибирске.

Организационная структура такси представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Организационная структура такси

Как видно из рисунка, организационная структура исследуемого предприятия достаточно проста и является линейной. Такая структура свойственна молодым и небольшим предприятиям и предполагает четкую иерархию и подчиненность нижестоящих уровней по отношению к вышестоящим.

В качестве средства анализа и проектирования выбраны BPWin, а также ERWin.

Итак, в рамках исследования бизнес процессов предприятия выбран стандарт IDEF0 — один из стандартов методологии SADT, а также средство моделирования BPWin.

Методология SADT и ее развитие — стандарты IDEF — широко используются в мире самыми разными компаниями в самых разных областях деятельности [4].

Таким образом, произведем моделирование основных бизнес процессов предприятия AS IS в области управления кадрами с использованием программного приложения BPWin 4.1 и технологии IDEF0.

Представим модель AS IS интересующих бизнес процессов. Составим модель AS-IS (рис. 2).

На вход бизнес-процесса поступают заявки клиента, а на выходе получается журнал вызовов такси.

Бизнес-процесс функционирует в рамках действующего законодательства.

В выполнении бизнес-процесса принимает участие диспетчер такси.

Декомпозиция диаграммы представлена на рисунке 3.

Недостатком существующего учета деятельности такси является то, что применяется бумажный журнал учета, которые не позволяют вести оперативный учет и доступ к информации, серьезно затрудняет и замедляет ее анализ.

Поэтому необходимо перевести учет в электронный вид, причем организовать это стоит при помощи информационной системы, чтобы в дальнейшем была возможность расширять функционал по мере роста компании.

В качестве способа достижения данной задачи решено выполнить самостоятельную разработку информационной системы.

Согласно ГОСТ 34.602.89 составлена постановка задачи на проектирование.

В качестве языка программирования выбран Delphi, а в качестве СУБД — MySQL.

Выполнена поэтапная разработка базы данных, которая включила в себя инфологическое описание, инфологи-

ческую модель, даталогическую и физическую модели. Составлен скрипт инициализации БД.

Также составлена функциональная схема приложения, выявлены и описаны ее модули, разработаны макеты форм пользовательского интерфейса.

Тестирование приложения показало его работоспособность и соответствие предъявляемым к нему требованиям.

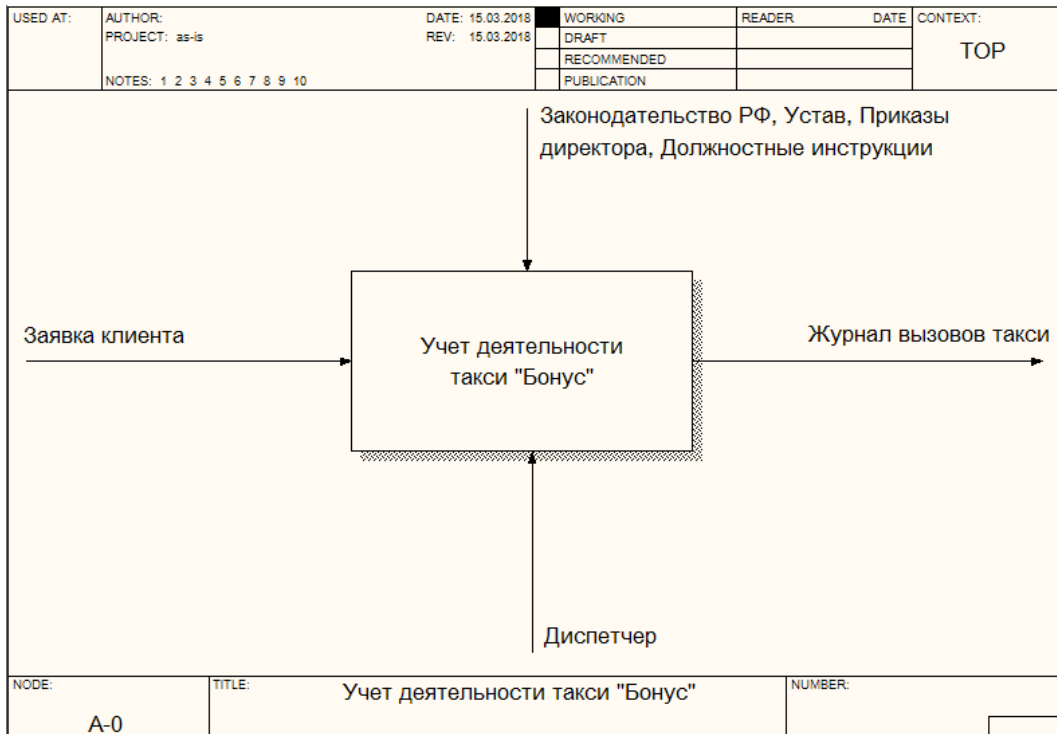


Рис. 2. Контекстная диаграмма БП «Учет деятельности такси «Бонус»



Рис. 3. Декомпозиция контекстной диаграммы

Литература:

1. Агапов В. Профессиональная разработка программного обеспечения. — Символ-Плюс, 2007. — 240 с.
2. Бойко В. В., Савинков В. М. Проектирование баз данных информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 351 с.
3. Маклаков С. В. VPwin и ERwin. CASE — средства разработки информационных систем. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2007. — 295 с.
4. Черемных С. В. и др. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. М.: Финансы и статистика, 2008.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Расчет напряженно-деформированного состояния рамы навесного плуга

Байбулов Амиржан Конысбаевич, кандидат технических наук, доцент
Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова (г. Актюбе, Казахстан)

В статье рассматривается напряженно-деформированное состояние рамы навесного плуга, полученное в программном комплексе ANSYS.

Ключевые слова: плуг, рама, прочность, метод конечных элементов, напряженно-деформированное состояние.

Рама является несущим элементом плуга, воспринимающим все нагрузки, возникающие при его движении, и служит основанием для крепления узлов и деталей. Рама должна обладать высокой изгибной и крутильной жесткостью и прочностью при ограниченной массе, а также рациональной конструкцией, позволяющей наилучшим образом разместить и закрепить узлы и детали.

Расчетным и экспериментальным исследованиям рам плугов и других сельскохозяйственных машин посвящены работы Синеокова Г. Н., Панова И. М. [1] и др. Широко применяемые в настоящее время экспериментальные исследования статической и динамической прочности машиностроительных конструкций связаны, как правило, со значительными затратами временных, людских и материальных ресурсов. В последние годы получили распространение численные методы теории упругости. Одним из наиболее эффективных численных методов для расчета машиностроительных конструкций является метод конечных элементов (МКЭ). Применение МКЭ при расчетах тонкостенных пространственных конструкций позволяет в рамках единого подхода получать распределения как сил и напряжений, так перемещений и деформаций [2]. С помощью МКЭ можно исследовать конструкции практически любой формы и оценивать напряженно-деформированное состояние всей конструкции и отдельных элементов.

Решение задачи МКЭ в статической постановке в конечном итоге сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений, которые в матричном виде могут быть записаны следующим образом:

$$\{P\} = [K] \{U\},$$

где $\{P\}$ — матрица-столбец заданных внешних сил и моментов; $[K]$ — квадратная симметричная матрица жесткости конструкций; $\{U\}$ — матрица-столбец неизвестных перемещений.

Объектом исследования в данном случае являлась рама навесного плуга ПЛН-5–35. Эта работа была выполнена

в связи с необходимостью улучшения качества работы плуга, что требует внесения изменений как в отдельные элементы рамы, так и в конструкцию в целом.

Плуг ПЛН-5–35 предназначен для вспашки почв с удельным сопротивлением почвы до 9 Н/см² на глубину до 30 см. В полной комплектации плуг имеет 5 корпусов. Рама плуга представляет собой треугольник, сваренный из полых труб прямоугольного сечения. Во время работы плуга рама опирается на колесо, изображенное на рисунке 1 в виде опоры, жестко связанной с продольной балкой рамы. На опору наложено ограничение, запрещающее перемещения по вертикали. Усилие на плуг со стороны трактора передается через кронштейны навески, нижние из которых изображены на схеме в виде опор, которым запрещены все перемещения, а действие вертикальной тяги — в виде ограничения вертикальных перемещений поперечной балки. Стойки представляют собой вертикальные брусья, присоединенные к раме с помощью горизонтальных косынок. Все стойки параллельны линии движения агрегата. Вес плуга равномерно распределен по конструкции. Сопротивление рабочих органов плуга изображено в виде усилий, приложенных к нижним концам стоек. При прямолинейном движении агрегата эти силы должны быть направлены в сторону, противоположную движению. Силы рассчитывались для сопротивления почвы, равного 7 Н/см², т. е. меньше предельно допустимого.

Расчет выполняли методом конечных элементов при помощи программного комплекса ANSYS. Рама была смоделирована набором объемных элементов, а разбивка на конечные элементы проводилась автоматически.

В результате расчета при статическом действии нагрузки были получены численные значения и эпюры внутренних силовых факторов, действующих в конструкции; карта эквивалентных напряжений и перемещений в раме; распределение напряжений по поперечным сечениям элементов рамы (рис. 2 и 3).

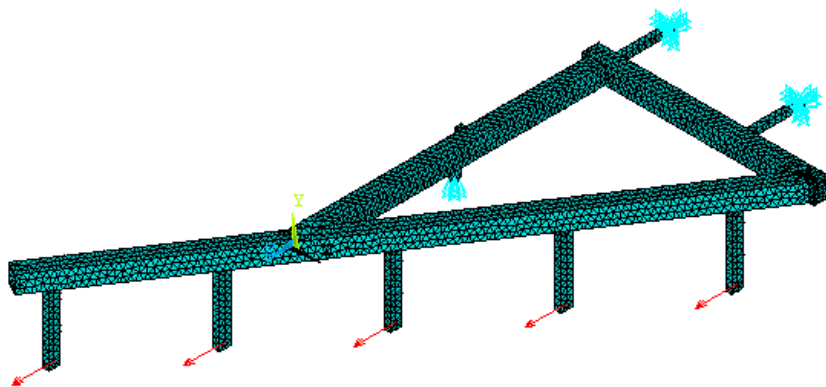


Рис. 1. Расчетная схема плуга

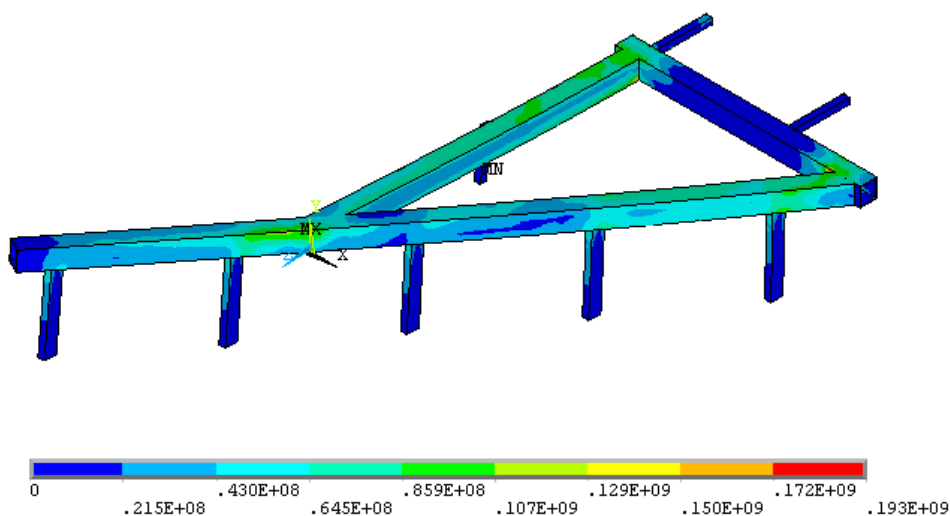


Рис. 2. Карта эквивалентных напряжений по Мизесу

Наиболее нагруженными оказались верхние стороны балок, испытывающие сжимающие напряжения, вызванные стремлением рабочих органов выглубиться. При этом максимальные их значения не превышали 129 МПа. Одновременно выяснилось, что элементы рамы испытывают

значительные деформации. Главный брус рамы, на котором закреплены корпуса, скручивается, причем деформации увеличиваются в направлении от первой к пятой, последней стойке, достигая величины в 3,8 см. Стойки корпусов изгибаются вместе с рамой.

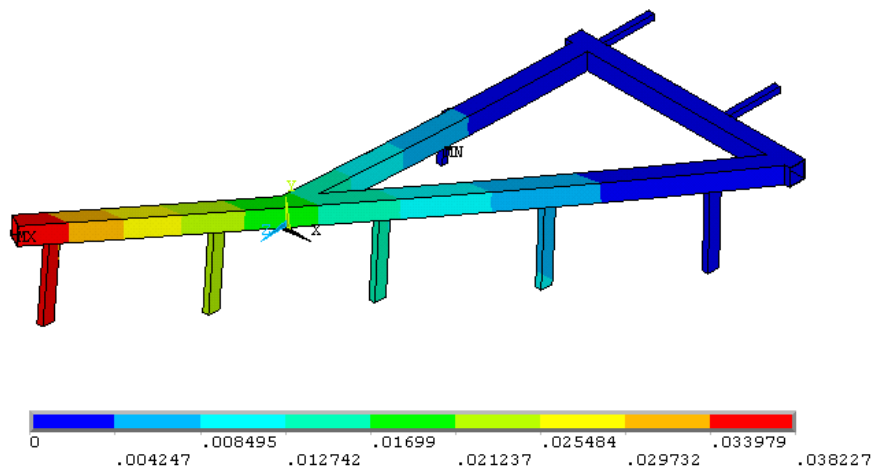


Рис. 3. Карта деформаций рамы плуга

Проведенные исследования напряженно-деформированного состояния рамы плуга при статическом действии нагрузок позволили оценить чувствительность модели к действующим нагрузкам: при работе в не самых тяжелых условиях плуг не обеспечивает требований агротехники к равномерности глубины обработки почвы.

Разница в глубине хода первого и пятого плужных корпусов достигает 3,4 см. Таким образом, расчеты показывают, что плуг ПЛН-5-35, многие годы серийно выпускаемый, имеет конструктивные недостатки, которые могут отрицательно сказываться на его эксплуатационных характеристиках.

Литература:

1. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. — М., 1977. — 328 с.
2. Зенкевич О., Чанг И. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. — М., 1973. — 278 с.

Разработка программного модуля аутентификации внешних пользователей компьютерной системы

Брянцев Арсений Вячеславович, курсант;
Дихнов Виталий Евгеньевич, курсант;
Качурин Алексей Григорьевич, курсант;
Адодин Андрей Андреевич, курсант

Краснодарское высшее военное училище имени С. М. Штеменко

Данная работа направлена на программную реализацию по защите компьютерных данных семейства операционных систем Windows, она подразумевает разработку модуля аутентификации локальных пользователей, что является важной задачей в области обеспечения информационной безопасности в автоматизированных системах.

Ключевые слова: компьютерные сети, безопасность операционных систем, аутентификация, идентификация, хеш-функции, внешние ключи, администрирование, локальные пользователи.

Информация... Как же дорого она может стоить! А как много людей, желающих ею обладать! Реалии современного мира заставляют человека все чаще задумываться о конфиденциальности информации. Особенно остро вопрос о защите информации стоит в автоматизированных информационных системах, где часто с одними и теми же объектами операционной системы работает множество субъектов. Здесь велика роль качественного администрирования, которое невозможно без надежных механизмов аутентификации локальных пользователей.

Именно эти механизмы должны предотвращать несанкционированный доступ к информации посторонних лиц. Данная проблема не ограничивается тем, будет ли владеть информацией злоумышленник. Важно также и то, будет ли скрыт факт кражи компьютерных данных. Ведь получив доступ к аудиту событий, человек без труда сотрет явные следы своего деяния. Актуальность проблемы также подчеркивается положениями Российского законодательства, а именно статьей 272 Уголовного кодекса Российской Федерации «Неправомерный доступ к компьютерной информации» [1]. Ситуация становится еще сложнее, когда возрастает количество администраторов, имеющих права удалять записи в журналах аудита событий.

Поэтому роль надежной аутентификации пользователей компьютерной системы неопределима. Существует множество

различных процедур проверки принадлежности присвоенного конкретному пользователю идентификатора с уже имеющимся в базе данных [2]. Однако мы предлагаем хранить такие идентификаторы на внешних носителях информации, например, на USB-накопителях.

Механизмы, основанные на данном принципе, будут обладать многими преимуществами. Ими и определяется необходимость создания программы предназначенной для проверки подлинности внешних пользователей компьютерной системы путем сравнения хэш-функций, сгенерированных программой для выбранного пользователя, с установленными правилами генерации таких функций [3].

Данная программа может применяться при реализации системы контроля целостности журналов непрерывно ведущихся записей данных, она обеспечивает выполнение следующих функций: генерация хэш-функции для конкретно выбранного пользователя; вывод сгенерированной информации в указанную директорию; проверка подлинности в графическом интерфейсе с выводом результата на экран.

Программа аутентификации путем сравнения хэш-функций позволит приблизиться к решению актуальной проблемы несанкционированного доступа, являющейся одной из важнейших задач администрирования. Разработанный программный модуль представлен на рисунках 1–3.





 Hash_Fun_User_1.txt	26.05.2018 23:29	Текстовый докум...	1 КБ
 Hash_Fun_User_2.txt	26.05.2018 23:29	Текстовый докум...	1 КБ
 Hash_Fun_User_3.txt	26.05.2018 23:29	Текстовый докум...	1 КБ
 Модуль аутентификации внешних пол...	13.05.2018 19:09	Приложение	58 КБ

Рис. 1. Фрагмент файлов, созданных программным модулем

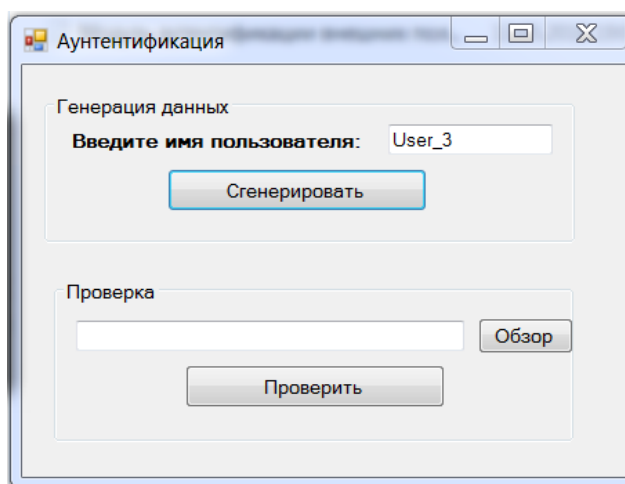


Рис. 2. Интерфейс разработанного программного обеспечения

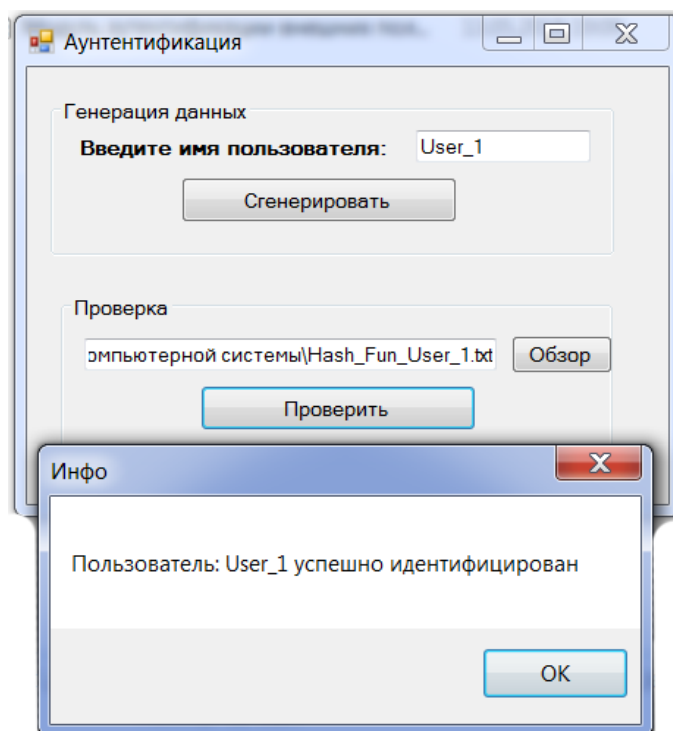


Рис. 3. Результат проверки подлинности выбранного пользователя

Литература:

1. УК РФ Статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации. [Электронный ресурс] Режим доступа — http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/5c337673c261a026c476d578035ce68a0ae86da0/
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).

3. Компьютерные сети. 4-е изд. / Э. Таненбаум. — СПб.: Питер, 2003—992 с: ил. — (Серия «Классика computer science»).

Разработка модуля организации вывода криптографически преобразованной информации при ведении секретного журнала

Брянцев Арсений Вячеславович, курсант;
 Лысенко Дмитрий Александрович, курсант;
 Онуфриев Константин Николаевич, курсант
 Краснодарское высшее военное училище имени С. М. Штеменко

Данная работа направлена на программную реализацию системы ведения защищённых электронных журналов семейства операционных систем (далее-ОС) Windows. Она подразумевает разработку модуля преобразования исходных данных записей аудита событий в шифртекст в виде файла с уникальным расширением. Разработанная программа применима в области обеспечения информационной безопасности в автоматизированных системах.

Ключевые слова: безопасность компьютерных данных, администрирование, аудит событий, ведение защищенных файлов, криптография.

В настоящее время можно с уверенностью сказать, что почти каждый человек в той или иной степени «знаком» с компьютером. И ни для кого не секрет, что любые действия, производимые пользователем в операционной системе можно отследить. Осуществлением такой «слежки» занимается журнал событий. В нашей статье речь будет идти о журнале аудита событий ОС Windows. Журнал событий (Event Log) в ОС Windows — стандартный метод для программ и операционной системы записи и централизованного хранения данных о важных программных и аппаратных событиях. [1] Журнал событий Windows — это средство, позволяющее программам и самой системе Windows регистрировать и хранить уведомления в одном месте. В журнале регистрируются все ошибки, информационные сообщения и предупреждения программ, просматриваемые пользователем веб-сайты, запускаемые службы

и приложения, а также время выполнения вышеуказанных действий.

Опытные пользователи наверняка знают, что злоумышленники часто используют уловки для обмана людей с помощью журнала событий, заноса вредоносную программу, заражающую компьютер, что отражается в виде уведомления в журнале событий [2].

Для обеспечения безопасности информации, хранящейся на персональном компьютере, был разработан модуль организации вывода криптографически преобразованной информации при ведении секретного журнала.

Данный модуль позволяет зашифровывать информацию, хранящуюся в журнале аудита событий, при помощи криптографического преобразования по заданной гамме в зашифрованный файл с уникальным расширением.

Графически представлен на рисунках 1—3.

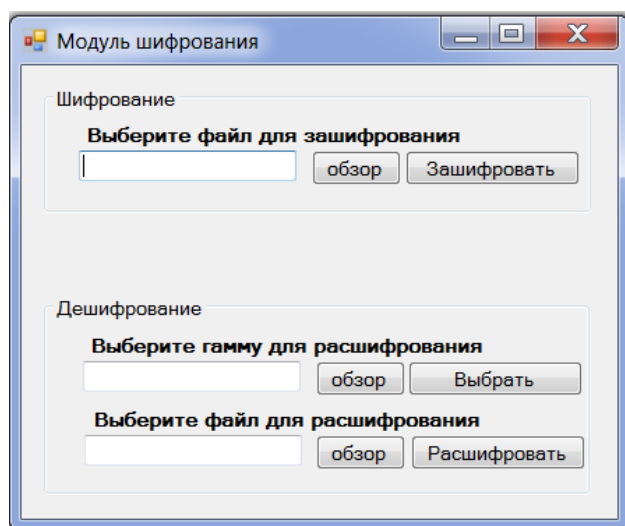


Рис. 1. Графический интерфейс программного модуля

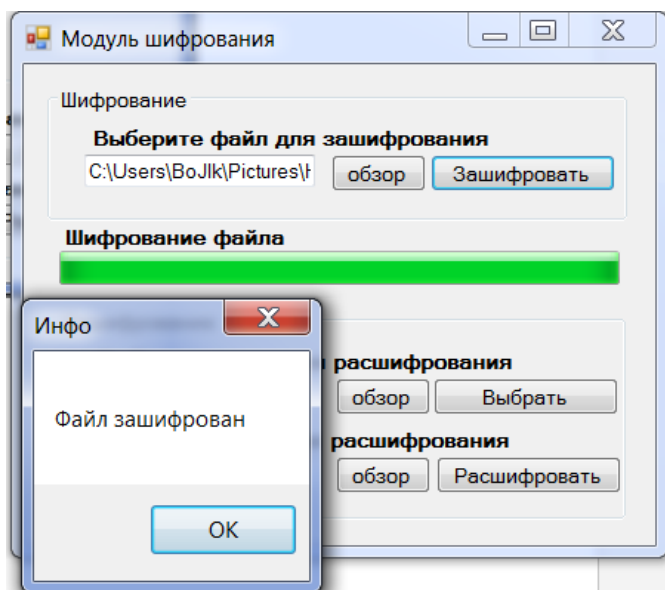


Рис. 2. Процесс криптографического преобразования файла

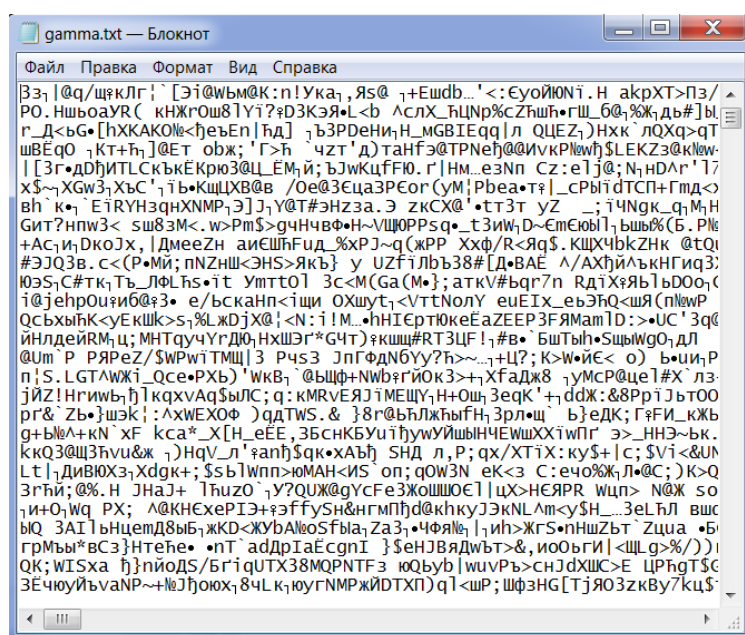


Рис. 3. Результат создания файла с уникальным расширением

Таким образом, разработанная программа предназначена для защиты информации путем преобразования исходных данных в шифртекст.

Данная программа может применяться при реализации системы контроля целостности журналов непрерывно ведущихся записей данных.

Литература:

1. Информационный портал SPY-SOFT. [Электронный ресурс] Режим доступа — <http://www.spy-soft.net/kak-zashhitit-zhurnal-sobytij-windows/>
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).
3. Компьютерные сети. 4-е изд. / Э. Таненбаум. — СПб.: Питер, 2003—992 с: ил. — (Серия «Классика computer science»).

Программа обеспечивает выполнение следующих функций: выбор файла для зашифрования; криптографическое преобразование исходных данных; генерация гаммы с последующим выводом в виде текстового файла; вывод зашифрованного файла с уникальным расширением.

Повышение эффективности процесса замены пыльников приводов легковых автомобилей марки Toyota с использованием гайковёрта при проведении технического обслуживания и ремонта ходовой части

Гончарук Алексей Иванович, кандидат технических наук, доцент;
Ковалевский Вячеслав Николаевич, кандидат технических наук, доцент;
Игумнов Григорий Олегович, студент магистратуры
Дальневосточный государственный аграрный университет (г. Благовещенск)

В Амурской области парк автомобилей, принадлежащих гражданам, представлен, как автомобилями отечественного, так и иностранного производства. При этом большую часть составляют автомобили иностранного производства марок Toyota, Nissan, Honda, Mitsubishi, Hyundai, Ford. Наибольшей популярностью среди населения Амурской области пользуются автомобили марки Toyota. Это обусловлено как качеством автомобилей данной марки, так и высоким уровнем ремонтпригодности и налаженным снабжением запасными частями и эксплуатационными материалами. Также следует отметить развитие дилерской сети автосалонов и автосервисов, осуществляющих продажу, гарантийное и послегарантийное обслуживание автомобилей марки Toyota. Эксплуатация автомобилей марки Toyota в Амурской области осложняется природно-климатическими и дорожными условиями. Ходовая часть и трансмиссия подвергается ударным воздействиям при столкновении с ледяными буграми и шишками, а также ударам при попадании колёс в ямы. В Амурской области деятельность многих предприятий осуществляется по полевым и лесным грунтовым дорогам. Использование автомобилей по грунтовым дорогам в периоды дождей, ранних снегопадов и таяния льдов приводит к сильным загрязнениям автомобилей. Дальнейшее использование автомобилей с объёмными загрязнениями, которые также замерзают, приводит к отказам ходовой части, системы рулевого управления, тормозной системы и других. Особенно эти воздействия усугубляются при низких температурах, в связи с изменением свойств изделий из полимерных материалов. Использование автомобилей с неисправными изделиями из полимерных материалов сопровождается разрушением металлических деталей автомобилей, как вследствие усиления ударных нагрузок в узлах, имеющих люфт, так и по причине попадания пыли и грязи, которые оказывают абразивное воздействие, попадая в смазку узлов. Поэтому ремонт ходовой части и трансмиссии автомобилей представляет замену деталей или узлов, состоящих из полимерных материалов или их содержащих, а также замену металлических деталей и узлов, на которые возросли в процессе эксплуатации ударные нагрузки или трение в связи с неисправностью деталей или узлов, состоящих из полимерных материалов или их содержащих.

Эффективность выполнения ремонта ходовой части и трансмиссии автомобилей марки Toyota зависит от многих факторов. Для повышения эффективности выполнения

ремонта ходовой части и трансмиссии автомобилей марки Toyota необходимо:

- проанализировать существующие технологии текущего ремонта ходовой части и трансмиссии таких автомобилей, определить их достоинства и недостатки;
- изучить влияние той или иной технологии ремонта на дальнейшую безотказную эксплуатацию автомобиля;
- разработать более эффективные технологии текущего ремонта ходовой части и трансмиссии автомобилей марки Toyota;
- провести оценку проведённых исследований.

В технологическом процессе ремонта ходовой части легковых автомобилей, автослесари часто встречаются с проблемой замены пыльников приводов. Использование порванных резиновых пыльников способствует проникновению в гранату привода пыли, грязи, воды и других веществ, приводящих к быстрому износу деталей. Поэтому своевременная замена пыльников позволяет сохранить шарниры равноускоренных угловых скоростей приводных валов.

Замена пыльников традиционным методом предусматривает: полное снятие привода; разбор гранаты; замену самих пыльников; обратную установку привода. Все эти операции производятся с помощью обычного инструмента, в некоторых случаях предусматривается использование дополнительных приспособлений.

Однако замена пыльника традиционным путем достаточно длительный процесс, так как требует полного разбора внутренней гранаты и снятия привода. А на некоторых легковых автомобилях, требуется снятие ступичного узла. Весь этот трудоемкий процесс занимает достаточно большое количество времени и нередко приводит к поломкам корпуса гранаты при разборке, что в свою очередь увеличивает затраты и трудоёмкость выполняемых работ.

Пыльники изготавливают из полихлоропренового каучука (найрит). Резины на основе найрита [1,2] обладают высокой эластичностью, вибростойкостью, озоностойкостью, устойчивы к действию топлива и масел, хорошо сопротивляются тепловому старению. Использование изделий из данной резины допускается в диапазоне от –60 до 230 градусов Цельсия. С учётом этих свойств, предлагается для замены пыльников использовать устройство, способное растягивать их до диаметра гранаты. Это устройство состоит из: корпуса, толкателя, Г-образных

лап, клапана. Привод толкателя может осуществляться как пневмо-, так гидроцилиндром. Для оптимизации процесса растяжения пыльника предлагается в качестве толка-

теля использовать гайку, которая перемещается по резьбе болта, закреплённого в шпинделе гайковёрта.



Рис. Устройство для установки пыльников на шарниры приводных валов равноускоренных угловых скоростей автомобилей

Процесс замены пыльников приводов будет выглядеть следующим образом. Привод вытаскивается из ступицы, затем ножом разрезаются старые пыльники и удаляются. Шарнир равноускоренных угловых скоростей приводного вала отчищается от старой смазки с загрязнениями и наполняется новой смазкой. Новый пыльник перед установкой на привод, проверяется на дефекты и наполняется смазкой для шарнира, которая также обеспечивает скольжение лап растягивающего устройства. После этого пыльник нагревается феном до 60 градусов Цельсия для увеличения эластичности. Затем пыльник одевают на лапы растяги-

вающего устройства, включается гайковёрт, вращающийся в шпинделе гайковёрта болт, плавно перемещает гайку устройства, гайка надавливает на рычаги Г — образных лап, которые расходятся, растягивая пыльник до диаметра, при котором его можно установить на гранату привода. После установки пыльник проверяется на отсутствие дефектов. Далее пыльник устанавливают на посадочные места, фиксируют хомутами и удаляют лишнюю смазку. Использование данного устройства позволит снизить как трудоёмкость процесса замены пыльников, так и вероятность поломки корпуса гранаты.

Литература:

1. Евстратова Л. М. Материаловедение: учеб. пособие для вузов, ФЕНИКС, 2008 г., 266 с.
2. Сеферов Г. Г. Материаловедение: уч. Инфра-М, 2008 г., 150 с.

Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта ходовой части легковых автомобилей за счёт усовершенствования процесса крепёжно-регулирующих работ ходовой части

Гончарук Алексей Иванович, кандидат технических наук, доцент;
Ковалевский Вячеслав Николаевич, кандидат технических наук, доцент;
Игумнов Григорий Олегович, студент магистратуры
Дальневосточный государственный аграрный университет (г. Благовещенск)

Автомобильный парк России состоит из автомобилей разного целевого назначения, которое определяет их размеры, мощность двигателей, грузоподъёмность, пассажироместимость, полные массы, скоростные режимы и другие особенности, необходимые для реализации изначально заложенных конструкторами целей. Каждый автомобиль состоит из нескольких тысяч элементов, соединённых сварными швами, клёпками, различными клеями, шурупами, защёлками, резьбовыми соединениями и многими другими способами. От надёжности этих соединений зависит ресурс, эксплуатационные показатели, безопасность дорожного движения, экономичность и экологичность автомобилей. В свою очередь, подтверждение или обеспечение надёжности соединений узлов и деталей автомобилей выполняется при проведении технического обслуживания. Выполнение технического обслуживания автомобилей возлагается на предприятия или частных владельцев, осуществляющих эксплуатацию автомобилей. Эта обязанность закреплена в статьях № 18 и № 20 Федерального закона № 196 от 10.12.1995 г. «О безопасности дорожного движения». Техническое обслуживание многих соединений деталей и узлов проверяется осмотром на отсутствие трещин, зазоров, негерметичностей. Отдельное внимание при проведении технического обслуживания автомобилей уделяется выполнению крепёжно-регулирующих работ.

Особенностью резьбовых соединений является то, что в процессе работы автомобилей эти соединения подвергаются различным воздействиям. К основным видам воздействий на резьбовые соединения можно отнести резкие изменения температур, динамические нагрузки, химическое разрушение деталей. Следует отметить, что в совокупности эти воздействия изменяют свойства материалов резьбовых соединений, вызывают деформации элементов, приводят к раскручиванию гаек, а также разрушают резьбовые соединения. Эти факторы снижают эффективность крепёжных соединений, выражающуюся в силе прижатия элементов автомобилей, соединённых болтом (шпилькой) и гайкой, характеризующую моментом затяжки. Так как резьбовые соединения используются в каждой системе автомобилей, то от качества их контроля и обслуживания зависят как экономические и экологические показатели работы автомобилей, так и безопасность движения.

Анализируя режимы работы разных систем автомобилей, стоит отметить, что наибольшие динамические нагрузки испытывают элементы ходовой части, резьбовые соединения которых также открыты для воздействий аб-

разивных частиц, кислот и солей из грунта, присутствующего на дорогах, и химических реагентов, используемых для удаления снега. В связи с этим рекомендуется применять болты (шпильки) и гайки элементов ходовой части высокого класса. Это необходимо для реализации высоких моментов затяжки, в сравнении с аналогичными элементами других систем автомобилей, которые позволяют обеспечить сопротивление в первую очередь динамическим нагрузкам. С целью поддержания работоспособности крепёжных резьбовых соединений ходовой части при техническом обслуживании выполняется отчистка открытых частей резьбы от загрязнений, проверка затяжки резьбовых соединений динамометрическим ключом, замена повреждённых гаек или болтов, нанесение защитных покрытий, перестановка колёс.

При проведении обслуживания ходовой части автомобилей используются ударные одношпindelные пневматические и электрические гайковёрты (в редких случаях гидравлические), динамометрические ключи, стальные щётки, различные ключи и головки, подьёмники, домкраты, козелки, осмотровые канавы и прочие специальные инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ на отдельных марках и моделях автомобилей. Обслуживание резьбовых элементов ходовой части включает: удаление загрязнений стальной щёткой, протяжку гаек (болтов) ключом или гайковёртом, при необходимости замену гайки или болта и проверку затяжки резьбового соединения динамометрическим ключом. Использование в данном процессе рожковых, торцовых или накидных гаечных ключей вместо гайковёрта приводит к быстрой утомляемости рабочих, что сказывается на производительности труда и качестве выполняемых работ. Использование гайковёрта или гаечного ключа и динамометрического ключа при выполнении крепёжно-регулирующих работ ходовой части автомобилей имеет определённую особенность, заключающуюся в том, что на каждую гайку (болт) приходится выполнять два подхода. В первом воздействии производится затяжка на неопределённый момент, который определяется по усилию руки или количеству ударов гайковёрта, а во втором подходе резьбовое соединение протягивается динамометрическим ключом на требуемый крутящий момент затяжки. Часть времени выполнения крепёжно-регулирующих работ затрачивается на переходы за инструментом или замену головок (при использовании гайковёрта) как на гайковёрте, так и на динамометрическом ключе.

Сокращение времени выполнения крепёжных работ возможно за счёт создания гайковёртов, позволяющих обеспечивать высокую точность затяжки. Предлагаемые известные гайковёрты с высокой точностью выполнения работ имеют очень сложную конструкцию, значительный вес и низкую скорость выполнения затяжки, за счёт которой обеспечивается выполнение высокой точности [1,2]. Перечисленные недостатки могут создавать дополнительные затраты средств и времени на обслуживание и ремонт точными гайковёртами известных конструкций, а их большой вес и размеры приводят к дополнительной утомляемости рабочих и сложности использования этих гайковёр-

тов при обслуживании некоторых соединений ходовой части автомобилей.

С учётом вышеизложенных особенностей выполняемых крепёжно-регулирующих работ при обслуживании ходовой части автомобилей, а также с учётом достоинств и недостатков известных конструкций гайковёртов, предлагается конструкция гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом. В данной конструкции может использоваться любой гайковёрт (пневматический, электрический, гидравлический) и динамометрический ключ пружинный предельного типа с регулируемым моментом от 28 до 210 Нм со шпинделем 1/2» (рис.1).



Рис. 1. Конструкция гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом

Предлагаемая конструкция гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом состоит из гайковёрта, динамометрического ключа к трещоточному механизму кото-

рого, соосно шпинделю динамометрического ключа, приварена соединительная муфта с отверстием под шпindel гайковёрта 1/2» (рис.2).



Рис. 2. Динамометрический ключ с соединительной муфтой

Выполнение крепёжно-регулирующих работ с использованием предлагаемой конструкции гайковёрта со встроенным пружинным динамометрическим ключом предельного типа предусматривает следующие этапы:

- установка головки на шпиндель динамометрического ключа;
- установка предельного момента на динамометрическом ключе предлагаемой конструкции;
- подключение питания (электрического или пневматического) к гайковёрту;
- надевание головки с предлагаемой конструкцией гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом на гайку (болт), при этом одной рукой рабочий держит гайковёрт, а другой ручку динамометрического ключа;
- предварительная затяжка резьбового соединения электромотором (пневмомотором) гайковёрта;
- точная затяжка резьбового соединения, выполняемая рукой рабочего при повороте встроенного динамометрического ключа предлагаемой конструкции до отщёлкивания;
- снятие гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом с гайки;

- переход к другому резьбовому соединению с гайкой (болтом) такого же размера или замена головки.

Предлагаемая конструкция гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом позволяет выполнять крепёжно-регулирующие работы с точностью динамометрического ключа (погрешность 4%), а также сократить время выполняемых работ на 42% за счёт сокращения следующих операций:

- положить гайковёрт и взять динамометрический ключ;
- снять головку с гайковёрта и установить её на динамометрический ключ;
- установить динамометрический ключ на гайку;
- снять динамометрический ключ с гайки.

Экономический эффект от использования предлагаемой конструкции гайковёрта со встроенным динамометрическим ключом достигается за счёт повышения ресурса узлов ходовой части автомобилей в результате исключения их разрушения при раскручивании или обрыве резьбовых соединений. Кроме этого, повышается ресурс шин в результате исключения изменения геометрии управляемых колёс по причине возникновения люфтов, являющихся следствием ослабления резьбовых соединений.

Литература:

1. Воркуев Д. С. Разработка семейства высокоточных многошпиндельных гайковёртов нового класса на основе одного привода [Текст]: монография / Д. С. Воркуев, Ю. З. Житников; под общ. ред. Ю. З. Житникова. — М.: Машиностроение, 2009. — 204 с.
2. Дальский А. М. Сборка высокоточных соединений в машиностроении [Текст] / А. М. Дальский, З. Г. Кулешов. — М.: Машиностроение, 1988. — 304 с.

К вопросу о живучести зданий

Зайцев Артем Геннадьевич, студент магистратуры
Брянский государственный инженерно-технологический университет

Рассматривается один из возможных вариантов предотвращения локального разрушения строений при за-проектных нагрузках. В качестве исследуемого узла здания рассматривается узел опирания плиты перекрытия на несущие строительные конструкции. Запроектными нагрузками приняты нагрузки техногенного характера, в частности взрыв бытового газа в кухонных помещениях и последствия чрезвычайных ситуаций при террористических актах.

С ростом террористических актов, техногенных катастроф и прочих непредвиденных инцидентов все чаще поднимается вопрос уменьшения человеческих жертв при разрушении здания. Достижение данной цели повлечет за собой изменение некоторых элементов и узлов несущих конструкций здания. Таким образом, при возникновении запроектных нагрузок вспомогательная система здания будет перераспределять их (возможно с частичными деформациями) предотвращая полное разрушение здания. В настоящее время данный вопрос требует детальной про-

работки в плане создания новых узловых соединений, способных выдерживать запроектные усилия.

Для решения этой задачи, нами, был разработан узел опирания плит на несущие конструкции стен кирпичных зданий, балочные конструкции каркасных зданий. Разработанную вспомогательную систему предполагается использовать при запроектном вертикальном воздействии на плиты перекрытия (взрыв), которое при отсутствии дополнительной системы усиления, приводит к разрушению здания (обрушение железобетонных перекрытий). Идея

заключается в перераспределении энергии взрывного импульса на производство работы по минимальным деформациям смещения плиты, предотвращающей прогрессирующее разрушение конструктивной системы здания и повышающей надежность здания в целом.

Поставленная задача решается путем создания металлических вставок (скоб), служащих для усиления связи плит перекрытия между собой и несущих конструкций, на которые опираются плиты (рисунок 1,2).

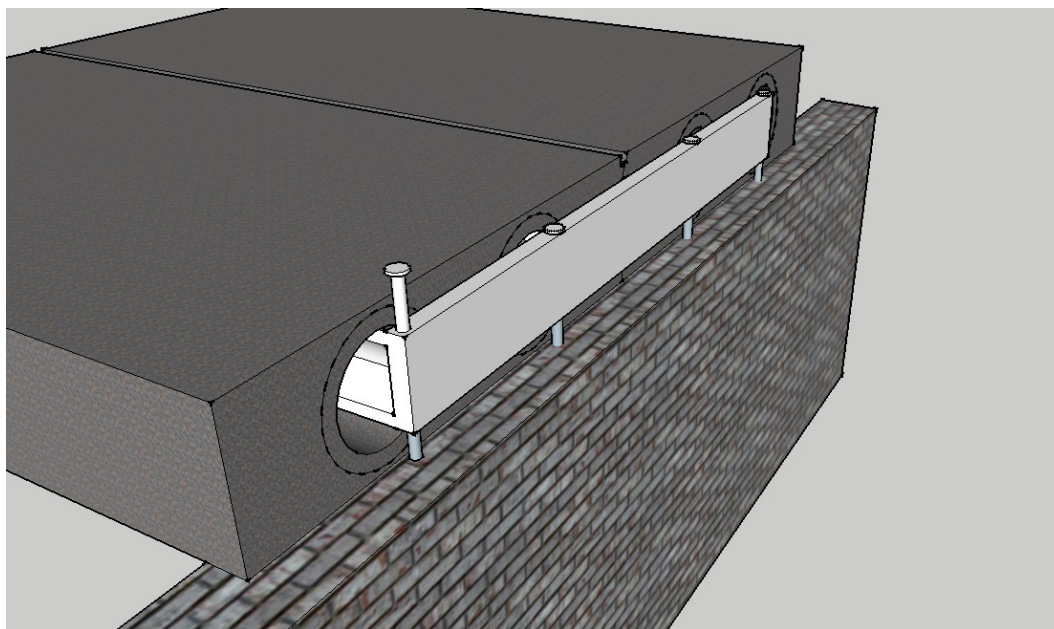


Рис. 1. Устройство металлических связей между плитами перекрытия и несущими конструкциями

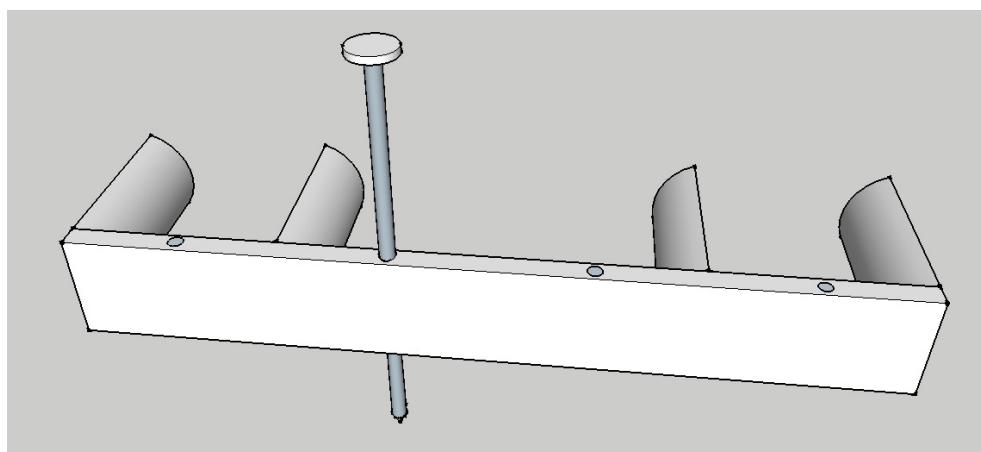


Рис. 2. Металлическая вставка, удерживающая плиты

Предложенная нами идея заключается в передаче взрывных усилий на металлические опорные конструкции, вмонтированные в пустоты плит и анкерную вставку, закрепляемую анкерными конструкциями в несущие элементы — стены кирпичных зданий и в каркасные железобетонные или стальные конструкции. Данная конструктивная система гасит импульс взрывной волны в кухонных помещениях, передаваемый через плиты перекрытия на последующие этажи, путем удержания их в проектном положении, тем самым перенаправляя энергию взрыва в оконное пространство. Это позволит минимизировать ущерб и сохранить конструкцию здания от прогрессирующего разру-

шения при запроектных нагрузках. Запроектные нагрузки зависят от объема помещения, заполненного газо-воздушной смесью или количества взрывного элемента. В настоящее время проводятся работы по моделированию данного запроектного состояния в расчетно-программном комплексе с учетом силы взрывного воздействия на строительные конструкции.

Выводы:

Предложенная выше система крепления плит позволит минимизировать результаты воздействия на строительные конструкции от террористических актов и аварий при взрыве бытового газа.

Литература:

1. ГОСТ Р 54257–2010. Надежность строительных конструкций и оснований. — М.: Стандартинформ, 2011. — 18 с.
2. Васильченко, В. Т. Справочник конструктора металлических конструкций [Текст]/В. Т. Васильченко, А. Н. Рутман, Е. П. Лукьяненко // 2-е изд., перераб. и доп. Киев.: Будивельник, 1990. — 312 с.
3. Белиба В. Ю. Архитектура зданий: учебное пособие — Ростов н / Дону: Феникс, 2009. — 365 с.
4. Амелин А. А., Отлева Т. И., Ильичев В. А. Последствие недостатков в подготовке специалистов строительного профиля. Международный научно-исследовательский журнал «Современный учёный» — Белгород, 2017 — № 1, Том 1 — С. 152–160.

Оценка шрифтов на основе уравнения регрессии

Капустина Ксения Андреевна, студент;

Лещинская Алеся Юрьевна, студент

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

С увеличением темпа жизни появилась потребность в экономии времени, затрачиваемого на чтение. Выбор шрифтового оформления напрямую влияет на скорость восприятия текстовой информации. Основной характеристикой восприятия шрифта считается удобочитаемость.

Провести оценку удобочитаемости можно, используя регрессионный анализ. Регрессионный анализ — это количественный метод определения вида математической функ-

ции в причинно-следственной зависимости между переменными величинами [1].

Разработано уравнение регрессии [2], использование которого позволяет прогнозировать удобочитаемость не только по геометрическим параметрам шрифта, но и на основе данных из области чувственного восприятия шрифта пользователями. В качестве переменных величин в уравнении предлагается использовать усредненные коэффициенты, отражающие субъективную оценку шрифта:

$$Y = 1,44751 - 0,34048 \cdot X_1 + 1,31679 \cdot X_2 - 0,466306 \cdot X_3 - 1,85551 \cdot X_4 + 1,11346 \cdot X_5 + 1,09313 \cdot X_6 - 0,734826 \cdot X_7.$$

Поскольку феномен удовлетворительности неоднозначен и складывается из различных составляющих [3], то в число этих критериев входят следующие понятия: X_1 — «изящный»; X_2 — «удобный»; X_3 — «плотный»; X_4 — «легкий»; X_5 — «читаемый»; X_6 — «красивый»; X_7 — «выразительный».

Цель работы — выявление степени удобочитаемости шрифта по регрессионному уравнению с характеристиками, отражающими восприятие шрифта пользователем. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) выбор шрифтов; 2) подготовка анкеты; 3) опрос пользователей; 4) прогноз; 5) анализ результатов.

Было выбрано 10 шрифтов, свободно распространяемых в сети интернет: 1. Benguiat; 2. Bauhaus-Heavy; 3. Gazeta Titul; 4. GaramondCTT; 5. Liter; 6. LazurskiCTT; 7. NewsGothic; 8. Minion Cyrillic; 9. Nimrod; 10. NewsCondensed. Шрифты под номерами 2, 7 и 10 относятся к гротескам, остальные — к антиквам.

Анкета была предложена 30 студентам (от 19 до 21 года). По каждому показателю испытуемые оценивали образцы шрифтов (текст на листе А5, кегль 14 пт), используя трехбалльную шкалу, где оценка 1 — испытуемый согласен с признаком, 2 — не совсем согласен, 3 — не согласен.

По результатам опроса было создано 10 таблиц (по одной на каждый шрифт) с оценками по всем критериям. Данные усреднили для удобства использования.

В ходе заполнения анкеты у некоторых анкетированных возникли трудности: в частности, двое из них уточнили, что имеется в виду под «выразительностью». Возможно, при дальнейшем использовании методики в анкетах стоит подробнее описывать критерии, давать их в виде пар антонимов, например «удобный — неудобный».

Экспериментальные данные были внесены в уравнение регрессионного анализа, в результате каждый шрифт был отнесен к одной из двух групп удобочитаемости: 1 — шрифт удобочитаемый, 2 — нет (табл. 1).

В среднем худшие баллы испытуемые ставили по шкале «изящный»: средняя оценка составила 2,31. «Читаемость» шрифтов, наоборот, была оценена высоко: оценки выше 2 получили только шрифты Bauhaus-Heavy и NewsCondensed. В результате вычислений, они же были отнесены ко 2-й группе удобочитаемости (шрифт неудобочитаем). Для остальных критериев средняя оценка приближалась к двум, а значит в равных пропорциях были представлены шрифты с различной степенью характеристик. Все шрифты получили близкие к средним оценки по при-

знакам «выразительный» (от 1,57 до 2,43) и «красивый» (от 1,73 до 2,5). Возможно, эти критерии обладают высокой степенью субъективности, из-за чего испытуемые часто выбирали крайние значения.

Таблица 1. Результаты анкетирования и группа удобочитаемости

Номер шрифта	Изящный (X_1)	Удобный (X_2)	Плотный (X_3)	Легкий (X_4)	Читаемый (X_5)	Красивый (X_6)	Выразительный (X_7)	Уравнение (Y)	Группа удобочитаемости
1	1,87	1,67	2,27	1,93	1,30	1,73	1,57	0,55	1
2	2,73	2,80	1,77	2,80	2,37	2,53	2,03	2,09	2
3	2,13	1,20	2,47	1,23	1,17	1,63	2,00	0,48	1
4	2,13	1,67	1,90	1,73	1,47	1,90	1,93	1,10	1
5	2,07	1,43	1,87	1,60	1,23	1,83	2,27	0,50	1
6	2,23	1,80	2,10	2,13	1,57	2,23	1,83	0,96	1
7	2,73	2,07	1,43	2,17	1,60	2,37	2,43	1,13	1
8	2,47	1,97	1,90	2,33	1,50	2,40	2,23	0,63	1
9	1,97	1,43	2,30	1,83	1,17	1,80	1,73	0,18	1
10	2,80	2,50	1,33	2,67	2,30	2,50	2,53	1,65	2

Ко второй группе были причислены два шрифта: Bauhaus-Heavy и NewsCondensed. Первый из них получил заметно низкие ($> 2,5$) оценки по критериям «изящный», «удобный», «легкий» и «красивый». Шрифт NewsCondensed отнесен к неудобочитаемым за счет своей плотности ($X_3 = 1,33$) и низких оценок по другим критериям.

Шрифты первого ранга имеют широкий разброс по всем параметрам, кроме «читаемый» (1,17–1,5). Это говорит о том, что может существовать несколько подходов к достижению удобочитаемости, не в ущерб другим его свойствам.

Наиболее читабельным оказался шрифт Nimrod, который получил высокий балл по характеристике «читаемый» (0,17) и «удобный» (1,43), и был воспринят анкетироваемыми как «неплотный» ($X_2 = 2,30$). Остальные критерии были близки к двум и на результат не повлияли. Также высоко оценили шрифт GazetaTitul: испытуемые отметили

его как менее «изящный» и «выразительный», но более «удобный» и «легкий».

В результате проведенного опроса и использования методики регрессионного анализа было установлено, что исследуемые шрифты в большинстве своем можно отнести к первой группе удобочитаемости, за исключением Bauhaus-Heavy и NewsCondensed; наиболее удобочитаемым шрифтом можно назвать Nimrod, наименее — Bauhaus-Heavy.

Совокупные результаты, полученные после применения уравнения, отличаются от сведений в [2]. Средние оценки испытуемых в данной работе оказались выше, а Y , соответственно, принимает более низкие значения. Возможно, причина в том, что в опросе участвовали студенты, которые имели профессиональную подготовку в области типографии, что могло исказить их восприятие шрифтов.

Литература:

1. Годин А. М. Статистика / А. М. Годин. — М: Дашков и К, 2012. — 451 с.
2. Токарь О. В., Прогноз удобочитаемости шрифта на основе его восприятия пользователями / О. В. Токарь, И. В. Лукьянова, С. Н. Литунев // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 8-й международной научно-технической конференции. — Омск: ОмГТУ. — 2018. — С. 68.
3. Токарь О. В. Оценка восприятия шрифтов с использованием алгоритма «Ожидание минус восприятие» / О. В. Токарь // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 9. Издательское дело и полиграфия. — 2009. — № 9. — С. 72–76.

Оценка погрешностей использованных методик и аппаратуры

Каримова Нозима Ойбековна, старший преподаватель

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

Современное развитие науки и техники ставит перед производством оптоэлектронных приборов и устройств принципиально новые задачи, для решения которых необходимо существенно улучшить параметры современных оптоэлектронных систем и создать принципиально новую элементную базу.

С этой точки зрения требуются дальнейшие поиски новых функциональных возможностей и методов, в том числе, с применением новой элементной базы, содержащей как традиционные элементы, так и принципиально новые. Это, в свою очередь, требует новых технологических разработок, способных обеспечить производства новой элементной базы с требуемыми характеристиками.

В современных технологиях обработки материалов большое внимание уделяется методам вакуумной, в том числе, ионной технологии, позволяющим создавать поверхностные структуры с прогнозируемыми физико-химическими и технологическими свойствами.

На базе научно-исследовательских и конструкторских разработок по исследованию процессов взаимодействия заряженных частиц с поверхностями твердых тел создано новое технологическое направление — ионная обработка материалов, которую возможно использовать для обработки перспективных материалов, создания электронно-оптических и телекоммуникационных приборов.

Ионно-лучевые и ионно-плазменные технологии обработки материалов в последнее время широко внедряются в высокотехнологичные производственные комплексы.

В связи с этим создание устройств передачи и приема, преобразования и обработки информации на основе модифицированных материалов, разработка новых способов создания материалов, легированных различными добавками, в том числе редкоземельными элементами с целью формирования заданных технологических свойств с улучшенными параметрами, исследование их физико-химических свойств представляют большой научный и непосредственно практический интерес. Рассмотренные методы исследования оптических материалов при реализации, в силу предельности технических характеристик используемых устройств, обладают определенной погрешностью. Абсолютной погрешностью измерения параметра усилительного устройства является разность между результатом измерения и истинным значением параметра. Так как истинное значение параметра остается неизвестным, рекомендуется пользоваться термином «действительное значение», которое может быть определено с помощью средств измерения при наличии образцового усилительного элемента. Поскольку образцовый усилительный элемент, как правило, отсутствует, за погрешность измерения параметра принимают итоговую погрешность, формируемую всеми участвующими в измерении измерительными средствами и самого усилительного элемента. Так как источником итоговой погрешности является в основном измерительные средства, то виды погрешностей измерения параметра усилительного элемента совпадают с аналогичными видами погрешностей средств измерения.

В зависимости от изменения во времени сигнала усилительного элемента можно дать следующие определения погрешностей измерения параметра усилительного элемента [1];

- 1) статическая погрешность — погрешность при измерении сигнала усилителя с установившимся уровнем;
- 2) динамическая погрешность — погрешность, вызванная наличием переходного процесса сигнала усилителя при измерении.

В зависимости от характера изменения погрешностей средств измерения различают:

- 1) систематическую погрешность — погрешность, остающуюся постоянной или закономерно изменяющуюся;
- 2) случайную погрешность — погрешность, изменяющуюся случайным образом.

В зависимости от условий возникновения различают:

- 1) основную погрешность — погрешность измерения параметра исследуемого элемента в нормальных условиях;
- 2) дополнительную погрешность — погрешность измерения параметра исследуемого элемента, вызванную отклонением одной из влияющих величин от нормального значения.

Часто выделяют погрешности, которые возрастают пропорционально входному сигналу. Это так называемые мультипликативные погрешности. Погрешности, возможные значения которых не зависят от уровня входного сигнала, называют аддитивными.

Основная и дополнительная погрешности измерения могут устанавливаться в виде абсолютных, относительных или приведенных погрешностей.

Абсолютная погрешность измерения Δ выражается в тех же единицах, что и измеряемая величина:

$$\text{одним значением } \Delta = \pm a$$

где a — постоянная величина; линейной зависимостью (двучленной формулой)

$$\Delta = \pm (a + bx)$$

где a и b — постоянные величины; x — значение измеряемой величины;

в виде таблицы для разных номинальных значений, показаний или сигналов.

Относительная погрешность δ есть отношение абсолютной погрешности к значению измеряемой величины и выражается в процентах:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100 = \pm c$$

$$\text{или } \delta = \pm [c + d(x_k / x - 1)],$$

где c и d — постоянные числа; x_k — конечное значение диапазона измерений.

Приведенная погрешность γ есть отношение абсолютной погрешности к нормированному значению измеряемой величины и выражается в процентах:

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_n} \cdot 100,$$

где x_n — значение нормы параметра измеряемой величины.

В процессе измерения исследуемого элемента участвует несколько средств измерения, скомпонованных обычно в единое конструктивное целое — установку измерения и контроля исследуемого элемента. Итоговая погрешность измерения параметра исследуемого элемента будет зависеть в той или иной мере, от метрологических характеристик всех средств измерения, участвующих в измерении параметра.

Основной метрологической характеристикой средств измерения является их погрешность. Нормируемой величиной погрешности средств измерения в соответствии со стандартом является предел допустимой основной и дополнительной погрешностей, который выражается в виде максимальных абсолютной, относительной и приведенной погрешностей, т. е. Δ_{\max} , δ_{\max} , γ_{\max} .

С целью обеспечения требуемой точности измерение параметра осуществляется в соответствии с методом измерения электрического параметра исследуемого элемента.

Основным метрологическим критерием метода измерения электрического параметра исследуемого элемента является погрешность метода. Погрешность метода y на данном виде оборудования принято определять при значении

параметра, равном норме, в форме, схожей с выражением приведенной погрешности:

$$\gamma = \frac{\Delta}{x_n} \cdot 100\%$$

Именно об этой погрешности y идет речь, когда говорится, что контроль статических параметров исследуемого элемента необходимо производить с погрешностью не более 5%, а динамических — не более 10%.

Значение x_n определено еще на этапе формирования технических требований к исследуемому элементу. Значение Δ определяют следующим образом. Исходя из параметров исследуемого элемента и схемы реализации метода измерения параметра, оценивают коэффициент влияния на величину Δ метрологических характеристик используемых средств измерения. Далее предъявляют такие требования к средствам измерения, чтобы итоговая Δ не превышала определенного значения. Сформированные таким образом требования к средствам измерения излагаются в частных технических условиях (ЧТУ) на конкретный усилительный элемент. Так, в ЧТУ на усилительный элемент имеются таблицы требований к уровню сигналов на входах, напряжению питания, температуре окружающей среды, уровню нагрузочных токов на выходах, погрешности средств измерения электрического параметра и т. д. Выполнение указанных требований гарантирует измерение электрических параметров с заложенным в ЧТУ значением Δ .

Величина Δ создает зону неопределенности, в которой годный усилительный элемент в силу близости действительного значения параметра к норме может быть забракован, а потенциально забракованный по тем же причинам, оценен как годный. Во избежание этого часто сужают зону допуска путем ужесточения норм при контроле на величину Δ . Однако это приводит к прямым экономическим потерям у изготовителя микросхем. Поэтому необходимо использовать наиболее эффективные методы измерения параметров, которые позволяют простыми средствами измерения снижать погрешность измерения и контроля параметров микросхем до минимума.

Литература:

1. Дубовой И. Д., Осокин В. И., Очков А. С. Измерения и контроль в микроэлектронике. — М.: Высшая школа, 1984. — 367 с.

Анализ эффективности использования роторных управляемых систем на Приобском месторождении

Кожаев Денис Павлович, студент магистратуры;
 Нестеров Семен Викторович, студент магистратуры;
 Саломатов Владислав Андреевич, студент магистратуры;
 Юнусов Рамиль Ринатович, студент магистратуры;
 Захаров Александр Дмитриевич, студент магистратуры
 Тюменский индустриальный университет

Проведем анализ результатов исследований эксплуатационных возможностей техники и технологии бурения наклонно направленных скважин. В качестве технических и технологических решений, обеспечивающих проводку сложных профилей наклонных скважин, рассмотрим два варианта вращательного способа бурения. Для этого рассмотрим пример проводки наклонно направленной скважины с использованием в качестве привода долота винтового забойного двигателя (ВЗД) и роторной управляемой системы (РУС).

Для проведения экспериментальных исследований, направленных на изучение динамики РУС в зависимости от вида профиля, параметров конструкции обсадных колонн и состава КНБК, рассмотрена скважина Приобского месторождения. Исследуемая имеет четырехинтервальный профиль, состоящий из вертикального участка, набора зенитного угла в интервале бурения под кондуктор, наклонно прямолинейного участка стабилизации зенитного угла до глубины ниже интервала работы насосного оборудования, уменьшения зенитного угла (рис. 1).

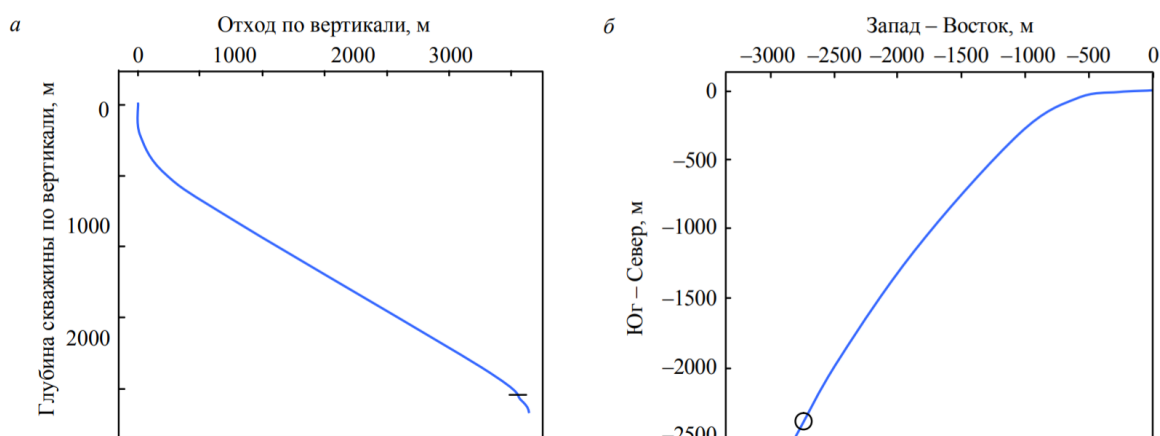


Рис. 1. Вертикальная (а) и горизонтальная (б) проекции скважины Усть-Тегусского месторождения

Длина вертикального участка составляет 80 м, зенитный угол в конце интервала набора (997 м) — 63 град. с максимальной интенсивностью искривления не более 1,1 град./10 м. На всем протяжении наклонно прямолинейного участка — участка стабилизации (до глубины 2199,27 м) угол не превышает 62–63 град.

С глубины 2199,27 м до забоя 2577,23 м происходит плавное снижение угла с 63 до 42 град. Интенсивность на участке снижения зенитного угла составляет не более 0,33 град./10 м. Общая длина скважины по стволу с уче-

том двух участков набора и падения кривизны и наклонно прямолинейного участка — 4863 м. Отход от вертикали 3762,37 м.

Конструкция скважины представлена тремя колоннами: направление, кондуктор и эксплуатационная колонна. Направление и кондуктор диаметрами 0,530 и 0,245 м спускались на глубину 55 и 1000 м соответственно. Эксплуатационная колонна диаметром 178 мм спускалась до глубины 3705 м. В качестве привода долота использовался как ВЗД, так и РУС. Состав и характеристики КНБК отражены в таблице 1:

Таблица 1. Состав и длина КНБК Приобского месторождения

Параметр	Длина элемента, м
Долото/219,1 мм, PDC FXD65R	0,29
Роторная управляемая система/PD 675 X5 AB 8 3/8» Stabilized CC	4,11
Ресивер/PD SRX w Floatvalve	1,72
Гибкая труба/FlexJoint	2,95
Предохранительный переводник/LowerSaverSub	0,37

Параметр	Длина элемента, м
Приборкаротажа/EcoScope with 8.25" Stabilizer	7,66
Предохранительный переводник/LowerSaverSub	0,36
Телеметрия/TeleScope 675	7,66
Предохранительный переводник/UpperSaverSub	0,91
Немагнитное УБТ/6 3/4" NMDC	8,71
Бурильные трубы/5" 19.50 DPS, Premium (15 Joint/15 труб)	142,50
Бурильные трубы/ТБТ (1свеча)	28,35
Противоприватный механизм ЯС/Hydro-MechanicalJar	6,17
Бурильные трубы/ТБТ (1свеча)	28,35
Бурильные трубы/5" 19.50 DPS, Premium (390 Joint/390 труб)	3705,00
Crossover	1,23
Бурильные трубы/5–1/2 "21.90 DPS, Premium	916,66

Расчет оптимальных частот вращения верхнего привода в программном обеспечении производился в диапазоне от 20 до 200 об/мин с шагом в два оборота.

На рисунке 2 представлены результаты вычислительного эксперимента по определению осевой нагрузки, изгиба и момента при бурении скважины. Из рис.5 видно, что потеря осевой (синусоидальный изгиб) и пространственной (спиральной) устойчивости (рис. 2, а) происходит в верх-

нем интервале от 100 до 1000 м, а также в нижнем интервале от 4600 до 4700 м — в месте снижения зенитного угла (при переходе от наклонно прямолинейного на искривленный участок) [1]. За счет потери устойчивости в местах перехода траектории профиля от искривленного участка к наклонно прямолинейному момент на верхнем приводе составляет более 50 кНм, что практически соответствует 80% предела прочности материала бурильных труб на скручивание.

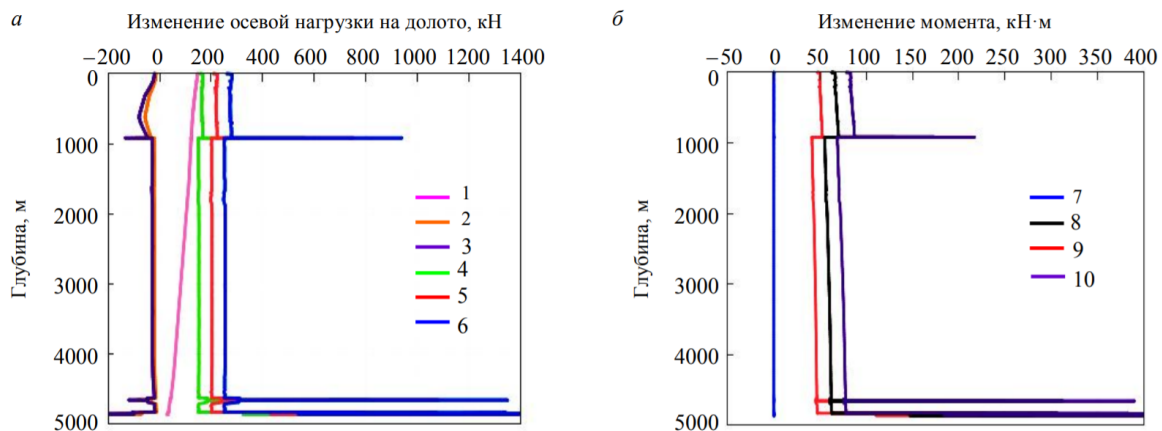


Рис. 2. Напряжения изгиба (а) и момента (б) при бурении скважины

Наличие сложно построенных профилей скважин, содержащих протяженные наклонно прямолинейные участки, которые в свою очередь сопряжены с искривленными участками набора и снижения зенитного угла с интенсивностью от 0,5 до 2,5 град. приводит к потере устойчивости БК, аварийным ситуациям с КНБК.

Анализ результатов исследований эксплуатации роторных управляемых систем показал, что при работе с частотой вращения верхнего привода от 120 до 125 об/мин происходит наступление резонанса (рис. 3).

В данном диапазоне частот будет максимальное влияние изгибающих напряжений (поперечные колебания) и срезающих колебаний (перекашивающий момент). Основным источником колебаний связан с жесткой нижней частью КНБК [2, 3], расположенной на расстоянии до 20 м от долота.

Второй пик резонанса приходится на диапазон значений частоты вращения от 170 до 180 об/мин. В этом случае колебания связаны с участком КНБК от 30 до 150 м от долота, что соответствует секции толстостенных бурильных труб (ТБТ) диаметром 140 мм. Одним из вариантов снижения величины напряжений может быть исключение данной секции ТБТ из нижней части КНБК и установка их выше 200–300 м от долота на уровне расположения ударного противоприватного механизма типа ЯСС. Кроме того, изменение вторых пиковых значений резонанса возможно снижением частоты вращения колонны до 160 об/мин или увеличением более 185 об/мин. Однако увеличение частоты более 185 об/мин ограничено техническими характеристиками существующих систем верхнего привода.

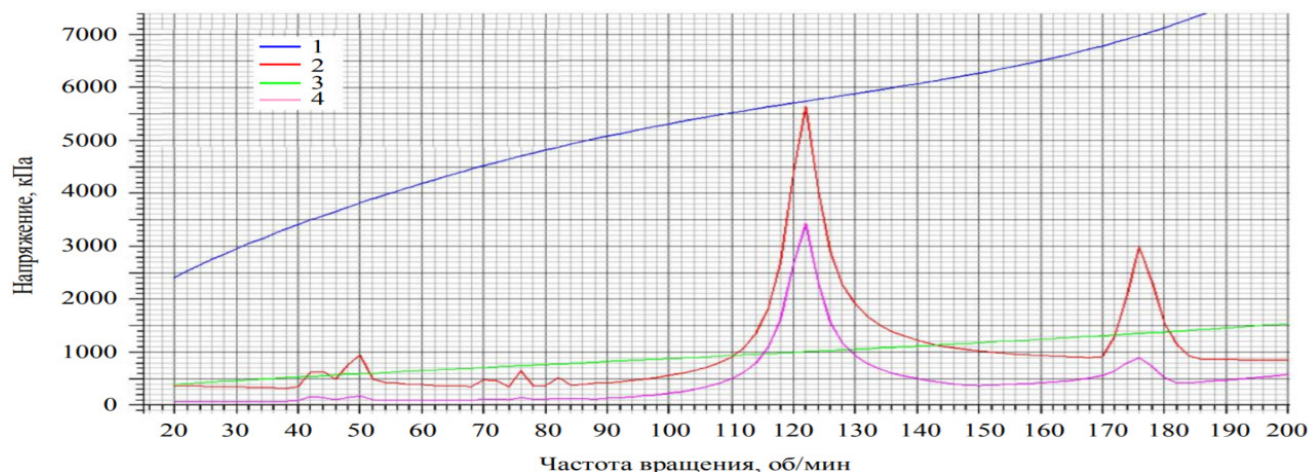


Рис. 3. Зависимость напряжений в КНБК при различных частотах вращения БК: 1 — осевое напряжение; 2 — изгибающее; 3 — скручивающее; 4 — срезающее

Наблюдаемые экстремумы крутильных колебаний представлены действием наибольших изгибающих и срезающих напряжений. В данной системе буровой колонны и КНБК формируются автоколебания, приводящие к невозможности оперативной корректировки азимутальных и зенитных углов.

Увеличение амплитуды крутильных колебаний может привести к авариям в нижней части КНБК [4]. Изменение жесткости КНБК, например, с помощью свойств материалов инструмента, длиной или диаметрными соотношениями буровых труб частично может решить данную проблему и позволит увеличить диапазон параметров частоты вращения верхнего привода от 120 до 140 об/мин.

При этом управляемость КНБК снизится, а также увеличится риск прихватов колонны и желобообразование.

Оптимизацию частот вращения буровой колонны необходимо осуществлять индивидуально для каждой рассматриваемой скважины с учетом траектории ее профиля, свойств горных пород, реологии бурового раствора и других основных технических характеристик динамически активных систем.

Итак, анализ эффективности использования роторных управляемых систем на Приобском месторождении показал, что высокоточное управление РУС имеет неиспользованный резерв системы обеспечения непрерывного бурения из-за сложности управления в режиме реального времени.

Литература:

1. Liu X. H. Downhole Propulsion/Steering Mechanism for Wellbore Trajectory Control in Directional Drilling / X. H. Liu, Y. H. Liu, D. Feng // Applied Mechanics and Materials. 2013. Vol. 318. P. 185–190.
2. Dvoynikov M. V. Technology of oil and gas wells drilling by downhole drilling motors. LAP LAMBER Academic Publishing ist ein Imprint der/is a trademark of OmniScriptum GmbH & Co. KG. Saarbrücken: Heinrich-Böcking-Str., 2013. P. 18–29.
3. Zheng S. J. Calculation Method for WOB Conducting of Directional Well / S. J. Zheng, Z. Q. Huang, H. J. A. Wu // Applied Mechanics and Materials. 2013. Vol. 318. P. 196–199.
4. Сароян А. Е. Теория и практика работы буровой колонны. М.: Недра, 1990. 263 с.

Разработка табличных методов технологических расчетов при проектировании заводов ЖБИ

Котявина Глория Сергеевна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

При проектировании предприятий сборного железобетона приходится выполнять различные технологические расчеты, составлять ведомости потребности материалов, полуфабрикатов, арматурных работ, рассчитывать

производительность технологических линий, определять потребность в формовочной оснастке и выполнять другие расчеты. Эти расчеты, как правило, производятся с использованием калькулятора и другой вычислительной техники,

что приводит к значительной трудоемкости расчетных работ. В представленной работе мною предложен табличный метод выполнения различных технологических расчетов. Проведенные хронометражные наблюдения показали, что использование в технологических расчетах таблиц существенно сокращает затраты времени и повышает производительность труда примерно в 1,5–2 раза. Таблицы могут быть использованы на различных этапах проектных работ и при выполнении различных частей проекта и составлении пояснительных записок к ним. Большую пользу таблицы могут оказать студентам университетов при разработке курсовых и дипломных проектов. Таблицы могут быть использованы при автоматизированном проектировании поскольку они могут быть помещены на электронные носители и быть мобильными. Разработанные таблицы могут также широко использоваться на бумажных носителях в качестве приложений к различным учебным пособиям и методическим указаниям.

Разработанные таблицы для технологических расчетов являются первой пробной попыткой для снижения затрат времени студентами, а также специалистов, выполняющих не только учебные проекты, но и разрабатывающих реальные проекты. Опыта применения таблиц в технологических расчетах еще недостаточно, но первые результаты использования таблиц являются обнадеживающими. Надеюсь, что использование табличных методов расчета привлечет большое внимание преподавателей и студентов как для повышения эффективности учебного процесса, так и для повышения производительности труда проектировщика.

При составлении таблиц выбраны широко применяемые формулы для расчета производительности технологических линий, определения количества формы, количества камер и др. Затраты времени при расчетах приведены на основе хронометражных наблюдений при выполнении

студентами курсовых проектов, а также в результате самостоятельного изучения и анализа результатов и статистической обработки.

Изучение затрат времени проводилось методом хронометража, который заключается в определении времени, необходимого на выполнение циклически повторяющихся операций. Объектом хронометража является операция, выполняемая работником на определенном рабочем месте в конкретных организационно-технологических условиях.

Хронометраж проводился в 4 этапа:

- 1) подготовка к проведению наблюдения;
- 2) проведение наблюдения;
- 3) определение коэффициента устойчивости;
- 4) установление конечных затрат времени.

Этап подготовки к проведению наблюдения заключается в предварительном ознакомлении с операцией, расчленении операции на элементы.

В данном исследовании проводилось измерение затрат времени при расчете различных показателей, используемых при проектировании заводов ЖБИ. Каждый расчет делился на операции, состоящие из предварительных расчетов необходимых для получения конечного результата. Так, например, расчет производительности конвейерной технологической линии делился на определение объема одной формовки, определение ритма работы линии и расчет по формуле (таблице). Производились замеры времени, которое необходимо для выполнения каждой операции, и рассчитывался коэффициент устойчивости хроноряда, который определяется по формуле

$$K_y = \frac{t_{max}}{t_{min}}$$

где t_{max} и t_{min} — соответственно величина максимального и минимального значения замера времени в хроноряду.

Результаты исследования приведены в таблицах 1–2.

Таблица 1. Затраты времени на расчет производительности конвейерной технологической линии

Ф-ла расчета	Состав операций	Фактические затраты времени, сек						Средняя длительность операции	Кэф. устойчивости хроноряда	Общая трудоемкость расчетов		Снижение трудоемкости	
		93	101	112	97	107	105			104	1,2	Традиц.	Табл.
$P = \frac{60 * V * h * T}{r}$	Определение объема одной формовки	93	101	112	97	107	105	104	1,2	211	188	23	10
	Определение ритма рабочей линии	32	36	52	34	44	43	42	1,6				
	Расчет по формуле	58	62	71	60	67	66	65	1,2				
	Расчет по таблице	31	43	45	37	44	41	42	1,5				

Таблица 2. Затраты времени на расчет производительности кассетной установки

Ф-ла расчета	Состав операций	Фактические затраты времени, сек						Средняя длительность операции	Коэф. устойчивости хроноряда	Общая трудоемкость расчетов		Снижение трудоемкости	
										Традиц.	Табл.	1 студ., сек	Группа (25 чел.), ч
P=ΣV*Г*Коб	Определение суммарного объема всех изделий формуемых в одной кассетной установке (традиционным расчетом)	53	72	77	63	75	70	71	1,5	185	166	18	8
	Определение суммарного объема всех изделий формуемых в одной кассетной установке (по таблице)	35	45	54	40	50	47	47	1,5				
	Расчет по формуле	58	66	70	62	68	66	66	1,2				
	Расчет по таблице	45	50	48	46	49	47	48	1,1				

Литература:

1. Пухаренко, Ю. В. Проектирование предприятий сборного железобетона: учеб. пособие / Ю. В. Пухаренко, И. У. Аубакирова, М. П. Воронцов, Н. А. Елистратов, С. А. Волков, Б. Н. Воронков, Ю. С. Конев, В. А. Яковлев; СПбГАСУ. — СПб., 2015. — 165 с.
2. ОНТП 07–85 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона.
3. Лабораторные работы по курсу «Организация, планирование и управление предприятием». Учебное пособие для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов / А. И. Неймарк, С. Г. Пуртов, В. Г. Голова и др.; Под редакцией И. М. Разумова и др.

Актуальность использования гидроразрыва пласта на низкопроницаемых коллекторах газоконденсатных месторождений

Кукарский Степан Николаевич, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

Для увеличения добычи газа исследуются, и разрабатывается большое количество месторождений, но зачастую данные месторождения характеризуются низкопроницаемостью и неоднородностью. При разработке таких месторождений необходимо использовать методы интенсификации притока газа к забоям скважин. Наиболее распространенным методом интенсификации является гидроразрыв пласта (ГРП).

По мнению В. Н. Ревенко, «в неоднородных и низкопроницаемых коллекторах результаты проведения ГРП неод-

нозначны: имеются примеры как положительного эффекта после проведения ГРП в скважинах, так и множество отрицательных» [3].

В настоящее время специалисты газонефтяной отрасли широко разрабатывают отдаленные северные газоконденсатные месторождения. В то же время суровые условия заполярья и особенности газоконденсатных месторождений требуют более тщательного изучения и последующего совершенствования технологии освоения месторождений и интенсификации добычи газа.

В газовой добыче России огромное внимание уделяется развитию перспектив применения метода ГРП, так как в настоящее время существует тенденция роста газа в низкопроницаемых коллекторах. Немного более 40 % извлекаемых запасов газа находится в коллекторах проницаемостью менее $5 \cdot 10^{-2}$ мкм², 80 % из них находится в Западной Сибири.

В настоящее время существуют перспективные возможности для внедрения операций по разработке и проведению ГРП в низкопроницаемых газоносных пластах на месторождениях Сибири, Ставропольского и Краснодарского краев, Саратовской и Оренбургской областей.

Применяя технологию ГРП, создавая гидродинамическую систему скважин с гидроразрывными трещинами, происходит увеличение темпа отбора газа, повышение компонентоотдачи. Подобный эффект достигается путем вовлечения в активную разработку слабодренлируемых зон и пропластков [2].

Закиров С. Н. отмечает, что «увеличение дебита скважин после проведения ГРП определяется соотношением проводимостей пласта и трещины, и размерами последней, причем коэффициент продуктивности скважины не возрастает неограниченно с ростом длины трещины» [2].

Приведем пример, при проницаемости пласта примерно 10^{-2} мкм² предельная полудлина будет составлять около 50 м. Планирование более редкой сетки скважины можно при условии увеличения зоны влияния скважин если создать трещины с помощью ГРП.

Учитывая увеличение зон влияния скважин в результате создания трещин гидроразрыва, при проектировании разработки с применением ГРП можно планировать более редкую сетку скважин.

Однако, остаются малоизученными вопросы прогнозирования ожидаемой продуктивности скважин с ГРП.

Методологии проектирования операций ГРП ограничиваются рассмотрением идеальных моделей притока жидкости через трещину в скважину из дальних зон пласта. В тоже время не учитываются реальные геологические условия, которые могут не совпадать с теми условиями, при которых разрабатываются модели фильтрации для проектирования процессов ГРП [3].

На газоконденсатных месторождениях низкая производительность скважин связана с тем, что в призабойной скважине выпадает конденсат (ПЗС) и частично блокируется приток газа в скважине. Подобное уменьшение производительности газа в скважинах отмечается на таких месторождениях России как месторождения Западной Сибири, месторождениях Республики Коми и месторождениях Прикаспия.

Литература:

1. Гнездов, А. В. Краткий анализ технологий и результатов гидроразрыва пласта Текст. / А. В. Гнездов, Р. Ф. Ильгильдин // Нефтепромысловое дело. — 2008. — № 11. — С. 78–80.

По мнению А. В. Гнездова «разработка газоконденсатных залежей при давлении ниже точки росы приводит к конденсации жидких углеводородов в продуктивном пласте. Для призабойных зон скважин характерной особенностью является отличие составов газовой и жидкой фаз, а также конденсатонасыщенности коллектора от этих параметров в остальной части пласта» [1].

Для того чтобы избежать достижения жидкостью критической величины, необходимо образовать вокруг скважины два концентрических колец: с однофазными и двухфазными потоками конденсата и газа.

Поскольку насыщенность жидкостью может достигнуть некоторой критической величины, существует возможность образования вокруг скважины двух концентрических колец: с однофазным потоком газа и с двухфазным потоком газа и конденсата.

Также Гнездов А. В. отмечает, что «при давлении выше точки росы дебит скважин определяется проницаемостью и толщиной пласта, а также вязкостью газа. Ниже точки росы на степень снижения дебита начинает влиять так называемая «конденсатная банка» — зона вокруг скважины со значительной насыщенностью конденсатом, параметры которой (размеры и насыщенность конденсатом коллектора) зависят от нескольких дополнительных факторов: формы кривых относительной фазовой проницаемости газа и конденсата, распределения давления в пласте и PVT свойств пластовой системы» [1].

Объем жидкости в ПЗС может возрасти примерно до 50 %, при этом может уменьшиться в несколько раз продуктивность скважины. Повышение конденсатогазового фактора (КГД) смеси пласта и увеличение депрессии на пласт, приводят к снижению производительности скважины, за счет снижения размеров конденсатной банки и насыщенности пласта. Например, подобные явления широко распространены на залежах ачимовских пластов на Уренгойских месторождениях [2].

Повышение продуктивности газоконденсатных скважин обеспечивается за счет технологии, которая предусматривает обработку ПЗС с помощью различных растворителей и реагентов, удаляя конденсатную банку. При этом, хотелось бы отметить, что технология ГРП является наиболее эффективным методом повышения производительности газоконденсатных скважин.

ГРП в условиях газовых и газоконденсатных месторождений способствует увеличению коэффициента продуктивности скважин по средствам создания канала с высокой проводимостью, который идет к стволу скважин. Помимо этого, создавая трещина при использовании ГРП способна уменьшить эффект блокировки скважины конденсатом, так как давление в пласте будет перераспределяться.

2. Закиров С. Н. и др. Совершенствование технологий разработки месторождений нефти и газа. — М.: Грааль, 2000. — 643 с.
3. Ревенко В. Н. Проблемы разработки месторождений Западной Сибири и пути их решения // Материалы совещания: Разработка нефтяных и нефтегазовых месторождений. Состояние, проблемы и пути их решения, г. Альметьевск, сен. 1995. — М.: ВНИИОЭНГ, 1996. — С. 220–240.

Разработка системы автоматического управления процессом ректификации бутилового спирта

Лепнухов Владимир Александрович, студент

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

1 Описание технологического процесса с краткой характеристикой оборудования.

Ректификация — это процесс разделения бинарных или многокомпонентных паровых, а также жидких смесей на практически чистые компоненты или их смеси, обогащение легколетучими или тяжелолетучими компонентами; процесс осуществляется в результате контакта неравновесных потоков пара и жидкости.

Суть процесса ректификации заключается в том, что жидкие составляющие исходной смеси имеют разные температуры кипения, и в результате противоточного взаимодействия пара и жидкости происходит многократное испарение и конденсация на тарелках колонны, за счет чего и достигается разделение исходной смеси на составляющие компоненты [5].

Исходная смесь подается в среднюю часть колонны после подогрева в теплообменнике. Смесь подогревается до температуры близкой к температуре кипения смеси [5].

Исходная смесь по тарелкам стекает вниз на встречу восходящему потоку пара. Эти пары образуются в нижней части колонны, в кубе заполненным до определенного уровня жидкостью, с помощью выносного кипятильника [5].

Пары смеси барбатируют слой жидкости на тарелках, осуществляют теплообмен, в результате которого испаряется низкокипящий компонент из жидкостной смеси, а из паров конденсируется высококипящий компонент. Таким образом, жидкость обогащается высококипящими компонентами, а пары низкокипящими компонентами исходной смеси. При этом жидкость, стекая вниз, накапливается в кубе колонны, а пары поднимаются вверх [5].

Следовательно, с теплообменом происходит и массообмен. Пары поступают в дефлегматор, где конденсируются и образуют жидкую фракцию дистиллят [5].

Основная часть дистиллята идет на следующую стадию. Однако некоторая часть дистиллята, значение которой зависит от флегмового числа, возвращается в виде флегмы на орошение колонны [5].

Кубовая жидкость тоже отводится на следующую стадию. Часть ее испаряется в кипятильнике и отводится в колонну [5].

Ректификация бутилового спирта производится методом азеотропной ректификации бинарной смеси: бутиловый спирт, вода (67%...33%) в колонне поз.7. Температура кипения двойной смеси 90°C [5].

Ректификационная колонна поз. 7 собрана из царг диаметром 1243 мм, имеет 48 колпачковых тарелок и снабжена выносным кипятильником поз. 8 с поверхностью нагрева 30 м² [5].

Со стадии сушки сконденсированный бутиловый спирт непрерывно подается во флорентийский сосуд поз. 1. Во флорентийском сосуде поз. 1 происходит разделение конденсата на верхний спиртовой слой и нижний водный слой [5].

Спиртовой слой с массовой долей бутилового спирта около 70% через верхний переливной штуцер непрерывно переливается в емкость поз. 5, и по переливной трубе после дополнительного разделения в емкость поз. 2 и далее на ректификацию [5].

Водный слой с массовой долей бутилового спирта около 9,5% направляется в емкость поз. 2 и далее на ректификацию.

Бутиловый спирт, подлежащий ректификации, из емкости поз. 2 подается насосом поз.3 через кожухотрубный теплообменник поз. 6 в ректификационную колонну поз. 7 в количестве не более 4000 дм³/ч [5].

Подогрев спирта, подаваемого в колонну поз. 7, осуществляется горячим спиртом, поступающим самотеком из куба колонны в межтрубное пространство теплообменника поз. 8 [5].

При проведении процесса ректификации спиртовой фракции в колонне поз. 7 поддерживается температура: в кубе 100–115 °С, в верхней части 80–92 °С. Давление в колонне поз. 7 не должно превышать: верха 0,3 кгс/см², в кубе 0,65 кгс/см².

Пары двойного азеотропа из верха колонны поз. 7 поступают в дефлегматор поз. 9, где конденсируются. Конденсат поступает в рассольный холодильник поз. 9, где охлаждается до температуры не более 45 °С. Из холодильника поз. 9 дистиллят поступает во флорентийский сосуд поз. 10. Во флорентийском сосуде дистиллят

разделяется на два слоя: спиртовой и водный. Верхний спиртовой слой перетекает по переливному трубопроводу в сборник поз. 2 и оттуда возвращается на повторную ректификацию [5].

Водный слой, содержащий до 9,5% бутилового спирта, из нижней части флорентийского сосуда поз. 10 сливается в сборник водного слоя поз. 11, откуда самотеком подается на вторую стадию ректификации в куб ректификационной колонны периодического действия поз. 14. Во избежание перелива сборника поз. 11 схемой предусмотрена линия перелива в подземный сборник поз. 12.

Регенерированный спирт с массовой долей не менее 97% из куба колонны поз. 7 через кожухотрубный теплообменник поз. 6, поступает в сборник поз. 4, откуда регенерированный спирт откачивают на склад ЛВЖ.

Температуру регенерированного спирта после теплообменника поз. 9 поддерживают не выше 55°C [5].

Из куба ректификационной колонны поз. 7 идет непрерывный отбор кубовой жидкости с массовой долей спирта не более 2% [5].

Рассмотрим колонну поз. 7, где происходит ректификация бутилового спирта (Рис. 1).

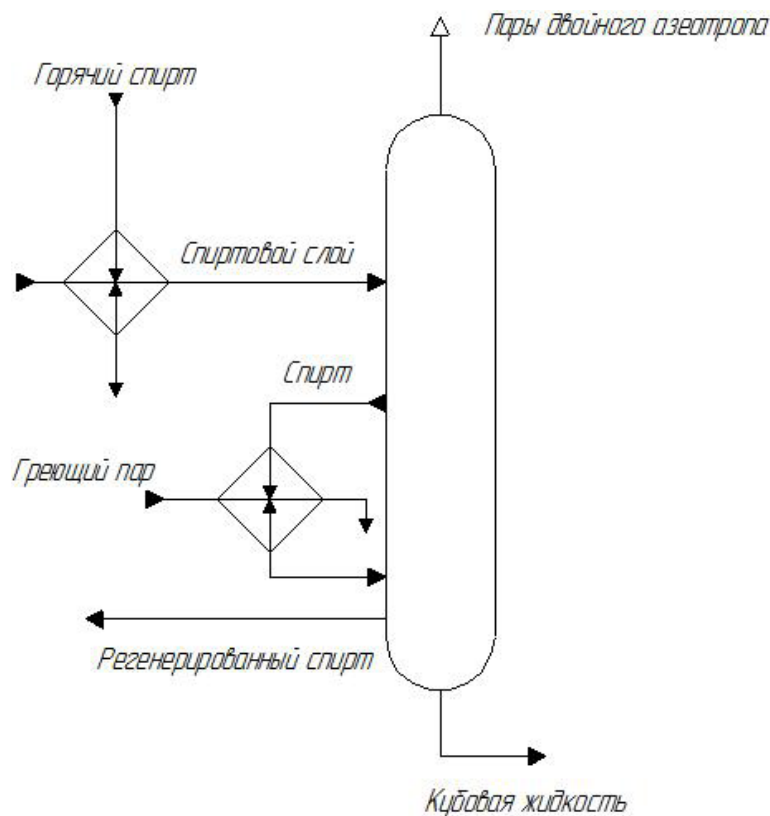


Рис. 1. Технологическая схема процесса

2. Определение основных показателей эффективности (ОПЭ) и цели управления.

Основными показателями эффективности процесса ректификации бутилового спирта является:

1. Температура в колонне ректификации;
2. Давление в колонне ректификации;
3. Производительность установки;
4. Количество материальных и энергетических затрат на процесс.

Целью управления является обеспечение заданных параметров температуры и давления, которые определяется количеством поданного греющего спирта и спиртового слоя в вулканизатор, при минимальных энергетических и материальных затратах на процесс и оптимальной производительности. При условии, что процесс будет безаварийным и безопасным.

3. Выбор регулируемых параметров и каналов внесения регулирующих воздействий.

Технологический процесс характеризуется входными, выходными и режимными параметрами.

Для достижения цели управления следует регулировать:

1. Расход исходной смеси;
2. Температуру исходной смеси;
3. Регулирование давления в верхней части колонны;
4. Температуру колонны;
5. Уровень в кубе колонны;

Первый параметр — расход исходной смеси, если смесь плохо поступает в колонну, то содержание низкокипящих компонентов в кубовом продукте снижается; если смесь поступает в избытке, то содержание низкокипящих компонентов в кубовом продукте повышается. Цель состоит в том, чтобы в дистилляте НКК было как можно больше, а в ку-

бовом продукте не было. При избытке и недостатке сырья в колонне режимы по давлению и температуре быстро

меняются. Поэтому, выбираем одноконтурную замкнутую САР расхода исходной смеси, поступающей в колонну [4].

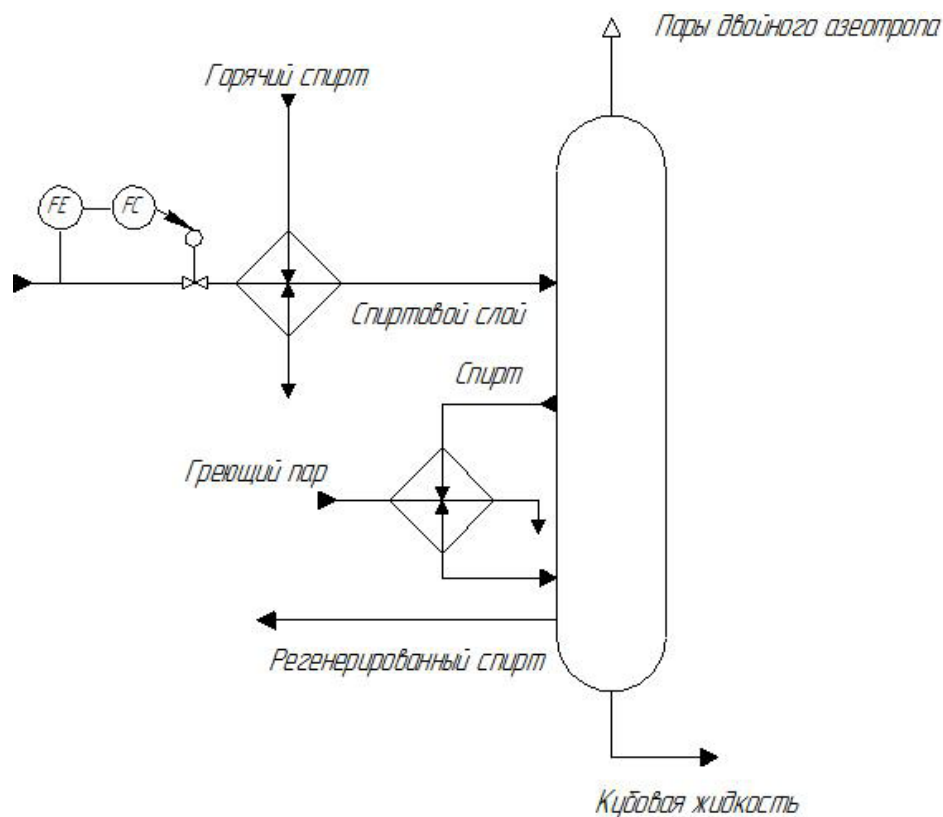


Рис. 2. САР расхода исходной смеси

Выбранная САР расхода исходной смеси может не обеспечить требуемого качества регулирования, если объект обладает запаздыванием. Наличие запаздывания на объекте сказывается отрицательно на качестве регулирования. Для повышения качества регулирования процесса необходимо провести анализ возмущающих воздействий и по возможности, устранить их. Одно из этих возмущений, температура исходной смеси.

Исходная смесь поступает в колонну при температуре кипения. Если она поступает при более низкой температуре, то должна нагреться до кипящего состояния в кубе колонны за счет тепла, подаваемого в кипятильник. Но высококипящие компоненты кипят при более высокой температуре, то тепла тратится больше, экономичность процесса снижается. Это возмущающее воздействие можно устранить до объекта, используя одноконтурную САР температуры исходной смеси [4]. (Рис 3).

Третий по значимости параметр — это давление в колонне ректификации, которое непосредственно влияет на физику процесса. Уменьшение его ниже определенного допустимого значения приводит к прекращению процесса ректификации, к низкому показателю эффективности процесса, а также к неэкономному расходу исходного сырья. Чрезмерное увеличение давления в колонне ректифика-

ции опасно и возможно взрывоопасное состояние. Этого можно избежать, регулируя давления в колонне ректификации при помощи отвода паров двойного азеотропа [4]. Выбираем одноконтурную САР давления в колонне ректификации. (Рис.4).

Для обеспечения всех показателей эффективности процесса ректификации необходимо обеспечить регулирования температуры и уровня кубовой жидкости в колонне ректификации используя перекрестное регулирование.

При повышении уровня содержания низкокипящих компонентов в кубе колонны температура понижается. Регулятор температуры перекрывает клапан на линии отбора кубового продукта, а связанное с этим повышение уровня в кубе заставляет регулятор уровня повышать подачу пара. Происходит более интенсивное испарение жидкости из куба колонны преимущественно за счет низкокипящих компонентов, температура и уровень возвращаются к заданным значениям. Кубовый остаток выводится из куба в большом количестве только в том случае, если его состав соответствует заданному значению. При обычном способе регулирования температуры и уровня в кубе колонны возможен значительный расход кубовой жидкости с большим содержанием низкокипящих компонентов [4].

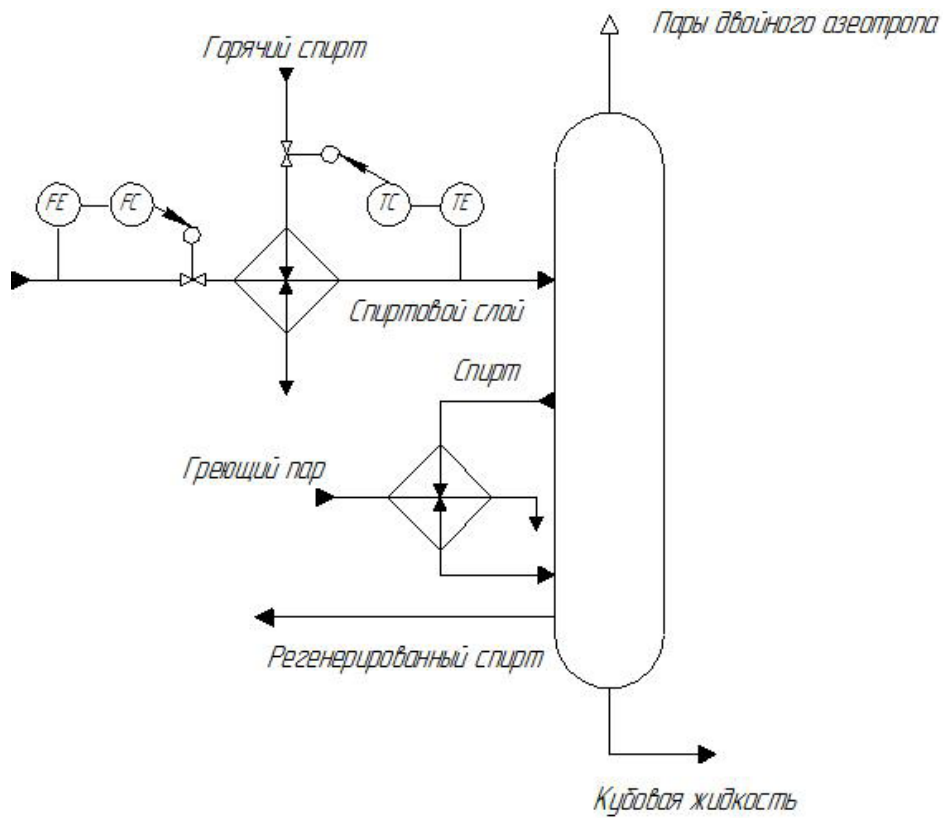


Рис. 3. САР поддержания температуры исходной смеси

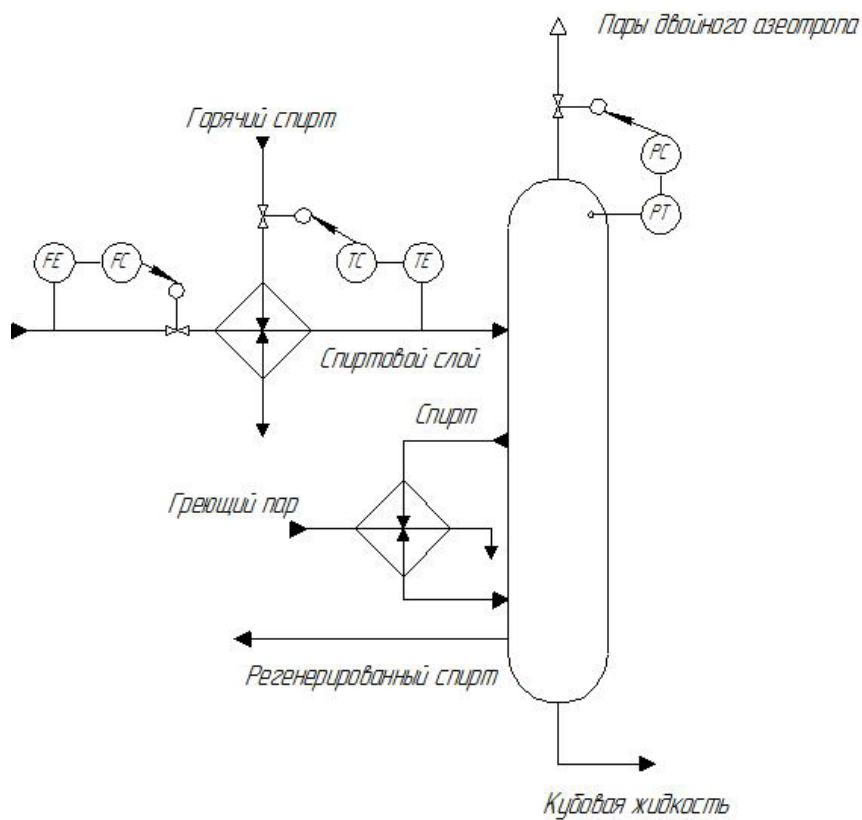


Рис. 4. САР стабилизации давления в верхней части колонны

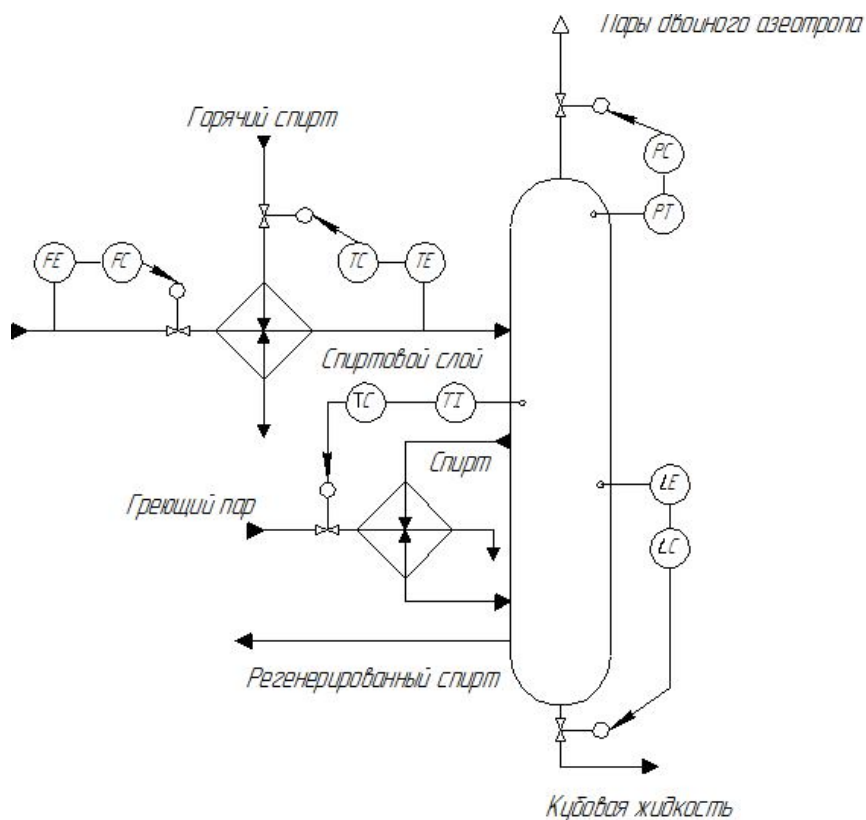


Рис. 5. Перекрестное регулирование температуры колонны и уровня кубовой жидкости

Вывод: на основании проведенного анализа регулируемых параметров и каналов внесения регулирующих воздействий, был разработан типовой вариант системы автоматического управления процессом ректификации бутилового

спирта с обеспечением требуемого расхода, температуры исходной смеси и давления в верхней части колонны, что соответствует всем основным показателям эффективности (рис. 5).

Литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления: Изд. 4-е, перераб. и доп. / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — СПб.: Профессия, 2014. — 752 с.
2. Голубятников, В. А. Автоматизация процессов в химической промышленности / В. А. Голубятников, В. В. Шувалов. — М.: Химия, 1972. — 362 с.
3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. — М.: Химия, 1991. — 346 с.
4. Основные переменные процесса [Электронный ресурс] // MyLectcii.ru. URL: mylektcii.ru/1-81040.html (дата обращения 29.05.2018).
5. Автоматизация процесса ректификации [Электронный ресурс] // StudFiles. URL: studfiles.net/preview/2608915/ (дата обращения 30.05.2018).

Технология повышения эксплуатационной надежности системы подготовки подтоварной воды для проблемных участков с использованием фильтра гидроциклонного картриджного (ФГК)

Михайлин Вадим Александрович, студент магистратуры;
Леонтьев Сергей Александрович, доктор технических наук, профессор
Тюменский индустриальный университет

В статье обоснована необходимость внедрения и совершенствования мероприятий и проектов, направленных на повышение эксплуатационной надежности системы подготовки подтоварной воды. Актуальность темы обусловлена наличием положительного технологического, экономического, экологического и социального эффекта от внедрения проектов по совершенствованию системы подготовки подтоварной воды на УПСВ.

Ключевые слова: подтоварная вода, УПСВ, месторождение, промысел, эффективность.

Наиболее эффективным и экономичным методом поддержания пластового давления является способ внутриконтурного заводнения. Для повышения вытесняющих свойств в нефтяной залежи, при поддержании пластового давления, пускают воду или водогазовую смесь без добавок или с ними. Для того, чтобы извлечь на поверхность одну тонну нефти требуется порядка 1,5–2,5 куб. метров воды в зависимости от вида заводнения.

Следствием некачественного надзора за закачкой является загрязнение пластов и низкий коэффициент нефтеотдачи. Засорение пласта обуславливается наличием в воде мелкодисперсных частиц, остатков нефтепродуктов и механических примесей, которые в свою очередь вызывают коагуляцию пор, каналов и трещин. [1]

Основное назначение системы подготовки воды на УПСВ (ДНС) — отделение от нефти пластовой воды и попутного газа, а также приращение удельной энергии потока добываемой нефти (дожим) до следующей системы подготовки нефти. Нужное количество воды, пригодной для закачки в пласт, распределяется между нагнетательными скважинами и закачивается в пласт. [2]

При определении показателей воды, закачиваемой в пласт, особое внимание уделяется наличию в ней растворенной нефти и взвешенных веществ, процентное содержание которых определяется коллекторскими свойствами горных пород. Данные нормативы, которые указаны в ГОСТе, соблюдаются при подготовке воды перед ее закачкой в пласт. Для этого применяют незамысловатые гравитационные методы воздействия. Однако исследования показали, что объем такой воды, закачиваемой через нагнетательные скважины, снижается значительно быстрее, чем объем более чистой пресной воды. Последствиями этого является увеличение затрат на поддержание приемистости нагнетательных скважин за счет увеличения давления нагнетания и более частых ремонтных работ.

Кроме того, эксплуатация месторождения связана с определенными рисками загрязнения окружающей среды. [3]

Загрязнение пресных вод чаще всего происходит из-за некачественной цементации затрубного пространства. В результате этого закачиваемая в пласт вода, содержа-

щая хлориды и сульфаты, попадает в водоносный горизонт. Те же самые вещества способны активизировать процессы коррозионного воздействия на бетон, который разрушается в течение одного-двух месяцев, а срок эксплуатации месторождения может достигать нескольких десятилетий.

Но и это не самое опасное, что может произойти. Известно, что концентрация сероводорода на месторождениях, находящихся на поздних стадиях разработки, превышает нормативы в несколько раз. Одной из причин такого высокого содержания сероводорода в пластовых водах является присутствие сульфатовосстанавливающих бактерий. Именно эти бактерии вырабатывают сероводород, который согласно нормам, должен полностью отсутствовать в водах. Выходит, что подготовленная для закачки в пласт вода, должна соответствовать требованиям не только технологического характера, но и экологического. [4]

Конкретный выбор системы водоснабжения зависит от источников воды для закачки в пласт, которыми могут быть:

- водоносные горизонты данного месторождения;
- сточные воды, состоящие из смеси добытой вместе с нефтью пластовой воды;
- воды отстойных резервуарных парков, установок по подготовке нефти, ливневые воды промышленных объектов. Сточные воды загрязнены нефтепродуктами, требующие специальной очистки.

Фильтры ФГК (далее — фильтры) предназначены для очистки газа и жидкостей, газа и газового конденсата от механических примесей и попутно добываемой воды с целью защиты компонентов технологической системы от механического износа и загрязнений.

Фильтры могут быть использованы:

- в системе ППД на линии приема жидкости насосными агрегатами;
- на узлах учета нефти для защиты средств измерения от загрязнений;
- в системе технологического водообеспечения и теплоснабжения;
- для тонкой очистки жидкостей (керосин, масло, бензин) от механических загрязнений с целью повышения качества продукции. [5]

Литература:

1. Чернова К. В. Шайдаков В. В., Селуянов А. А., Очистка воды от механических примесей и нефтепродуктов на предприятиях нефтедобычи и нефтепереработки. Источник: ООО «НПФ ТРАВЕРС, 2014. С. 73–125.
2. Смольников С. В. и др. Методы защиты насосного оборудования для добычи нефти от механических примесей. Уфа: Нефтегазовое дело, 2010. С. 41–47.
3. Шмидт А. А. Повышение эффективности эксплуатации скважин, осложненных содержанием мех. примесей в продукции: автореф. Дис. канд. техн. наук. Уфа, 2007. С. 25–37.
4. Шашкин М. А. Применяемые в ТПП «Лангепаснефтегаз» методы защиты для снижения негативного влияния механических примесей на работу ГНО // Инженерная практика. 2010. № 2. С. 26–31.
5. ООО ЦК «Техинвест» // Применение фильтров ФГК [Электронный ресурс]. 2017. № 6. URL: <http://tehinvest.net/uslugi/79/> (Дата обращения: 25.06.2017).

Применение LWD с экономическим эффектом

Нестеров Семен Викторович, студент магистратуры;
 Кожаев Денис Павлович, студент магистратуры
 Тюменский индустриальный университет

Исследования скважин в процессе бурения LWD (logging while drilling) в значительной степени позволяют оптимизировать время на анализ геологической информации в связи с существенным уменьшением зоны проникновения фильтрата бурового раствора в структуру нефтяного или газового коллектора, что позволяет сократить время его освоения и, что особенно актуально при разработке пластов малой мощности, осуществления процесса геонавигации траектории ствола скважины в соответствии с морфологией пласта.

Геофизические исследования в открытом стволе, занимающие до 48 часов в цикле бурения скважины, можно оптимизировать благодаря правильной организации геофизических работ в общем цикле бурения скважины: в зависимости от типа ГИС (на кабеле или на трубах) можно комбинировать операции по шаблонировке ствола скважины, чтобы избежать лишних СПО (спуско-подъёмных операций). Но максимальный эффект достигается при замене стандартных комплексов ГИС высокотехнологичными приборами каротажа в процессе бурения (LWD).

Приборы LWD включаются в состав компоновки низа бурильной колонны и позволяют вести запись полного комплекса каротажа, а также имиджей (развёрток ствола скважины) одновременно с углублением скважины, отправляя все геофизические данные на поверхность в онлайн-режиме. Преимущество такого метода над стандартными комплексами ГИС очевидно: сокращение временных затрат, исключение рисков аварий и недохождения приборов ГИС, «зрячее» управление траекторией скважины на основании геологических онлайн данных. Однако есть один существенный недостаток, — стоимость. В «РН-Уватнефтегазе», например, сутки работы с приборами LWD увеличивают капитальные затраты на 682500 руб. В то время как суточная ставка за стандартный геофизический подъёмник с известным комплексом «Мега-3» составляет в 10 раз меньше — 66000 руб. В данной же работе будут рассмотрены методы, благодаря которым можно применять LWD при бурении любой эксплуатационной скважины и при этом не только не увеличивать капитальные затраты, но и наоборот сокращать их.

К таким методам относятся:

1. Бурение наклонно-направленных скважин малой глубины (до 3000 м) сразу из-под башмака кондуктора с приборами LWD и отказ от роторной шаблонировки перед спуском эксплуатационной колонны.
2. Запись каротажа приборами LWD одновременно с роторной шаблонировкой перед спуском эксплуатационной колонны на наклонно-направленных скважинах большой глубины (свыше 3000 м по стволу).
3. Бурение по продуктивным пластам с приборами LWD при проводке пилотных стволов горизонтальных скважин.
4. Проводка горизонтальных секций с приборами LWD. Данный метод используется на Уватском проекте с 2010-го года и до недавних пор был единственной практикой применения LWD в Обществе. Технология LWD является лучшим инструментом для точного ведения горизонтального ствола в коллекторах малой толщины. Так как метод для «РН-Уватнефтегаза» не новый, в данной работе он рассматриваться не будет.

В стандартной практике «Уватнефтегаза» наклонно-направленные скважины глубиной до 3000 м и с зенитным углом менее 40° бурятся телесистемой с гамма-датчиком. Бурение останавливается по показаниям гаммы, после чего производится подъём КНБК, её смена на роторную и подготовка ствола скважины к геофизическим исследованиям и спуску эксплуатационной колонны. Комплекс исследований в открытом стволе производится приборами «Мега-3», спускаемыми на геофизическом кабеле. Среднее время

этой операции составляет 10 часов при условии, что связка приборов без осложнений дойдёт до забоя скважины, в случае недохождения время операции может увеличиваться в два и более раз.

Таких рисков лишена технология записи каротажа во время бурения. Однако применение LWD на относительно простых скважинах по умолчанию экономически неэффективно. Даже с учётом того, что при глубине скважины менее 3000 м приборы LWD будут работать и оплачиваться лишь двое суток. Поэтому для сокращения затрат на геофизику следует оптимизировать другие операции в цикле бурения. Необходимость роторной шаблонировки открытого ствола на ННС малой глубины вызвана не столько спуском эксплуатационной колонны (ЭК), сколько каротажем на кабеле с рисками недохождения приборов. Таким образом, когда мы заменяем ГИС на кабеле приборами LWD, требования к качеству подготовки ствола снижаются. Помимо этого, приборы LWD увеличивают жёсткость компоновки бурения благодаря центрирующим элементам на их кор-

пусе. И чтобы сократить риски осложнений при спуске эксплуатационной колонны предлагается вместо роторной компоновки проводить шаблонировку скважины сразу же компоновкой бурения повышенной жёсткости. При этом потребуется проводить шаблонировку не всего открытого ствола, а лишь интервала падения зенитного угла в S-образном профиле наклонно-направленной скважины. Данный участок имеет максимальные коэффициенты трения (сопротивления) при спуске ЭК.

В конечном итоге благодаря бурению с LWD и замене роторной шаблонировки коротким технологическим СПО общее время строительства ННС малой глубины удаётся сократить на 24 часа — с 9,5 до 8,5 суток. Данная оптимизация за весь 2016-й год была применена на 20 скважинах «Уватнефтегаза». На всех скважинах работы прошли штатно, а ЭК была без осложнений спущена до проектной глубины.

Расчёт экономической эффективности представлена на рисунке № 1.

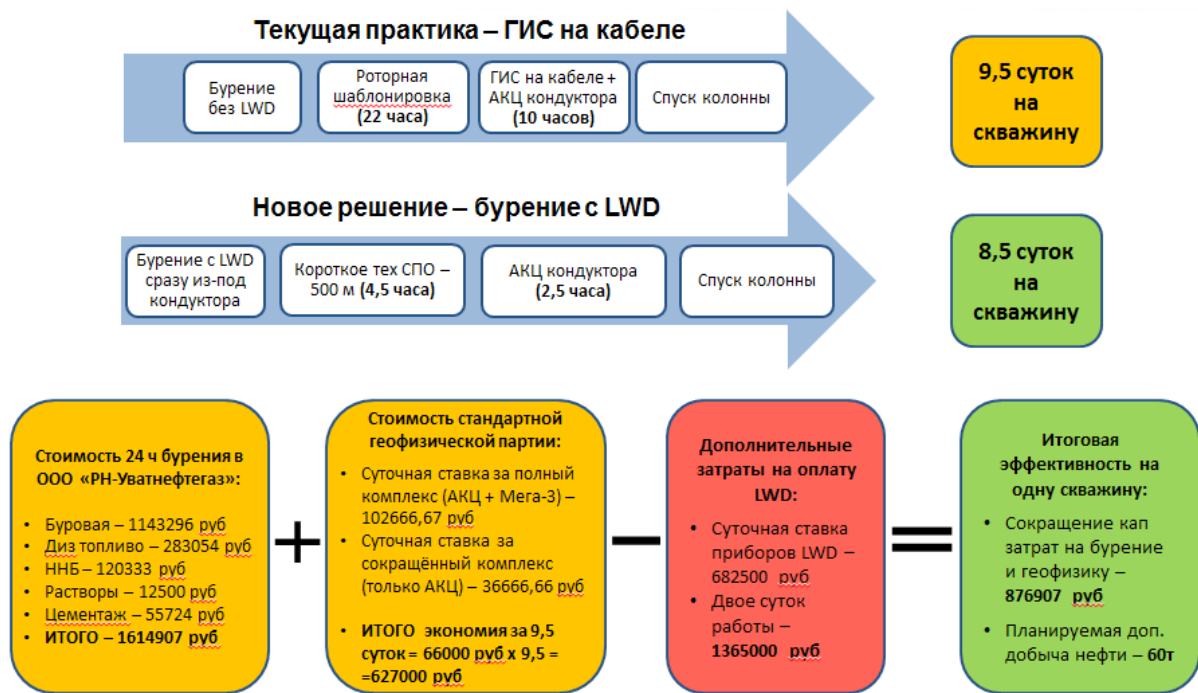


Рис. 1. Экономически эффективное применение LWD на ННС малой глубины

При строительстве ННС с глубиной ствола свыше 3000 м и зенитном угле более 40° окончательный каротаж записывают на трубах. Временные затраты на такую операцию в среднем составляют 36 часов, а для особо глубоких скважин (4500 и более метров по стволу) доходят до 48 часов.

От роторной шаблонировки на таких типах скважин уже не отказаться в связи с риском недоспуска ЭК. А бурение с приборами LWD в течение 5 суток экономически неоправданно. Поэтому было решено бурить подобные скважины в два долбления, при этом на втором включать в состав КНБК приборы LWD. Таким образом, вместо 5

суток дорогостоящее оборудование работало в скважине 3,3. И по экономическим затратам технология LWD вышла на один уровень с комплексом ГИС на трубах, однако вся скважина в целом стала строиться на 24 часа быстрее — за 14 суток.

Тем не менее был найден способ, как использовать LWD на глубоких ННС ещё более эффективно. Способ заключается в том, чтобы изменить первоначальное назначение технологии LWD — из записи каротажа во время бурения преобразовать её в запись каротажа во время шаблонировки. Основной объём эксплуатационного бурения на Увате ведётся уже на хорошо изученных месторождениях, поэтому

без каких-либо рисков данную операцию можно совместить с шаблонировкой скважины перед спуском ЭК.

Расчёт экономической эффективности представлен на рисунках № 2,3.

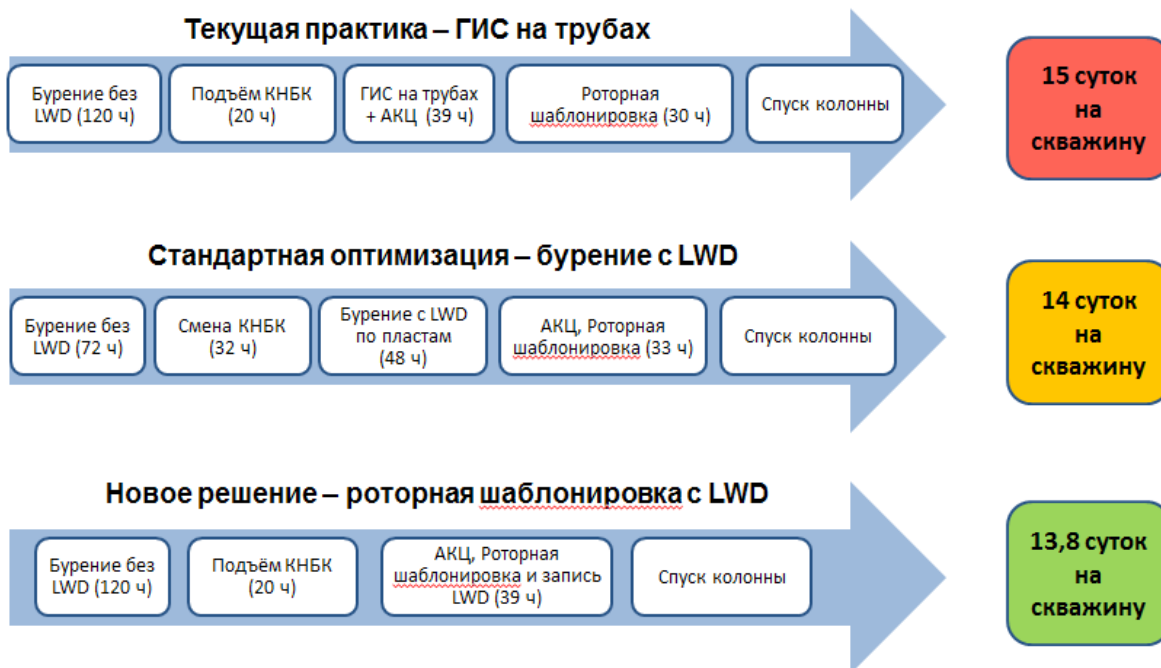


Рис. 2. Сроки строительства ННС большой глубины



Рис. 3. Экономическая эффективность каротажа в процессе шаблонировки

Пилотный ствол горизонтальной скважины по технологии бурения сопоставим с наклонно-направленной скважиной. Методика здесь будет та же, что изначально применялась для глубоких ННС: бурение до продуктивных пластов,

подъём КНБК, включение в её состав приборов LWD, добуривание пилотного ствола с записью ГИС в пластах.

Расчёт экономической эффективности представлен на рисунке № 4.

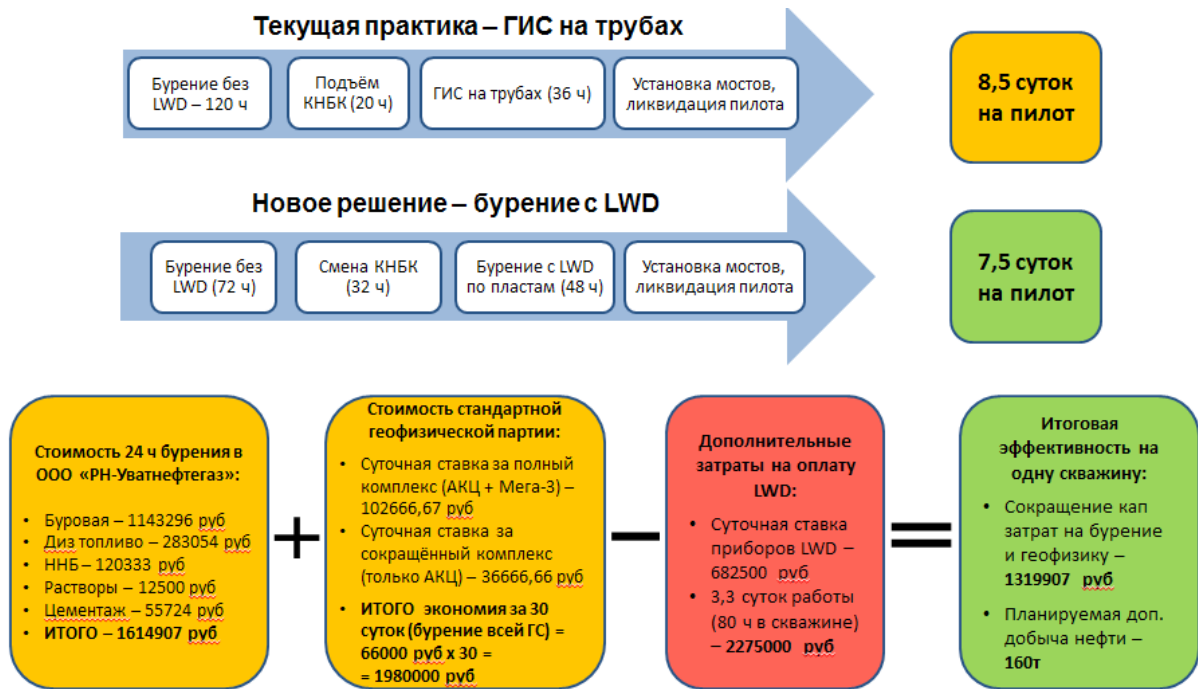


Рис. 4. Эффективность бурения пилотных стволов с LWD

Приборы LWD по возможностям геофизических исследований превосходят стандартные комплексы ГИС в открытом стволе. В работе показаны способы, благодаря которым практически любая нефтедобывающая компания может широко использовать приборы каротажа в процессе

бурения без удорожания стоимости строительства скважин. Так же сокращение сроков бурения — это еще и более ранний ввод скважин в эксплуатацию, а соответственно и дополнительная добыча нефти.

Литература:

1. Антонов Ю. Н. Изопараметрическое каротажное зондирование (обоснование — ВИКИЗ) // Геология и геофизика. 1980. № 6. С. 81–91.
2. Бурсиан В. Р. Теория электромагнитных полей, применяемых в электроразведке. Л.: Недра, 1972. 245 с.

Преимущества квадрокоптеров перед другими беспилотными летательными аппаратами в условиях оценки ситуации сверху с возможностью быстрой смены высоты

Пшиготижев Алим Мухамедович, студент магистратуры
Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова (г. Нальчик)

Рассмотрены значимые характеристики и преимущества квадрокоптеров. Определено, что их ремонтно-пригодность, простота управления, точность позиционирования, относительная ценовая доступность являются основанием для расширения практики использования в военной сфере, в рамках спасательных операций.

Ключевые слова: квадрокоптеры, управление, эффективность, точность, позиционирование.

Considerable characteristics and advantages of quadrocopters are considered. It was determined that their maintainability, ease of management, accuracy of positioning, relative price availability are the basis for expanding the use of the military in the field of rescue operations.

Keywords: quadrocopters, control, efficiency, accuracy, positioning.

Говоря о концептуальном преимуществе квадрокоптеров перед вертолетами, самолетами и другим беспилотными летательными аппаратами в сфере военной инфраструктуры и пр., отметим: именно использование квадрокоптеров в названных сферах и условиях допускает реализацию как процессов длительного наблюдения и учета тех или иных явлений (что позволяет выделять определенные тренды), так и осуществление мониторинга (отслеживания) в режиме реального времени, что позволяет выработать соответствующим субъектам понимание наиболее актуальной картины происходящих событий.

Таков некоторый базисный контекст, расширяя и детализируя который выделим следующие значимые преимущества квадрокоптеров (в выделенных выше условиях и сферах применения).

Во-первых, квадрокоптеры характеризуются весьма высокими — в целом, превышающим аналогичные аспекты сравниваемых позиций — показателями устойчивости к падениям и ударам. Этот аспект обнаруживается актуальным при сопоставлении квадрокоптеров не только с вертолетами и самолетами, но и с категорией радиоуправляемых летательных аппаратов. Выход их строя не жизненно важной детали не приведет к потери квадрокоптером своей практической работоспособности.

Во-вторых, конструктивные особенности строения квадрокоптеров таковы, что даже наиболее простые и относительно дешевые их модели оснащены встроенной системой стабилизации. Данная система позволяет обеспечивать стабильное движение в полете, а также минимизирует уровень отклонений и вибраций. В конечном счете, наличие названной системы и ее функционал позволяют лицам, осуществляющим управление квадрокоптерами получать информацию — главным образом в виде визуальную — без существенных искажений, точную, детальную. Этот аспект обнаруживает особенную значимость в контексте военной инфраструктуры, спасательных операций — то есть, в ситуациях, принятие эффективного управленческого решения в которых требует максимально релевантной информации. Использование квадрокоптеров в этом смысле конкурентно в сравнении с прочими техническими средствами.

В-третьих, имеет место значимый практический аспект: управление квадрокоптерами достаточно простое, для того

чтобы научиться осуществлять управление, пилотирование дронами не требуется предварительной подготовки, длительного обучения. Этот аспект делает практику использования квадрокоптеров максимально доступной, простой, эффективной.

В-четвертых, абсолютно все модели, используемые в сфере военной инфраструктуры, спасательных операций, в ситуациях оценки картины событий сверху с возможностью быстрой смены высоты оснащены профессиональным встроенным оборудованием для передачи, записи видео — и фотодокументов. Кроме того, большинство производителей в базовой комплектации дронов предусматривают достаточно прогрессивной программное обеспечение, допускающее периодическое обновление и оптимизацию, что позволяет достигать качественного улучшения передаваемой квадрокоптером информации без технико-технологической его модернизации.

В-пятых, квадрокоптеры характеризуются высоким уровнем ремонтпригодности, при этом стоимость запасных частей несопоставимо меньше, чем, к примеру, стоимость запасных частей для самолетов, вертолетов. Помимо этого сама процедура ремонта квадрокоптера, замены вышедшего их строя блока или узла не требует наличия исключительных профессиональных навыков, что позволяет осуществлять соответствующие ремонтно-восстановительные работы в условиях, которые часто характеризуют спасательные операции и определяются как форс-мажорные.

В-шестых, конструктивные решения квадрокоптеров позволяют осуществлять их позиционирование с точностью, которая в некоторых случаях может быть менее одного сантиметра. Это позволяет получить информацию относительно событий в четко определенном месте. Подобного рода точность позиционирования труднодостижима, к примеру, при использовании вертолетов, требует от лиц, их пилотирующих, значимого профессионального мастерства и опыта.

Таким образом, в настоящее время применение квадрокоптеров в рассматриваемых условиях является практикой расширяющейся, что обусловлено сочетанием всех выше выделенных преимуществ и достоинств данного технического изделия.

Литература:

1. А. С. Мельниченко, В. А. Шель «Анализ возможностей моделирования и применения регуляторов для управления квадрокоптером». «Изв. ЮФУ. Технические науки», № 2, 2015. С. 40–45.

Очистка твердого остатка пиролиза автомобильных шин при помощи перегретого пара

Семендяев Владислав Викторович, студент

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)

Ключевые слова: перегретый пар, пиролиз, твёрдый углеродный остаток.

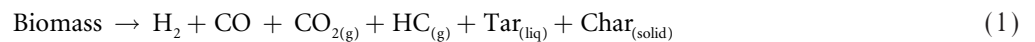
В современном мире нескончаемый рост парка автомобилей приводит к накоплениям отработанных шин. По последним данным, общемировые запасы вторичных автошин составляют около 25 млн т, а ежегодный прирост порядка 9 млн т/год., и эти цифры будут лишь увеличиваться по мере роста спроса на автомобили. Хотя отработанные шины составляют всего 2 % от общего количества мировых отходов, их воздействие на окружающую среду является довольно серьезным [1]. Шины не разрушаемы и не подвержены биологическому разложению. После использования они занимают огромное количество ценных пространств в течении десятилетий. Свалки автошин способны легко загораться, а их дым вреден для окружающей среды. Кроме того, полигоны загрязняют грунтовые и поверхностные воды, служат местами размножения комаров, которые переносят опасные болезни.

Но в то же время, изношенные шины могут рассматриваться как вторичное сырье для получения ценных продуктов, так как в них сохраняется достаточ-

ный уровень технологических свойств для повторной переработки.

Существуют следующие методы переработки автошин [2]: механическое измельчение, криомеханическая переработка, девулканизация, сжигание и пиролиз.

Наиболее перспективным методом является пиролиз. Это объясняется его хорошей управляемостью, в результате чего возможно получение полезных продуктов из исходного сырья, таких как синтез-газ и твердый углеродный остаток. Сам процесс представляет собой термическое разложение материала, которое начинается при температуре 260 °С, достигает максимума в области 375–400 °С, и завершается при температуре 525 °С [3]. Во время процесса сульфидные связи, возникающие в каучуке, разрушаются, а углеродные цепи разрываются, благодаря этому и образуются газообразные, жидкие и твердые продукты, которые затем могут быть подвергнуты дополнительной обработке и найти широкое применение в различных отраслях. Очень простое представление реакции пиролиза отображается выражением (1):



Конечные продукты пиролиза шин [4]:

- Газовая фракция (~10 % от массы сырья): водород, сероводород, метановый газ и окиси углерода;
- Твердая фракция (~46 %): уголь, остатки стали, диоксида кремния, оксиды и сульфиды цинка, а также любые другие остатки используемых катализаторов
- Жидкая фракция (~44 %): алифатические и ароматические углеводороды, такие как бензол, толуол и другие;

Твёрдый остаток в виде угля представляет собой смесь высокомолекулярных углеводородов сложного строения, которые содержат в своем составе кроме углерода и водорода еще и гетероатомы: кислород, азот, в небольшом количестве никель, железо и другие, кроме того, он загрязнен серой (2,18 % от общей массы). Такое сырье может служить армирующим материалом в резиновой промышленности, бездымным топливом или же активным углём. Именно применение в качестве сорбента является самым предпочтительным из-за широкого спектра использования активных углей.

Однако, ввиду своей загрязненности, послепиролизный уголь имеет неприемлемую для прямого использования зольность (11,7 %), то есть не годится как сорбент.

Чтобы это исправить, необходимо производить очистку твердого остатка от загрязняющих веществ одним из известных способов:

- прогрев угля при достаточно высокой температуре путем отжига при ограниченном доступе воздуха;
- обработка соляной кислотой и последующая промывка проточной водой с целью растворения и удаления осевших в порах угля веществ;
- обработка перегретым паром;

Перспективным направлением может являться очистка перегретым паром при атмосферном давлении. Преимуществом использования пара служит его инертность и отсутствие в составе вредных компонентов. Кроме того, при использовании пара в роли теплоносителя, положительный эффект достигается за счет быстрого и равномерного нагрева гранул угля благодаря возможности выдерживать необходимую температуру. При этом повышается энергетический КПД процесса, обусловленный возможностью утилизации вторичного газа. В процессе обработки загрязняющие вещества разлагаются на газообразные и жидкие вещества и утилизируются.

В результате обработки, уголь может потерять до 30–40 % от исходной массы в виде вредных загрязняющих веществ. Другим итогом очистки является то, что конечный продукт абсолютно не имеет запаха, в отличие от начального, который имел очень стойкий запах резины. Это говорит о том, что все пахучие вещества улетучиваются вместе с паром. Помимо этого, очищенный уголь имеет очень хрупкую структуру. Причина этого заклю-

чается в том, что он становится более пористый в процессе очистки.

Следует отметить, что оптимальный размер гранул угля, который подвергается воздействию пара, не должен превышать 1,5–2 см. Это обусловлено тем, что мелкие гранулы более плотно прилегают друг к другу и весь перегретый пар проходить сквозь них, тем самым улучшая процесс очистки. Если же использовать более крупные угольки, то пар может проходить через свободное пространство между ними, так как они имеют неправильную форму. Следовательно, за одно и то же время, при одинаковых условиях проведения эксперимента крупный уголь очистится хуже.

Опираясь на приведенную информацию, возможна модернизация процесса переработки автомобильных шин путём пиролиза. А именно, целесообразно вводить в систему перегретый пар на этапе пиролиза, чтобы осуществлять очистку не после окончания процесса, а во время. К тому же пар улучшит разложение сырья, температурный режим и будет стабилизировать сам процесс. В итоге, конечный продукт пиролиза потеряет в массе до 40%, но он будет очищен от вредных загрязняющих компонентов и готов к дальнейшему использованию, например к активации для получения активного угля.

Литература:

1. Dilan Imak Aslan, Prakash Parthasarathy, Jillian L. Goldfard, Selim Ceylan. Pyrolysis reaction models of waste tires: Application of Master-Plots method for energy conversion via devolatilization // Waste Management. — 2017. — № 68. — С. 405–411.
2. О. В. Филатова, Ю. А. Водянская, Е. А. Макаревич, А. В. Папин, А. А. Квасова. Переработка изношенных шин // II Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения». — 2017.
3. Ю. А., Новичков, Т. В. Петренко, В. И. Братчун. Исследование процесса бескислородного пиролиза изношенных автомобильных шин. — 2005.
4. Michał Rymś, Katarzyna Januszewicz, Witold M. Lewandowski, Ewa Klugmann-Radziemska I. Pyrolysis process of whole waste tires as a biomass energy recycling // Ecol Chem Eng S. — 2013. — № 20. — С. 93–107.

Обзор терапевтических ультрафиолетовых облучателей

Смирнова Дарья Сергеевна, студент магистратуры

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

На протяжении многих лет в медицине применяется облучение ультрафиолетом. Множество болезней кожи, щитовидной железы дыхательных путей, сердечных недугов лечат благодаря ультрафиолетовому облучению. Ультрафиолет так же оказывает болеутоляющее, обеззараживающее, ранозаживляющее, бактерицидное и регенерирующее действие на организм человека, стимулируя иммунную реакцию и выработку витамина D.

По типу длин волн ультрафиолетовое излучение можно разделить на три группы

- Длинноволновое
- Средневолновое
- Коротковолновое

Каждое из этих типов излучения используется в медицине и каждое имеет свое действие. Как, например, обладающее самым высоким потенциалом энергии **коротковолновое облучение**, применяется для лечения кожных заболеваний, вызванных болезнетворными микроорганизмами, грибковых и т. д. При заболевании миндалин, ран и глубоких порезов и прочих болезнях кожи и горла при-

меняется ультрафиолетовое излучение с короткой длиной волны.

Лучами со средней длинной волны лечат пролежни, трофические язвы и воспалительные высыпания, раны, ОРВИ, астмы, бронхиты и заболевания суставов. **Средневолновое облучение** стимулирует иммунитет, способствует выработке витамина D, оказывает противовоспалительное действие.

Что касается **длинноволновых ультрафиолетовых лучей**, то их применение способно улучшить иммунную систему, повышают функцию секрецию органов ЖКТ, благотворно влияют на работу почек и оказывают положительное влияние на кору головного мозга. С помощью длинноволнового УФО излечивают такие заболевания как псориаз, витилиго, язвы и ожоги на коже, воспалительные заболевания органов дыхания и дыхательных путей, болезни суставов и так далее.

Но, к сожалению, ультрафиолетовое облучение — это не панацея, как могло показаться ранее. Существует и ряд противопоказаний к применению УФО. Ультрафиолетовое

облучение противопоказано больным с такими диагнозами как: тиреотоксикоз, туберкулез, онкологические заболевания, язва желудка, тяжелые заболевания сердца и сосудов, почечная недостаточность, выраженный гипертонус, атеросклероз в тяжелой форме и индивидуальной чувствительностью к УФ-излучению.

Существует ряд приборов, с помощью которых осуществляется лечение заболеваний. Далее будет представлен небольшой обзор некоторых из них.

Первый прибор Германского производителя «Dr. Hoenle» носит название «*Dermalight 80*». (Рис. 1)



Рис. 1. Терапевтический облучатель «*Dermalight 80*»

Этот прибор применяется для лечения кожных заболеваний, таких как псориаз, витилиго, гнездная алопеция. Секрет быстрого и эффективного лечения кожи заключается в применении методики фототерапии узкого спектра. Средневолновое излучение действует непосредственно на пораженную ткань, эффективно, быстро и безболезненно заживляя ее. Данный прибор подходит для применения как в медицинских учреждениях, клиниках косметологии, так и для домашнего использования, благодаря его компактности и простоты в использовании. Прибор будет очень полезен для пациентов с хроническим течением заболеваний, потому что его можно взять с собой куда угодно и использовать, как только появилась необходимость.

Действуя минимальными ультрафиолетовыми дозами «*Dermalight 80*» сводит к абсолютному минимуму возможности появления новообразований на коже, побочные эффекты, такие как покраснение или зуд практически не возникают. Воздействие прибора происходит за счет излучения ультрафиолета на кожу, пораженную заболеванием, тем самым усиливая иммунную защиту организма, восстанавливая баланс воспалительного процесса клеток. Эффективность использования прибора сразу же видна при лечении такого заболевания как псориаз. Моментально уменьшается покраснение, зуд и шелушение облученных участков пораженной кожи.

Конструкция «расчески» *Dermalight 80* позволяет выдерживать расстояние от лампы до облучаемой кожи, что способствует наиболее эффективной терапии. В комплекте с прибором идут специальные защитные очки, съемная насадка-расческа, таймер и инструкция. (Рис. 2)



Рис. 2. Терапевтический облучатель «*Dermalight 80*» и комплектующие

Технические характеристики прибора

- Спектр излучения в средневолновом УФ-диапазоне — 311 нм
- Напряжение питания при частоте — 50Гц, ~230В
- Потребляемая мощность — 11 Вт
- Выходная площадь УФ-излучения — 110x40 мм
- Габаритные размеры ВxШxД — 45x60x300 мм
- Масса лампы-расчески около — 285 г.

Наверное, единственный минус этого прибора — это его цена, которая составляет на данный момент порядка ~36 000 руб. Но есть и более дешевые аналоги.

Следующий прибор, уже нашего отечественного производителя облучатель внутриполостной ОУФК-01 «Солнышко». (Рис. 3)



Рис. 3. Облучатель внутриполостной ОУФК-01 «Солнышко»

Аппарат с позитивным названием «Солнышко» сделан на базе аналогичного прибора «Солнышко», ОКН-11М, выполнен в металлическом корпусе, имеющем подставку для установки в удобное положение во время процедуры. Основным элементом данного прибора является ультрафиолетовая лампа ДРТ-125-1. Лампу закрывает выдвижной экран, в котором сделаны отверстия для тубусов. В комплекте с прибором таких тубусов четыре, они служат для направления облучения на нужную область. Серия этих аппаратов направлена на локальное и общее облучение при аллергических, воспалительных, инфекционных, посттравматических заболеваниях.

Прибор позволяет применять общее облучение, обеззараживать воздух в помещении, локально облучать кожу при травмах, повреждениях и заболеваниях, облучение

слизистых оболочек. В холодное время года, такое как осень и зима обработка облучателем «Солнышко» позволяет снизить риск распространения инфекций.

Таблица 1. Технические характеристики кварцевой лампы ОУФК-01 (облучатель «Солнышко»)

Наименование	Значение
Напряжение питания (В)	220±22
Частота сети (Гц)	50±0,5
Потребляемая мощность (В·А), не более	300
Эффективный спектральный диапазон излучения (нм)	230–400
УФ-А (нм)	400–320
УФ-В (нм)	320–275
УФ-С (нм)	275–180
Облученность в эффективном спектральном диапазоне:	
— при общем облучении на расстоянии 0,5 м от облучаемой поверхности, не более (Вт/м ²)	1,0
— при локальном облучении на срезе тубуса Ø5 мм, не менее (Вт/м ²)	2,5
— при локальном облучении на срезе тубуса Ø15 мм, не менее (Вт/м ²)	2,5
Производительность в режиме бактерицидного облучателя за 20–30 мин работы (м ³)	30
Габаритные размеры, не более (мм)	265x140x135
Масса, не более (кг)	1,5
Тип применяемой лампы	ДРТ 125–1
Средний срок службы (лет)	8

Данный прибор можно приобрести сравнительно недорого. Цена аппарата «Солнышко» составляет примерно ~ 2500 руб.



Рис. 4. Процедура терапевтического облучения дыхательных путей

«Биоквант» — портативный аппарат для ультрафиолетового облучения ран или пораженных поверхностей площадью до 100 см².

Аппарат импульсного высокоинтенсивного оптического излучения «Биоквант» имеет широкий спектр назначений, таких как:

- лечение ран (порезы, ссадины, ушибы, ожоги и обморожения);
- профилактика и лечение кожных заболеваний, в том числе, трудно излечиваемых (рожистые воспаления, грибковые заболевания, экземы, трофические язвы);

- профилактика и лечение респираторных инфекционных заболеваний (грипп, ОРЗ, ангина);
- дезинфекция и дезодорация воздуха в жилых помещениях объемом до 60 м³;
- локальная дезинфекция открытых поверхностей, пищевых продуктов и посуды.



Рис. 5. Аппарат «Биоквант»

Принцип действия аппарата основан на импульсном облучении обрабатываемых объектов (ран, поверхностей, воздуха) высокоинтенсивным оптическим излучением сплошного спектра в диапазоне длин волн 190...1500 нм. В качестве источника излучения используется мощная импульсная ксеноновая лампа со сплошным спектром излучения, близким к солнечному.

Таблица 2. Технические характеристики аппарата «Биоквант»

Наименование	Значение
Спектральный диапазон	190...1500 нм
Вид спектра	Сплошной
Длительность импульса излучения на полувысоте, мкс	30
Частота следования импульсов, Гц	4
Плотность импульсной мощности излучения на расстоянии 50 мм от облучателя, Вт/см ² :	
Во всем спектре	350
В бактерицидном диапазоне ($\lambda=265\pm 25$ нм)	25
Суммарная энергетическая экспозиция за 20-секундный цикл облучения (80 имп.) на расстоянии 50 мм от облучателя, мДж/см ² :	
Во всем спектре	1050
В УФ области (190...400 нм)	250
В области УФ-С (190...280 нм)	60
В области УФ-В (280...315 нм)	45
В области УФ-А (315...400 нм)	145
Потребляемая мощность, Вт	100
Питание	220 В, 50 Гц
Габариты, мм:	
Блока питания	290x200x120
Облучателя	190x100x60
Масса аппарата, кг	3.0

Другой облучатель носит название *Psoriasis УФИК* (Рис. 6) и предназначен он для терапевтического воздействия на кожу пораженную псориазом.

Рис. 6. Облучатель *Psoriasis УФИК*

Данный облучатель оснащен мощной и качественной лампой Philips PL-S, излучающая УФ-В с длиной волны 311 нм. Благодаря этому терапевтические результаты *Psoriasis УФИК* носят пролонгированный характер. Такая терапия заболевания является наиболее доступной, простой и удобной за счет того, что этот прибор можно с легкостью использовать в домашних условиях, не прибегая к посторонней помощи, помимо наблюдения врача при проведении терапии.

Аппарат имеет следующие технические характеристики:

— Тип: устройство свободно перемещаемого типа для локального светотерапевтического облучения кожи человека;

— Лампы: Philips PL-S 9W/12/ PL-S 11W/10 компактные люминесцентные;

— Питание лампы: сеть 220–230 В, 50 Герц;

— Потребляемая лампой мощность: 15–18 Ватт.

Стоимость данного прибора ~ 5100 руб. Страна производства — Россия.

Следующий прибор, предназначенный для облучения поверхностей, носит название *KYUTEC (КЬЮТЕК)*, этот карманный облучатель новинка среди оборудования для дезинфекции.

Рис. 7. Карманный облучатель *KYUTEC (КЬЮТЕК)*

Идеально подходит для использования в бытовых условиях, прекрасно помещается в сумку или бардачок в автомобиле. Удалит до 99% микробов с бытовых вещей, таких как мебель, мышка компьютера и клавиатура, руль транспортного средства и так далее. Прибор поможет со-

здать буквально стерильную чистоту. Устройство совершенно в своей миниатюрности и работает от обычных пальчиковых батареек. Используя такой стерилизатор, вы сможете за считанные секунды обезопасить себя и своих близких от большинства патогенных микроорганизмов. Цена такого облучателя ~ 3200 руб.

В заключение этого небольшого обзора можно сделать вывод, что ультрафиолетовое излучение играет

огромную роль в борьбе с множеством заболеваний. УФ терапия уничтожает колоссальное количество видов болезнетворной микрофлоры, создает оздоровительный эффект и в целом носит положительный характер, укрепляя здоровье человека. В данном обзоре представлена лишь малая часть от множества доступных в наше время аппаратов и приборов, представленных на рынке УФ технологий.

Литература:

1. УФО — ультрафиолетовое облучение. URL: <https://my-health.ru> (дата обращения: 06.06.18).
2. Каталог бактерицидных облучателей. URL: <http://www.home-ecology.ru> (дата обращения: 06.06.18).

Традиционность художников Жарских в декорировании многоэтажных домов

Султанова Дилшода Намозовна, кандидат архитектурных наук, доцент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт имени М. Улугбека (Узбекистан)

Данная статья посвящена творческой деятельности знаменитых ташкентских художников-монументалистов — братьев Жарских. В статье рассматривается вклад братьев Жарских в создание художественного образа фасадов (мозаика, рельеф, солнцезащитная решетка) советской жилищной архитектуры крупнопанельных домов 1970–90 гг.

Given article is dedicated to creative activity of famous Tashkent artists-monumentalists — of brothers Zharskiyes, in which is broadly illuminated their deep contribution to making the artistic image facade (mosaic, relief, solar protectioner lattice) of the Soviet housing architecture of large-panel apartments of 1970–1990 years.

Иными словами, не только возможно, но даже нужно рассматривать декор, прежде всего как орнаментальный, как верную служанку архитектуры.
Архитектор Олег Грабар



Землетрясение 1966 года и последовавшая за этим братская помощь всех союзных республик, городов Москвы и Ленинграда, областей Узбекистана, военных строителей во многом способствовали началу коренной реконструкции и застройки, формированию архитектурно-художественного облика нашей страны.

В г. Ташкенте начинают действовать пять домостроительных комбинатов, выпускающих серии 7 и 9-этажных жилых домов, и наращивается база крупнопанельных домов. Новые задачи встают перед творческим коллективом «Ташгипрогор»: кроме кирпичных 4 и 5-этажных и панельных жилых домов, проектируются 9-, 16-этажные здания различных конструкций: каркасные, методом подъема перекрытий, монолитные, смешанные и другие.

В 1970–80-е годы активно развивается жилищное строительство. Строительные организации «Главашкентстроя» принимают меры для укрепления своей индустриальной базы. В связи с переходом на индустриальные рельсы и поточное строительство усложняются архитектурно-градостроительные проблемы. По проектам института Ташгипрогор построены жилые массивы «Юнусабад», «ТТЗ», «Куйлюк», «Ц17–18–26», «Чиланзар», «Алго-

ритм» и многие другие объекты. Большой вклад в дело жилищной застройки в этот период времени внесли архитекторы: Г. Коробовцев, А. Косинский, А. Хуршудов, Е. Маличенко, Н. Абдурахимов, Э. Исхакбаев, Н. Пушкарёва, С. Шуваева и художники — Жарские.

Известно, что высокохудожественные декоративные украшения — наряд города и зданий. Архитектурный облик новых улиц определяет и многоэтажные застройки. Традицию украшать мозаичными и рельефными панно торцы и фасады зданий заложили художники — братья Пётр, Николай и Александр Жарские. Пётр поступил в Ленинградское Высшее художественно-промышленное училище им. В. И. Мухомовой, Александр в Казанское художественное училище, а Николай поступил в Ленинградскую Академию художеств. Таким образом, все три сына, братья Жарские — Пётр, Николай и Александр Васильевичи — сыновья художника Василия Жарского, богом благословлённого родителя, получили художественное образование.

В Ташкент братья Жарские приехали в 70-е годы, на восстановление города после сильного землетрясения 1966 года. Устроились работать на завод железобетонных изделий художниками. В Узбекистане, с использованием древнейших стилистических традиций, ими созданы значительные произведения. Работали братья в ДСК № 2 более 20 лет. На их счету не менее 400 декорированных многоэтажных жилых домов. Начал эту работу старший из братьев Пётр — монументалист по образованию и специалист по призванию. Он увидел на серых стенах, то есть «в серых бетонных холстах» **большое поле деятельности**. Его первое панно для 9-этажного жилого дома по ул. Муками вызвало «легкий шок» среди архитекторов.

На торцах пятиэтажек и девятиэтажек из стеклоплитки по эскизам, под авторским наблюдением Жарских, созда-

вались **мозаичные панно**. В результате Ташкент при начальной типовой застройке, благодаря разнообразию цвета и восточной орнаментике, приобретал особую неповторимость. В 1970—1990 годы именно творческое содружество братьев Жарских с известными тогда архитекторами дало замечательные результаты и позволило говорить о «ташкентском стиле» строительства, своеобразном, не похожем на другие. Характерная особенность узбекской мозаики — восточные узоры. Они образуют самостоятельные орнаменты либо обрамляют законченные сюжеты, посвященные великим достижениям, дружбе народов, героям труда и отдельным профессиям. Столица Узбекистана Ташкент становится «Звездой востока»:

«Есть на Востоке добрый город, в кольце садов, в кольце огней.

Он по-особенному дорог, бескрайней Родине моей. Когда угрюмая стихия под ним сломала пол-Земли, Была с ним рядом вся Россия и все республики мои. Глядит сто тысячами окон, вершит высокие дела. Сияй Ташкент — звезда Востока, столица дружбы и тепла!»

Домиан Барма, администратор Facebook-группы «Ташкент строится» (Tashkent is under construction) вспоминает: «В СССР это было распространённое явление — мозаичное панно. Это явление было повсеместным, но прекратилось, сейчас это непозволительная роскошь для застройщика — художественное украшательство здания». Архитекторы старались придавать индивидуальность каждому зданию, на этот вид искусства не жалели средств. Кроме монументальных торцевых мозаик, украшения делали на карнизах фасадов, в межоконных пространствах, на стенах над подъездом и возле него, на автобусных остановках, станциях метро, лестницах, фонтанах, фасадах детских садов и ведомственных учреждений.



Структура деятельности Жарских в 1976-1990 гг.



Небольшие панно размещали у подъездов типовых девятиэтажек. Часто это были геометрические или растительные восточные узоры, абстрактные или анималистические сюжеты. Настенные панно служили не только украшением, но и инструментом пропаганды. Часто встречались символы той эпохи, сюжеты на тему пионерии, всеобщего равенства и братства, дружбы. Сегодня многие из них заклеены объявлениями или покрыты краской в ходе ремонта.

Вот что говорит Виктория, студентка ТАСИ: «Мне нравится, что в Ташкенте мозаику так интересно и разнообразно применяли. Я люблю гулять и рассматривать стены домов, находить неожиданное в глубине спальных кварталов. Многие из этих произведений сейчас утрачены: разрушены или закрасены. Мозаика — материал с тысячелетней историей, и мне жаль, что сейчас стало проще напечатать баннер, чем выложить стену узором, который будет радовать десятилетиями».

Архитектор Юрий Георгиевич Мирошниченко, один из близких друзей Жарских, так вспоминал об этом: «Работы Жарских мне показались не свойственными Средней Азии и Узбекистану, не традиционными. Часто в работах применялись классические русские мотивы в духе художника Билибина, как иллюстрации к русским сказкам. Но в то же время, работы были свежими, не соответствующие сложившимся общепринятым представлениям. В то время в Союзе архитекторов, в Махачкале, шли острые споры, в результате которых высказывалось мнение о работах Жарских, как о декоративной подделке под национальное искусство».

В этом была доля правды, потому что зачастую мы вместо решения настоящих архитектурно-творческих задач, так сказать, прятались за «декорированием». Вместо планировочных работ решали задачи по архитектурной выразитель-

ности, пластике главных элементов дома. Короче говоря, работа над самим жильём, включая и работы с территорией и с обслуживающей группой магазинов, школ, детских садов также оставалась за пределами этого творчества. Подобные грехи архитекторов пытались приписать художникам».

Братья Жарские представляют собой не только единый творческий коллектив, но и образец человеческого характера, доброжелательности к людям. У них совершенно отсутствуют такие чувства, как злость, ненависть, стремление к лидерству, власти.

Их творчество развивалось циклично. Были у Жарских времена триумфа и простоя, надежды и разочарования, но они всегда умели отстаивать свои права.

Расцвет эпохи крупнопанельной мозаики пришелся на 1960—1980 годы. Сам процесс изготовления был довольно долгим и трудоемким. На подготовленный художником шаблон рисунка вручную выкладывались кусочки мозаики. Лицевая (глазуванная) часть плитки заклеивалась бумагой, и панель укладывалась «лицом» вниз на дно формы. Из отдельных панелей составлялись керамические ковры согласно картам фрагментов рисунков. Уложенные панели армировали, заливали бетоном и отправляли на просушку в тепловую камеру. Технология сбора мозаичных плит выглядит следующим образом:

- в натуральную величину на бумаге наносится рисунок, указывается название цвета, куда затем набираются куски разноцветных мозаик;
- набранный «ковёр» наматывают на барабан, перевозят в цех, укладывают в кассету и бетонируют;
- после обычных технологических циклов, панель разопалубляют и струящей водой удаляют остатки бумаги.

Произведения монументального жанра мозаики довольно специфические и покоряются далеко не всем.

Жарских не пугали законы и тайны монументалистики. Основная трудность заключалась в том, что они постоянно должны были чувствовать пульс своих коллег — архитекторов и строителей, приводить свою фантазию в соответствие с их требованиями и возможностями. Полная покорность, зависимость от архитекторов и строителей, заведомо ведущая к однообразию художественных решений, не устраивала Жарских, поэтому каждое «нельзя» они подвергали критическому переосмыслению: месяцами не выходили из цехов комбината и архитектурных мастерских, нащупывая решения, которые, как правило, находили. *Пётр Жарский* говорил: «Мы едем по городу и каждый день видим свой, созданный нашими руками, дом, и мы не можем принять то, что где-то мы схалтурили. Нам нельзя ошибаться».

За более чем двадцатилетнюю деятельность художников Жарских их авторитет стал признанным, неоспоримым. Об их творчестве говорят сегодня как о художественной школе. Архитектор *Георгий Минасович Саркисов* в 1990 году вспоминал: «Практически, братья Жарские в деле декорирования домов 70-х годов были первопроходцами, пионерами, по Союзу ещё не было распространено такое явление, как оформление жилого дома. Мы нигде ничего подобного, кроме Ташкента, не видели. Мне приходилось бывать на крупнопанельных заводах в Киеве, Москве. И я нигде не видел таких самоотверженных мастеров высшего класса, художников, которые отдавали бы все свои знания и силы, а самое главное, свой талант и умение, так, как это делают братья ЖАРСКИЕ. Я должен сказать, что там, где семья Жарских приложила руку к оформлению жилых зданий, нет повторений. Вы не найдёте ни одного жилого дома в Ташкенте, который бы по своему внешнему оформлению был похож на другие. И я помню, как один из руководителей Госстроя, приехав в Ташкент, сказал: «Не много ли для Ташкента таких красивых домов?» Я ответил, что красоты не бывает много. «Красивое» — всегда и везде и в больших объёмах остаётся красивым!».

Безусловно, дома Жарских красивые и поэтичные. Палитра — яркая, жизнерадостная, как и их фамилия. Если все панно поставить в один ряд, то глазам предстанет ленточное узорно-орнаментальное великолепие. Восточные мотивы города дружбы и братства звенят, играют, цветы блистают гранями, летают причудливые жар-птицы. Узоры своим ритмом стройнят и дом.

Общая семейная работа, монументальная композиция «Бар для дегустации вин», особенно впечатляет. А работа Николая Жарского «Театр и кино» украшает одно из зданий города Душанбе. Ташкентское метро Чиланзарской линии по художественному оформлению является достоянием культуры мира. Тему станции метро Пахтакор Н. Жарский представил хлопковым полем на фоне голубого неба, как память о труде гениальных людей. Кстати, по стилизованному рисунку и выбранному колориту можно проследить, что автор — не местный. Пахтакор действи-

тельно отличается от других станций (единственная станция, где стены украшены мозаичным рисунком), в ней есть какой-то национальный оттенок в названии, нет восточной вычурности, аляповатости, но при всей «нагруженности» рисунком интерьер стен не раздражает — все достаточно сдержанно.

Но бывало и такое в практике монументалистов Жарских, когда любая необычность встречала сопротивление. Некоторые проекты оформления фасадов, например, мозаика на здании института Гидрометеорологии и здание Управления железной дороги не были осуществлены. Об этом вспоминал П. Жарский: «Бывает, что кому-то не понравился какой-то пустяк, и вдруг отвергается целиком объект. Вот, допустим, я недавно защищал один проект. Интересная стена, более 20 метров, на тему Октябрьской революции. Проект был одобрен, и мэр города согласен. Но в последнюю минуту новый секретарь Горкома, увидев эскизы, сказал, что стране не нужны яркие, зелёные, жёлтые и красные цвета, поэтому вся работа была отвергнута (1989 г.). Или вот не воплощён ещё один замысел — здание управления железной дороги. Управление было против, и в конечном счёте эта работа также была «похоронена». Жаль, потому что эта такая особая точка в городе, образно говоря, Пизанская башня в Ташкенте, и как художественный акцент, наш проект обогатил бы город».

Критика была: кому-то не нравилась нетрадиционность орнаментов, кто-то обвинял художников в подражательстве и критиковал за купеческий перебор и пресыщенность художественных средств. Например, три 9-этажных жилых дома на Дархане, щедро задекорированные П. Жарским синим орнаментом, многим показались аляповатыми, не позволено роскошными, несмотря на мастерски выполненную работу.

Конечно, монументальной графикой не прикроешь бедность архитектуры. Жарские не хуже своих коллег понимали это. Потому и экспериментировали, создавая панно не только на торцах, но и на дворовых фасадах, пытаясь укрыть нудные вереницы оконных проёмов, оживляя балконы и подъезды весёлыми мозаиками. Но Жарские не стояли на месте, постоянно решая новые архитектурные задачи. Младший брат Александр был инициатором внедрения **рельефных декоративных элементов** в оформлении архитектурных построек Ташкента. Позже страсть к декоративному рельефу привела художника к выполнению крупных скульптурных форм для городов Ижевска и Орджоникидзе. Поиски привели Александра к давнему прекрасному национальному искусству узбекских мастеров — резьбе по ганчу. Это традиционно интерьерный вид отделки декоративно-прикладного искусства. Но что, если украсить такой резьбой дом снаружи, с поправкой на размеры панелей, на расстояние, с которого будет смотреться 9-этажное здание?

Много труда потратили Жарские, чтобы вписать новый декоративный рельеф по точной технологии завода, чтобы угадать технологию орнамента, толщины стенок, протя-

жённость линий. Усилия художников обернулись успехом. Дом красив, кружевные панели придают ему воздушность, но это только вставки. Пришла мысль сделать полностью рельефный торец. Её А. Жарский воплотил в одном из своих последних домов по улице Юсупова. Любовь к рельефу Александр направил на создание эстетической среды, окружающей человека. Совмещая принципы рельефа и декоративности, он создаёт небольшие бетонные композиции (**фонтаны, малые архитектурные формы**) для украшения двора, сквера, улиц. Примером могут служить фонтаны и мозаичные бассейны, малые формы кафе «Голубые купола», построенного 1970 году по проекту Виля Муратова и строителя Павла Саркисова в сквере в центре столицы».

Большой этап в архитектурной деятельности Жарских наступил, когда Николай Васильевич увидел большие возможности в **элементах солнцезащиты (панджары)**, как украшения дома. Но в арсенале уже было несколько разработанных и воплощённых элементов оригинальной солнцезащиты. Набор средств «одежды» дома, умело найденный братьями Жарскими, умение их сочетать, позволяет обычным серийным 9-этажкам выглядеть выразительными и индивидуальными.

Всё новое рождается в мастерской. Рядом с художниками работали их близкие. Первым критиком и помощником Петра Васильевича была его жена. А Александр Васильевич доверял свою проработку только члену своей семьи Т. В. Колобовой. Супруга Н. Жарского работает инженером в Ташгипрогоре и поныне.

Наступает момент, когда душа требует забыть про сроки и расчёты, требования и правила, запреты и разрешения. Тогда братья садились за мольберт. Здесь самое время рассказать об их первом учителе. Это был отец — Василий Жарский, прекрасный художник, чьи полотна хранят Ижевский, Псковский, Кировский музеи, а также многочисленные частные коллекции. Известен он и во Франции, где прожил без малого 18 лет и где родились сыновья Николай и Александр. Отец стремился, чтобы сыновья стали профессионалами своего дела. Он успел помочь им в этом и остался в памяти сыновей первым учителем и непрерываемым авторитетом.

Старший из братьев, Пётр Жарский, обладает огромным потенциалом, весёлой энергией, которую он способен передать окружающим. Окончив школу изящных искусств в Тулузе, проникся особенностями французской художественной культуры. Любит мастеров эпохи Возрождения. Пластика фигур и линий, как правило, полна внутреннего напряжения. Будь то изображения человека или стремительность птичьего полёта, или грозная сила скакунов в былинных конях. Очень любит акварель, сангину, бистр, перо. Материалы трудные, требующие точности руки. Петр Жарский как-то в интервью для телефильма сказал: «Мы — как люди друг другу противоположны по характеру. Я учился у «старой гвардии», которая тяготеет к классической школе, где перекликались французские

и итальянские школы. Поэтому такого резкого различия не было. В конечном счёте, я считаю, что самое красивое, что есть на этом свете, это — человек. Потом есть такое красивое создание — лошадь. У меня это создание всегда было камертоном, но всё-таки человек, есть человек. Мы должны писать его как он есть — красивым».

В построении орнамента или разработке декора здания, Николай, как суховатый точный архитектор, придерживается чёткости в выстраивании художественных мотивов. Он с ранних лет полюбил пейзаж и до сих пор верен своему выбору, как человек, художник остроумен и ироничен. На первый взгляд, скептик, но его лирические и светлые картины опровергают эту догадку. Он любит пейзаж и ловит мгновения — «Первый снег», «Уголок лесной прохлады», «Жизнь рыбацкого посёлка на юге Франции» и другие. Независимо от сюжета, живопись его вызывает мечту о покое, мысли о вечной, не меркнувшей красоте природы. Александр создавал свои шедевры, предварительно нанеся рисунок на картон: он брал чистый лист и свободными штрихами наносил эскизы, его движения были не чётко выверенными, а свободными и легкими. Его творчество раскованно, оптимистично, художник любит дать волю воображению, его влекут ассоциации. Он создаёт фантастические композиции и лица. Экспериментатор по натуре, он смело увлекается новым, неизведанным. В тандеме с необычными фантазиями идут пейзажные зарисовки, где природа красива, но немного тревожна или таинственна.

Ф. Абдурахманова, администратор группы «Мозаики Узбекистана» в социальной сети, пишет: «Мое мнение — это мнение обывателя, наблюдательного человека (немногие обращают внимание на мозаичные панно на торцах жилых домов, административных зданий и организаций), а также человека, который равнодушен к такому виду искусства, как мозаика. К сожалению, в настоящее время мозаика в динамично застраиваемом Ташкенте не предусмотрена. За последние десятилетия мозаика не только не появилась на новых застройках, а наоборот, она была безжалостно уничтожена или закрасена».

В этом направлении работали следующие художники: братья Жарские, Арнольд Ган, Владимир Чуб и многие другие. Возрождение создания мозаичных панно на современных архитектурных сооружениях придает городу дополнительную привлекательность, особый неповторимый шарм в сочетании с национальным колоритом».

В 2017 году, в связи с 80-летним юбилеем института Ташгипрогор, организовалась коллективная творческая выставка из более 50 работ художников и архитекторов — Пётра и Николая Жарских, братьев Ган, С. Сулягина, В. Березина, В. Спивака, Р. Хайрутдинова, А. Каширина и А. Калисламова. Ташкент — «Звезда востока», город которой своей неповторимостью и где-то *традиционной* и порою *интернациональной* красотой советского периода обязан в немалой степени этим трём художникам — братьям Жарским. Не только столица, но и фасады жилых домов других городов (Самарканд, Джизак, Гулистан, Чир-

чик, Навои и др.) были оформлены в похожем художественном стиле — мозаикой, рельефом и панджарой.

К сожалению, в последнее время пристройки и наружная реклама, расположенная рядом со зданиями, закрывают обзор на панно. Есть надежда, что администрация урегулирует сферу наружной рекламы, внося запрет на аморальную рекламу, введение штрафов за незаконное размещение рекламы и создание «зон, свободных от рекламы». Предусматривается разработка законопроекта о введении административной ответственности за незаконное размещение объектов наружной рекламы (рекламных конструкций). Хотелось бы привлечь внимание современных

художников, архитекторов, застройщиков к возрождению мозаики в нашем прекрасном городе. Надо вспомнить, как гармонично могли сочетать национальный колорит с современным стилем. Развитие художественной выразительности этих изобразительных средств способствует как совершенствованию, так и воссозданию этих средств «ручного труда», располагает к формированию практики взаимодействия профессиональных кадров для развития этой сферы. Для продолжения традиции Жарских наше государство должно создавать условия для эффективного диалога между архитектором и художником, для общения и успешной коммуникации внутри профессионального сообщества.



Литература:

1. Мирзиёев Ш. М. Стратегия действий 2017–2021 годах. Т.: Узбекистан, 2017.
2. Мирзиёев Ш. М. Мы все вместе построим свободное, демократическое и процветающее государство Узбекистан. Т.: Узбекистан, 2016.
3. Ташгипрогору 80 лет /Архитектура и строительство Узбекистана /Журнал Т. 2017.
4. Султанова Д. Н. Ўзбекистон меъморчилигида тасвирий ва бадий воситаларни уйғунлаштириш Илмий монография /Т. 2010.
5. Султанова Д. Н. Стенограмма из телефильма «Палитра Жарских». Т., 1990.
6. <http://www.uzinform.com/ru/news/2009/08/09/0001740.htm>.
7. Энциклопедия «Ташкент» — С. 249.
8. [www. /arch-heritage.livejournal.com/915365.html](http://www.arch-heritage.livejournal.com/915365.html).
9. [www. http://gazeta.zn.ua/CULTURE/grafik, mechtavshiy byt zhivopistsem.html](http://gazeta.zn.ua/CULTURE/grafik, mechtavshiy byt zhivopistsem.html).
10. [www. http://art16.ru/reportage/2011/11/20/shestidesyatniki](http://art16.ru/reportage/2011/11/20/shestidesyatniki).
11. [www. http://sorealizm.com.ua](http://sorealizm.com.ua).
12. Ш. Шоабдурахимов «Подземное чудо Ташкента».

Состав исполнительной документации на выполнение пескоструйных и окрасочных работ металлических конструкций

Татаров Александр Валерьевич, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассмотрен состав исполнительной документации на пескоструйные и окрасочные работы, а также вкратце описана приемка работ и их особенности, даны основные определения и термины. Помимо этого, изучены требования к документации и некоторые нюансы, выявленные во время работы.

Ключевые слова: исполнительная документация, сертификат, калибровка, поверка, очистка

Для начала дадим точное определение. Согласно РД — 11–02–2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве» **Исполнительная документация** представляет

собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в проектной документации работ.

Особое внимание следует обратить на следующие слова — «фактическое исполнение». Проще говоря, необходимо проверить выполнили ли они работы на самом деле, за которые хотят получить деньги. В нашем случае мы имеем дело с пескоструйными и окрасочными работами. Здесь есть определенные нюансы и особенности. Проанализируем их и обсудим поподробнее.

Пескоструйная очистка металлических конструкций

Изначально мы подготавливаем поверхность металла для нанесения лакокрасочного покрытия

Согласно **ГОСТ Р ИСО 8501–1–2014 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов»**, существует 4 степени подготовки поверхности, а именно:

- 1) Sa 1 — Слабая абразивная струйная очистка
- 2) Sa 2 — Тщательная абразивная струйная очистка
- 3) Sa 2½ — Сверхтщательная абразивная струйная очистка
- 4) Sa 3 — Абразивная струйная очистка до видимой чистой стали

Для труднодоступных мест используют механические способы зачистки с помощью ручного инструмента. Для них тоже есть свои требования и степени очистки согласно **ГОСТ Р ИСО 8501–1–2014**, а именно:

- 1) St 2 Тщательная ручная механическая очистка
- 2) St 3 Очень тщательная ручная механическая очистка

На качество пескоструйной очистки оказывает влияние множество факторов:

- давление в компрессоре
- качество используемого песка (фракция, условия хранения)
- квалификация пескоструйщиков
- влажность воздуха
- погодные условия

После того как работы по зачистке металла закончены производится комиссионный визуально-измерительный контроль. В состав комиссии входят: бригадир пескоструйщиков, прораб и непосредственно инженер строительного контроля, то есть я. Нам необходимо проверить качество выполненной работы. Мне как контролирующему органу нужно проверить следующее:

- степень очистки поверхности согласно вышеупомянутому ГОСТу (в нашем случае необходима Sa 2 1/2)
- качество обдувки поверхности от пыли с помощью специального скотча либо ветоши

- шероховатость поверхности с помощью специальной пластинки под названием компаратор
- остались ли следы прокатной окалины, либо старой краски на металле (для труднодоступных мест используется телескопическое зеркало и фонарь).

В случае успешного освидетельствования работ, инженер СТН и СК производит запись в журнал инженерного сопровождения об успешной приемке с указанием объема принятых работ. Далее делает запись о том, что разрешает нанесение грунтовочного слоя.

Нанесение лакокрасочного покрытия на подготовленную поверхность

После того как металл прошел освидетельствование должно пройти **не более 6 часов** перед нанесением лкп (лакокрасочное покрытие) иначе придется повторно пескоструить поверхность, так как он начнет ржаветь.

Для чего вообще наносится лкп на металл? Чтобы защитить его от коррозии. У нас используется специальная краска НЕМPEL. Для тех мест, где поверхность подвержена солнечным лучам наносят три слоя, для внутренних помещений, комнат, секций уже 2 слоя.

На качество нанесения лкп оказывает влияние множество факторов:

- условия хранения краски
- квалификация маляров
- влажность воздуха
- погодные условия

После высыхания краски опять же создается комиссия, состоящая из прораба, бригадира маляров и инженера СТН и СК. Производится приемочный контроль лкп. Для проверки качества покрытия я использую следующее:

- толщиномер ELCOMETER для измерения толщин (по регламенту на данную краску нам необходимо минимум 250 микрон)
- телескопическое зеркало и фонарь для обследования труднодоступных мест

В случае успешного освидетельствования работ, инженер СТН и СК производит запись в журнал инженерного сопровождения об успешной приемке с указанием объема принятых работ.

Затем нужно проверить сцепление ЛКП с металлом, чтобы определить так называемую адгезию. Например, у нас покрашено 3000 м². По регламенту на поставляемую краску, на каждые 500 м² необходимо наклеить «гриб» (специальная металлическая гирька). Итого клеим 6 «грибов» и ждем 2 дня. Затем снова собирается комиссия, но уже в присутствии заказчика и проводятся испытания по адгезии. Для этого используется специальный прибор — адгезиметр. Нужно не менее 5 Мпа. Обычно с этим проблем нет.

На этом работы и их приемка закончились. Теперь перейдем непосредственно к сбору информации и документов для оформления исполнительной документации.

И еще очень важный момент, на который всегда стоит обращать пристальное внимание!

В соответствии со Статьей 18 Федерального закона от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Применяемые приборы, инструменты и средства измерения должны пройти метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию, выполненную организациями, аккредитованными в области обеспечения единства измерений

В нашем случае используемые приборы, а именно толщиномер и адгезиметр должны быть откалиброваны и поверены согласно упомянутым выше требованиям. На каждый их них должны быть сделаны свидетельства о поверке и сертификаты о калибровке.

Поверку и калибровку выполняют специальные аккредитованные лаборатории.

С документами на приборы все в порядке. Собираем комплект исполнительной документации.

В нашем случае туда входит:

1) Документы о качестве на используемые материалы, а именно

- паспорт качества на песок (согласно *ГОСТ 8736–2014 «Песок для строительных работ»*)
- сертификат соответствия на используемый песок
- паспорт качества на используемый растворитель
- сертификат партии на растворитель, отвердитель, грунтовочный слой краски, на финишный слой краски

Литература:

1. РД — 11–02–2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве».
2. ГОСТ Р ИСО 8501–1–2014 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов».
3. Статья 18 Федерального закона от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

— сертификаты о государственной регистрации на растворитель, отвердитель, грунтовочный слой краски, на финишный слой краски (так как мы используем французскую краску, то на нее необходимо иметь свидетельства о государственной регистрации. То есть в комплект должны входить 4 свидетельства).

2) Протоколы об испытаниях, подтверждающих качество работ

- протокол определения толщин, в котором расписываются инженер СТН и СК, начальник участка, заказчик
- протокол определения адгезии, в котором расписываются инженер СТН и СК, начальник участка, заказчик

3) Ведомость подсчета площадей, в которой посчитан каждый элемент, который был покрашен

В нем также расписываются инженер СТН и СК, начальник участка, заказчик

4) Исполнительные схемы, где показаны размеры каждого элемента и которые подтверждает заказчик

5) Акт освидетельствования скрытых работ

Выводы:

1) Проанализирован состав исполнительной на пескоструйные и покрасочные работы

2) Рассмотрены основные особенности приемки и выполнения пескоструйных и покрасочных работ

Комплексная автоматизация и механизация строительного 3D-принтера

Тимошенко Дарья Олеговна, студент магистратуры;
Турышева Евгения Сергеевна, кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

3D-технологии в той или иной форме применяются уже не одно десятилетие в разных сферах деятельности. На сегодняшний день возможности 3D-принтеров безграничны. 3D-печатью считают автоматизированные методы изготовления объектов на основе заданных параметров. Это технология, с помощью которой лазеры и другие специальные приборы послойно наносят материал, воссоздавая необходимую трёхмерную конструкцию.

Технология экструдирования, что используется в строительных 3D-принтерах, обеспечивает нанесение каждого нового слоя поверх уже созданного. Нижние слои постепенно уплотняются, что даёт возможность выдерживать все более увеличивающийся вес конструкции. Благодаря такому способу не требуется создание опалубок, уменьшается количество соединений, обеспечивается плавность линий у конструкций, а прочностной коэффициент составляет 95–100% от прочности обычных изделий из бетона.

3D-принтеры дают возможность исключить ручной труд и безошибочно изготовить объект за несколько часов. Они используются для изготовления прототипов и дают ряд преимуществ — это возможность оценки

безопасности и удобства, сборки и функциональности, отсутствие ошибок перед отправлением изделия в серийное производство. Сейчас уже можно реализовать массу идей в творчестве и искусстве, печатая и получая модели и конструкции различных форм.

Ключевые слова: строительство, 3D-принтер, технические параметры, объем бункера, расход бетонной смеси, эксплуатационные затраты.

Цель Цель исследований работы является определение технических параметров 3D строительного принтера для дальнейшей автоматизации и механизации рабочего процесса изготовления конструкций в цеховых условиях.

Методы исследования В качестве основной машины для определения технических параметров оборудования выбран 3D строительный порталный принтер Ярославской компании ЗАО «СПЕЦ-АВИА» — S-6044 Long.

Расчет основных технических параметров 3D строительного порталного принтера S-6044 Long выполняется согласно приведенной ниже технологической схемы на рис. 1.

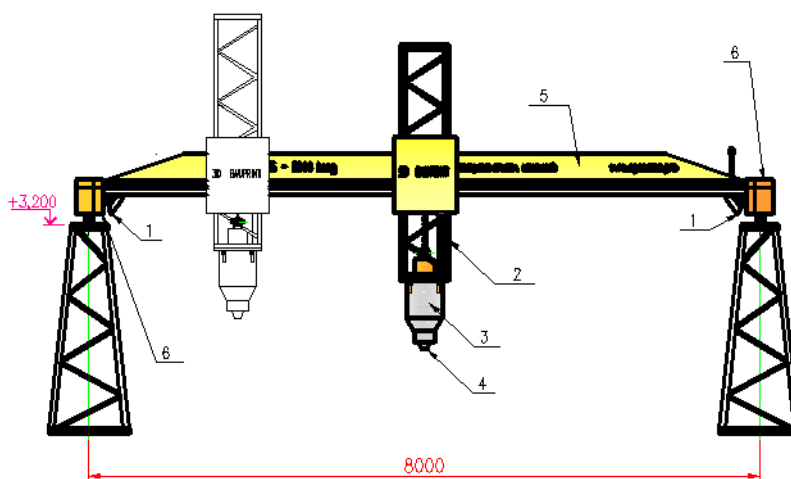


Рис. 1 — Технологическая схема 3D строительного порталного принтера S-6044 Long: 1 — прожектор; 2 — стрела экструдера; 3 — экструдерный бункер; 4 — экструдер (сопло); 5 — порталная балка; 6 — шаговый электродвигатель с цилиндрическим редуктором

Необходимый объем бункера определяем по формуле:

$$V_b = 1,2 \cdot V_i / (1 - \varepsilon), \text{ м}^3 \quad (1)$$

где V_i — запроектированный объем изделий одной формовки, м^3 ;

ε — пористость бетонной смеси до вибрирования (0,1...0,2).

Объем изделий одной формовки:

$$V_i = V_1 \cdot n, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где V_1 — объем бетона на одно изделие, м^3

Длина холостого хода:

$$l_{x.x} = 2 \cdot l_{д/ф}, \text{ м} \quad (3)$$

Длина рабочего хода:

$$l_{р.х} = 2 \cdot l_{ф}, \text{ м} \quad (4)$$

где $l_{ф}$ — длина формования, м.

Среднее значение скорости рабочего хода:

$$V_{ср.р} = V_p / 60, \text{ м/с} \quad (5)$$

где V_p — скорость рабочего хода 3D строительного принтера, м/мин

Среднее значение скорости холостого хода:

$$V_{ср.х} = V_x / 60, \text{ м/с} \quad (6)$$

где V_x — скорость холостого хода 3D строительного принтера, м/мин.

Конструктивная производительность 3D принтера S-6044 Long рассчитывается, учитывая затраты времени, обусловленные только возможностью машины.

Для машин непрерывного действия:

$$P_{кон.} = 3600 \cdot V_{ср.р} \cdot F, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (7)$$

где $P_{кон.}$ — объемная производительность 3D принтера S-6044 Long за 1 час чистой работы, без учета возможных простоев и времени на загрузку;

F — площадь поперечного сечения потока смеси на несущем органе, м^2

$$F = \pi \cdot R^2 \quad (8)$$

где R — радиус шланга подачи строительной смеси к мобильному строительному 3D принтеру, м.

Техническая производительность 3D принтера S-6044 Long учитывает время всех операций при работе машины (без возможных простоев, при высшей квалификации оператора):

$$P_{\text{тех.}} = 3600 \cdot V_{\text{ср.р}} \cdot F \cdot k/z = P_{\text{к}} \cdot k_z, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (9)$$

где $P_{\text{кон}}$ — объёмная производительность 3D принтера S-6044 Long за 1 час чистой работы, без учёта возможных простоев и времени на загрузку;

k_z — коэффициент наполнения бункера, $k_p = 0,8...0,85$.

Эксплуатационная часовая производительность определяется реальными условиями использования машины с учетом неизбежных перерывов в работе квалификации машиниста:

$$P_{\text{э.ч.}} = P_{\text{т}} \cdot k_v \cdot k_u, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (10)$$

где $P_{\text{т}}$ — техническая производительность 3D принтера S-6044 Long за 1 час работы, с учетом времени всех операций при работе машины (без возможных простоев, при высшей квалификации оператора);

k_v — внутренний коэффициент использования по времени машины;

$k_v = (T/\text{см} - t/\text{п})/T/\text{см} \approx 0,8...0,9$ ($t/\text{п}$ — длительность простоев)

k_u — коэффициент, учитывающий качество управления $\approx 0,85...0,95$

Масса бетонной смеси в бункере:

$$m_{\text{б}} = W \cdot \rho, \text{ кг} \quad (11)$$

Расход бетонной смеси через проходное отверстие бункера:

$$Q = F \cdot V \cdot k_z, \quad (12)$$

где F — площадь проходного отверстия бункера, м^2 ;

V — скорость истечения бетонной смеси из бункера, $\text{м}/\text{с}$;

k_z — коэффициент, учитывающий густоту армирования и состав бетонной смеси, принимаемый от 0,15 до 0,40.

Объем бетона, требуемый для укладки (рисунок 2):

$$W = A \cdot L, \text{ м}^3 \quad (13)$$

где L — длина укладываемой конструкции, м;

A — площадь поперечного сечения укладываемой конструкции, м^2 .

Время формирования готовой конструкции:

Литература:

1. Емельянов Р.Т., Прокопьев А.П., Турышева Е.С. Механизация и автоматизация строительства. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 2907, 2906, 2910. / КрасГАСА. — Красноярск, 1999.
2. Емельянов Р.Т., Прокопьев А.П., Турышева Е.С. Механизация и автоматизация строительных процессов. Методические указания к лабораторным работам для студентов строительных специальностей 290300 — «Про-

$$t = (W / P_{\text{э.ч.}}) \cdot 60, \text{ мин} \quad (14)$$

где W — объем бетона, требуемого для укладки, м^3 ;

$P_{\text{э.ч.}}$ — эксплуатационная часовая производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Эксплуатационные затраты на производство 1 м^3 готовой конструкции определяется по формуле:

$$C_{\text{э.сб}} = C_{\text{д.м.}} + C_{\text{спр.б.}} + C_{\text{сп.}} \quad (15)$$

где $C_{\text{д.м.}}$ — стоимость доставки материалов на производство 1 м^3 строительной смеси, $\text{м}^3/\text{руб}$ (без учета стоимости материалов). Стоимость определяется в соответствии сборника ФССЦ 310–3020–1 Перевозка грузов на расстоянии до 20 км и 311–01–142 Разгрузка грузов;

$C_{\text{спр.б.}}$ — стоимость приготовления 1 м^3 строительной смеси, $\text{м}^3/\text{руб}$ (без учета стоимости материалов). Стоимость определяется в соответствии сборника ФЕР 06–01–081–06 Приготовление легкого бетона: на мелком заполнителе;

$C_{\text{сп.}}$ — стоимость печати 1 м^3 конструкции, $\text{м}^3/\text{руб}$ (без учета стоимости материалов). Стоимость определяется согласно данным компании ЗАО «СПЕЦАВИЯ».

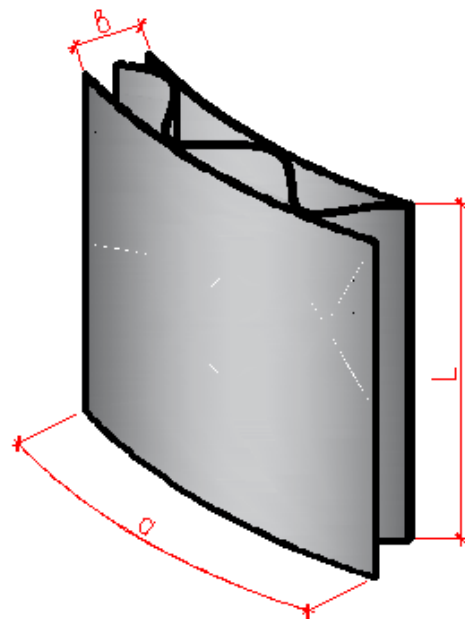


Рис. 2. Определение объема, требуемого для укладки конструкции

Вывод

Расчет технических параметров 3D принтера позволяет подобрать необходимый состав и параметры оборудования для изготовления готовой продукции изготовленной методом 3D формирования.

мышленное и гражданское строительство», 290600 — «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», 291000 — «Автомобильные дороги и аэродромы». Часть 1, 2 / КрасГАСА. — Красноярск, 2003.

3. Сборники расценок ФЕР-2001 и ФССЦ в редакции 2009 года
4. СПЕЦАВИА. АМТ Современные технологии 3D печати. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://specavia.rgo>.

Проблемы качества перевозки пассажиров в условиях городской агломерации

Титова Светлана Семеновна, старший преподаватель

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

В статье проведен анализ пассажирооборота за 2017 год, представлена транспортная подвижность населения и динамика перевозок.

Представлен анализ важных системных шагов Минтранса в области повышения качества пассажирских перевозок в стране.

Вынесен ряд предложений, реализация которых непременно скажется положительным образом на повышении качества пассажирских перевозок.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, автомобильные перевозки, качество перевозок, пассажирооборот, динамика перевозок, транспорт, ТПУ, транспортная услуга, тариф.

Пассажирские перевозки — один из важнейших секторов экономики России. На его долю приходится около 95% перевозки пассажиров с учетом городского и электрического транспорта. Вместе с тем в работе этого вида транспорта сохраняется ряд серьезных недостатков

В условиях социально-экономических преобразований, нацеленных на повышение качества жизни граждан, роль автомобильного пассажирского транспорта постоянно возрастает. Им осуществляется более 50% от общего объема пассажирских перевозок в стране.

Автомобильные пассажирские перевозки оказывают важнейшее влияние на обеспечение мобильности населения и удовлетворение его потребности в транспортном обслуживании.

В связи с этим начинается новейшая стадия формирования и развития пассажирского автомобильного транспорта, которая характеризуется необходимостью повышения качества транспортных услуг на основе их переориентации на современные методы управления качеством, способные обеспечить внутрипроизводственным системам транспортного обслуживания гибкое реагирование на изменение транспортных потребностей населения и их адекватную трансформацию в целях эффективного обеспечения транспортной подвижности населения.

Для создания благоприятных условий реализации национальных проектов по повышению качества жизни в России необходимо пересмотреть традиционное отношение к управлению качеством на транспорте и создать экономический механизм хозяйствования, способный обеспечить повышение уровня качества транспортного обслуживания населения.

Жизнь современного человека невозможно представить без активного передвижения в пространстве, при этом

человек использует все возможные способы передвижения: от самостоятельного передвижения до транспортных перевозок.

Пассажирооборот транспорта общего пользования в январе — ноябре 2017 г. составил 460,1 млрд. пасс. — километров, в том числе железнодорожного — 114,2 млрд. автомобильного — 106,4 млрд. воздушного — 238,9 млрд. пасс. — километров (таб.1). [6]

Анализ данных, приведенных в табл. 1 показал, что несмотря на уменьшение автомобильных пассажирских перевозок в 2016 году по сравнению с 2015 годом, в России по числу перевезенных пассажиров данный вид перевозок, как в 2016 году, так и на протяжении последних 3 лет занимает лидирующую позицию среди иных видов транспорта общего пользования. Так, автомобильным транспортом к ноябрю 2017 году в России было перевезено 8,5 млрд. пасс. — км. [5][6]

В 2017 г. транспортная подвижность населения оценивается на уровне 7,9 тыс. пасс. — км на 1 человека, в том числе на транспорте общего пользования — 3,5 тыс. пасс. — км на 1 человека, рост авиационной подвижности населения на региональных и местных авиалиниях — 165,6%.

Динамика перевозок пассажиров и пассажирооборота транспорта общего пользования представлена на рис. 1

В 2017 году автобусным транспортом общего пользования перевезено 135% пассажиров (127% к уровню 2016 г.) и выполнен пассажирооборот в 8,5 млрд. пасс. — км. 19 декабря 2017 г. на наземном общественном транспорте Москвы совершено 6,63 млн поездок. По сообщению агентства новостей «Москва» такой показатель является рекордным для 2017 года. Суточный пассажиропоток в московском метро составляет 8,82 млн.

Таблица 1. Пассажирооборот транспорта общего пользования

	Ноябрь 2017 г., млрд. пасс.-км	В % к		Январь — ноябрь 2017 г. в % к январю — ноябрю 2016 г.	Справочно		
		ноябрю 2016 г.	октябрю 2017 г.		ноябрь 2016 г. в % к		январь — ноябрь 2016 г. в % к январю — ноябрю 2015 г.
					ноябрю 2015 г.	октябрю 2016 г.	
Пассажирооборот транспорта общего пользования ¹⁾	36,1	104,2	87,5	108,8	106,1	90,5	97,4
в том числе:							
железнодорожного	8,5	100,1	91,4	98,3	97,6	92,6	103,7
автомобильного (автобусы)	9,7	99,4	97,1	99,4	97,7	97,1	99,3
воздушного (транспортная авиация) ²⁾	17,9	109,2	81,6	120,2	117,3	86,0	93,2

1) Включая внутренний водный и морской транспорт.
2) По данным Росавиации.

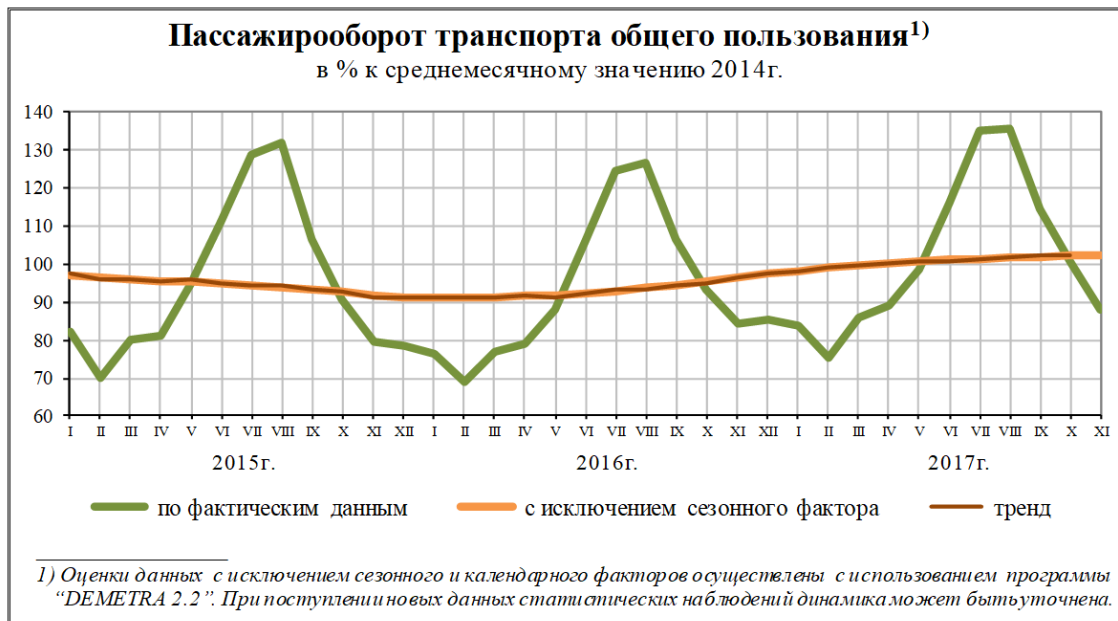


Рис. 1. Динамика перевозок пассажиров и пассажирооборота транспорта общего пользования, % к 2014 году

В соответствии с Федеральным законом от 08.11.2007 № 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» перевозки пассажиров в автобусах учитываются по видам сообщения:

- городские перевозки — перевозки, которые осуществляются на маршрутах в пределах черты города (другого населенного пункта);
- пригородные — перевозки, которые осуществляются за пределы черты города (другого населенного пункта) на расстояние до 50 км включительно;
- междугородные — перевозки, которые осуществляются за пределы черты города (другого населенного пункта) на расстояние более 50 километров. В междугородные перевозки включаются внутриобластные, которые осуществляются на маршрутах, прохо-

дящих в пределах одной области, края, республики в составе России, межобластные — на маршрутах, проходящих по территории двух и более субъектов Российской Федерации.

- международные — перевозки между Россией и странами СНГ и между Россией и странами дальнего зарубежья.

В сфере пассажирских перевозок в 2016 году Минтрансом было сделано ряд важных системных шагов. С целью повышения доступности услуг автомобильного и городского наземного электрического транспорта Минтрансом разработан и утвержден социальный стандарт транспортного обслуживания населения, которым устанавливается базовый уровень качества транспортных услуг. Применение данного стандарта позволит повысить

качество обслуживания с учетом интересов различных категорий населения.

Задача обновления пассажирского подвижного состава, в том числе на основе лизинга, является одной из приоритетных.

Без эффективного и современного транспорта развитие города невозможно. Поэтому основные инвестиционные вложения Москвы — именно в транспортную инфраструктуру. Речь идёт о метрополитене, пригородных железнодорожных перевозках, которые развиваются совместно с РЖД и обновление подвижного состава.

На сегодняшний день в Москве идет активная работа по проектированию и строительству транспортно-пересадочных узлов, разрабатываются проекты транспортно-пересадочных узлов. Ключевые задачи, которые решает система ТПУ:

- Уменьшение времени перемещения пассажира;
- Снижение загрузки улично-дорожной сети;
- Снижение загрузки федеральных магистралей на въездах в Москву;
- Обеспечение быстрых и комфортных пересадок.

Грамотное планирование и организация транспортно-пересадочного узла позволяют обеспечить слаженное взаимодействие разных видов транспорта, а также удобство перемещения для пассажиров. От правильного размещения инфраструктурных объектов сокращается время пребывания транспорта в ТПУ, а также время пересадки пассажира.

В Москве реализуются два основных пути организации транспортно-пересадочных узлов:

- создание многоэтажных пересадочных комплексов;
- формирование плоскостных узлов. [3]

В результате количество пассажиров общественного транспорта не падает, как в предыдущие годы, а растёт, и сегодня уже более 70 процентов москвичей передвигаются именно с помощью общественного транспорта.

Хотелось бы остановиться на ряде конкретных вопросов:

Первое — это освобождение от НДС наземного подвижного транспорта. У нас метро, пригородные перевозки освобождены от НДС, а наземный транспорт при городском заказе не освобождается от НДС. С Минфином эта позиция согласована, есть даже разъясняющее письмо, которое говорит о том, что НДС не нужно облагать наземные перевозки, но, тем не менее, это требует законодательного регулирования для однозначного трактования.

Второе, в общественном транспорте по-прежнему очень серьёзная проблема, связанная с безбилетниками: сегодня от 20 до 30 процентов граждан, к сожалению, ездят без билетов. Это совершенно небезобидная вещь в силу того, что транспортная компания теряет 20—30 процентов своих доходов. Это перекладывается автоматом на тарифы, на тех, кто платит за свой проезд.

Сегодняшняя система контроля за безбилетниками, к сожалению, не очень эффективна в силу того, что организация, которая занимается контролем, и работники кон-

тролирующих органов не наделены правом требовать даже документы у нарушителей. Это означает, что без полиции контролировать безбилетный проезд невозможно. Грузить полицейских такой работой бессмысленно и неэффективно, поэтому было бы правильно соответствующие поправки в законодательстве прописать.

Следующий вопрос связан с такси. За последние годы в Москве количество легальных такси увеличилось в восемь раз. По сути, создана новая отрасль: только в Москве работает около 100 тысяч таксистов. И этот процесс в настоящее время, можно сказать, стабилизировался: полностью урегулированы требования к таксистам и по цвету, и по качеству такси, и по обеспечению ГЛОНАСС, системой слежения и так далее. Тем не менее в связи с приходом на этот рынок интернет-агрегаторов существует проблема, потому что не все из них выполняют требование работать только с легальными таксистами. Было бы правильным записать в закон требование, что интернет-агрегаторы должны работать только с легальными таксистами, это бы облегчило дальнейшее регулирование данной отрасли.

Следующая серьёзная проблема связана с междугородными перевозками и вообще с нелегальными перевозками. За несколько последних лет мы задержали вместе с полицией в Москве и поставили на штрафплощадки около четырёх тысяч нелегальных перевозчиков, такси. На этих автобусах можно привезти в Москву кого угодно и что угодно. К сожалению, действующая система административных штрафов не приносит результатов: мы выпишем штраф, а этот автобус перерегистрируется на другую компанию, снова ездят и продолжают нарушать. Эта проблема, наверное, во всех регионах, но в Москве особенно остро, потому что это связано с терроризмом, с безопасностью, качеством обслуживания пассажиров и так далее.

Исходя из вышеизложенного, первостепенное значение для изучения проблем развития и совершенствования перевозок пассажиров имеют проблемы качества пассажирских перевозок в крупных агломерациях.

Степень удовлетворения потребности населения в передвижении влияет как на экономику региона, так и на социальные отношения, поэтому большое значение имеет качество пассажирских перевозок.

Транспортная услуга — это результат деятельности исполнителя транспортной услуги по удовлетворению потребностей пассажира, грузоотправителя и грузополучателя в перевозках в соответствии с установленными нормами и требованиями (ГОСТ Р 51006—96 «Услуги транспортные. Термины и определения»). [2]

Порядок выбора номенклатуры показателей качества должен предусматривать учет следующих факторов:

- вид автобусных перевозок: регулярные, заказные;
- вид маршрута: городской, пригородный, междугородный;
- содержание транспортной услуги;

- основные требования потребителей к перевозочному процессу и условиям обслуживания в соответствии с действующими правилами перевозки пассажиров;
- цель применения номенклатуры показателей качества: в системе управления качеством перевозок, включение в условия контрактных обязательств и т. п.

При выборе показателей качества необходимо предусматривать, что восприятие качества потребителем делится на следующие составляющие:

- *технический уровень*, отражающий использование научно-технических достижений (например, выполнение перевозок в комфортабельном ПС);
- *эстетический уровень*, характеризующий комплекс свойств, связанных с эстетическими ощущениями и взглядами потребителя (водитель в чистой фирменной специальной одежде, удобные проездные документы и т. п.);
- *эксплуатационный уровень*, связанный с удобством использования предлагаемых услуг (доступная система остановочных пунктов, наличие информации о режимах работы автобусов и т. п.).

В качестве примера можно привести некоторые практические рекомендации по выбору показателей качества автобусных перевозок.

Экономичность рационально оценивать стоимостью одной поездки.

В условиях регулирования тарифов можно использовать один из подходов (или их сочетания):

- 1) полная компенсация затрат перевозчикам со стороны администрации города при бесплатных перевозках населения;
- 2) использование социальных и коммерческих тарифов для поддержания доступности транспортного обслуживания для всех слоев населения с компенсацией выпадающих доходов перевозчикам;
- 3) полная компенсация транспортных затрат населению при уровне тарифа, обеспечивающем рентабельность работы перевозчиков.

При условии строгого выполнения договорных отношений между администрацией города и перевозчиками для перевозчика одинаково приемлем любой подход к формированию тарифа. Для администрации города с точки зрения сокращения бюджетных расходов наиболее приемлем второй вариант, который позволяет использовать перекрестное субсидирование. Такой вариант наиболее распространен в Российской Федерации и в ближайшем будущем будет преобладать среди других вариантов установления тарифа.

Литература:

1. Федеральный закон N 259-ФЗ от 8 ноября 2007 года «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007 N 259-ФЗ (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72388/ (дата обращения: 01.03.2018).
2. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51006–96 «Услуги транспортные. Термины и определения» (введен в действие постановлением Госстандарта России от 25 декабря 1996 г. № 703) [Электронный ресурс]. — URL: <http://base.garant.ru/5921733/> (дата обращения: 01.03.2018).
3. Мороз Д. Г., Титова С. С., Коротаев А. С. Особенности планирования и организации транспортно-пересадочных узлов // Наука, техника и образование № 2 (32), 2017
4. [Электронный ресурс]. — URL: <https://3minut.ru/stati-avtorov/761-osobennosti-planirovaniya.html> (дата обращения: 01.03.2018).
5. Приходько А. С., Федотов С. А. Проблемы качества перевозки пассажиров в условиях городской агломерации // Молодой ученый. — 2016. — № 8. — С. 281–284. [Электронный ресурс]. — URL: <https://moluch.ru/archive/112/28493/> (дата обращения: 02.03.2018).
6. Тенденции развития секторов экономики в 2016 году. Департамент развития секторов экономики. Сектор транспорта. Официальный сайт Минэкономразвития России. [Электронный ресурс]. — URL: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/792efe92-958d-4abb-aeeb-725bdebfbfd20/monitor_sector.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=792efe92-958d-4abb-aeeb-725bdebfbfd20 (дата обращения: 01.03.2018).
7. Тенденции развития секторов экономики в 2017 году. Департамент развития секторов экономики. Сектор транспорта. Официальный сайт Минэкономразвития России. [Электронный ресурс]. — URL: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/1ff35de6-c9e0-4a6e-9b74-4801776b5661/monitoring17.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=1ff35de6-c9e0-4a6e-9b74-4801776b5661> (дата обращения: 01.03.2018).

Анализ режима устойчивости в обмотке управления магнитного усилителя с помощью критериев

Файзиев Махманазар Мансурович, кандидат технических наук, доцент;
 Норбоев Анвар Эшмунинович, соискатель, ассистент;
 Ниязов Жасур Абдурасулович, преподаватель;
 Расулов Элмурод Арзимуратович, студент
 Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

В научной статье приведен анализ для расчёта устойчивости управления с помощью критериев электро-резонансного контура с линейно-индуктивными элементами через диодный мост, применяемый в обмотке управления магнитного усилителя. Для исследования электрорезонансного контура аппроксимируем кривую намагничивания степенной функцией, вводя безразмерные и базисные величины и используя метод медленно меняющихся амплитуд, что отвечает решению устойчивости, полученному базовыми уравнениями в обмотке управления.

Ключевые слова: системы управления, напряжения сети переменного тока, электрорезонансного контура с линейно-индуктивными элементами, аппроксимирующей функции, метод медленно меняющихся амплитуд, базисные и безразмерные коэффициенты, критерий устойчивости.

Исследование условий устойчивости системы управления принципиально может быть выполнено путем определения знака корней характеристического уравнения, соответствующего дифференциальному уравнению в системе цепи управления. Системы управления разделяются на основные элементы и звенья. Составляются уравнения переходного процесса для каждого звена. При этом рассматривают явления при отклонениях регулируемой величины, что дает возможность упростить задачу и рассматривать переходные процессы в звеньях протекающей по линейному закону.

Через систему дифференциальных уравнений звеньев, можно найти линейное дифференциальное уравнение. Составление уравнения определяет связь между величинами на входе и выходе системы регулирования в целом. Необходимо определить знаки у всех вещественных корней и у всех вещественных частей сопряжено-комплексных корней рассматриваемого характеристического уравнения.

Система управления будет устойчивой, если все вещественные корни и вещественные части сопряжено-комплексных корней будут отрицательными. Если же вещественные корни и вещественные части сопряжено-комплексных корней будут положительными, то это значит, что система регулирования неустойчива.

Задача об определении условий устойчивости линейных систем регулирования, не прибегая к решению характеристического уравнения, впервые была поставлена еще в 1868 г. Максвеллом. В 1876 г. И. А. Вышнеградским был предложен критерий устойчивости применительно к системам критериев устойчивости и их обобщениям, этой проблеме были посвящены работы Рауса, Гурвица, Найквиста, Михайлова, Соколова, Неймарка и другие.

В настоящее время наиболее распространенные критерии устойчивости могут быть разделены на две основные группы:

1) *алгебраические критерии*, основанные на изучении знаков коэффициентов характеристического уравнения

и знаков комбинаций из этих коэффициентов. Он относится, широко известный критерий Рауса-Гурвица;

2) *частотные критерии*, основанные на изучении расположения некоторых частотных характеристик в комплексной плоскости.

Частотный критерий А. В. Михайлова, применяемый для изучения сложных многоконтурных систем, рассматриваемых при этом в виде замкнутых систем регулирования, и критерий Найквиста-Михайлова, применяемый для простых одноконтурных систем, рассматриваемых в целях упрощения анализа в виде разомкнутых систем регулирования.

Для расчёта устойчивости систем автоматического управления применяется следующие критерий устойчивости:

- критерий устойчивости Рауса-Гурвица;
- критерий устойчивости А. В. Михайлова;
- критерий устойчивости Найквиста- Михайлова.

Особенностью всех частотных критериев, применение которых сопровождается графическими построениями на комплексной плоскости, является их наглядность. Всех критериев устойчивости управления, в том числе частотных является то, что с их помощью можно решить только один вопрос: устойчива система управления или неустойчива. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. В 1877 г. Рауса метод исследования условий устойчивости в форме правила, определяющего последовательность операций, необходимых для решения задачи. Эти правила могут быть названы условием Рауса, которое применительно к линейным системам может быть сформулировано следующим образом:

- система управления, описываемая линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, будет устойчивой;
- если все коэффициенты характеристического уравнения будут положительными.

В 1895 г. Гурвица показал, что условие устойчивости Рауса только для тех частных случаев, когда все корни характеристического уравнения вещественные. Когда корни

характеристического уравнения могут быть как вещественные, так и сопряжено-комплексными, условие устойчивости Рауса является необходимыми, так как оно не охватывает условия отрицательности вещественной части комплексных корней.

Гурвиц показал, что система регулирования будет устойчивой, если все коэффициенты $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ характеристического уравнения вида

$$a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + a_2 p^{n-2} + \dots + a_{n-1} p + a_n = 0 \quad (1)$$

положительный и если составленный по определенному закону определитель порядка $n-1$, а также все его главные миноры также положительны.

По главной диагонали, (1) слева направо, вниз выписываются последовательно все коэффициенты характеристического уравнения, исключая первый и последний коэффициенты a_0 и a_n .

Система управления описывается линейным дифференциальным уравнением третьего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение имеет вид:

$$a_0 p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a = 0.$$

Аналогично составляются и вычисляются условия для критерия устойчивости Рауса-Гурвица и для систем регулирования, имеющих характеристическое уравнение более высокого порядка [3].

Нами дано статье для анализа устойчивости применив материалов существующих критериев электромагнитно резонансного контура с линейно-индуктивным элементом, применяемого в обмотке управления магнитного усилителя [1,4]. В дальнейшем это даёт возможность для математического анализа режим устойчивости электрическими цепью электромагнитно резонансных контуров с линейно-индуктивными элементами создаваемых стабилизаторов тока и напряжения на базе магнитного усилителя. Теоретически анализировано электрические цепи при синусоидальном напряжении сети электромагнитного контура (рис.1), так и вынужденные колебания. Вольтамперной характеристикой цепи можно обусловить появление области многозначных решений [4, 5]. Поэтому необходимо рассмотреть вопросы устойчивости цепи.

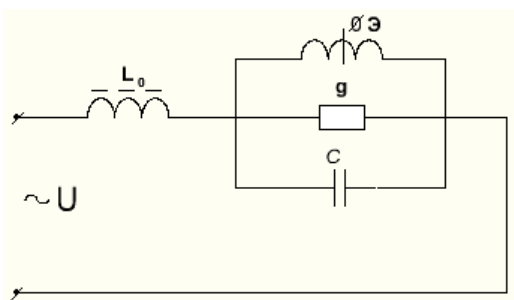


Рис. 1. Схема соединения электромагнитно резонансного контура

Для рассматриваемой цепи в следующее соотношение:

$$L_0(i_c + i_g + i_{\Phi}) + w\Phi = \int u dt + a, \quad (2)$$

Учитывая, $i_c = wC \frac{d^2\Phi}{dt^2}$, $i_g = wg \frac{d\Phi}{dt}$, $i_{\Phi} = \frac{K_1}{w}\Phi + \frac{K_n}{w}\Phi_n$.

Вводя замену переменных

$$X = \frac{\Phi}{\Phi_0}, Y = \frac{U}{U_0}, \tau = \omega t \quad (3)$$

и подставляя (3) в (2) получим

$$L_0 w C \Phi_0 \omega^2 \frac{d^2 X}{d\tau^2} + \omega L_0 g w \Phi_0 \frac{dX}{d\tau} + L_0 \frac{K_1}{w} \Phi_0^3 X^3 + w_0 \Phi_0 X + L_0 \frac{K_n}{w} \Phi_0^3 X = \frac{1}{\omega} \int Y d\tau + a.$$

Учитывая базисные величины и принимая

$$\frac{d^2 X}{d\tau^2} + \delta \frac{dX}{d\tau} + \beta X^3 + \xi X + \beta X = \nu + a, \quad (4)$$

$$\nu = \frac{1}{\omega} \int Y d\tau.$$

Уравнение (4) решим методом медленно меняющихся амплитуд.

Пусть

$$x = X_m \sin(\tau + \varphi).$$

После некоторых математических преобразований имеем:

$$P = 2\delta$$

$$q = \delta^2 + (\beta X_m^2 + \beta + \xi - 1) * (3\beta X_m^2 + \beta + \xi - 1). \quad (5)$$

По критерию Гурвица система устойчива,

$$P \geq 0, q \geq 0.$$

Первое условие

$P \geq 0$ не ограничивает устойчивость.

$\delta = 0$ из (5) имеем следующее условие:

$$q = (\beta X_m^2 + \beta + \xi - 1) * (3\beta X_m^2 + \beta + \xi - 1) \geq 0. \quad (6)$$

Первая составляющая всегда больше нуля, поэтому исследуем вторую составляющую. При $\xi = 1$.

Тогда имеем следующее условие $4X_m^2 + 1 \geq 0$, также не ограничивает устойчивость [2].

Таким образом, можно заключить, что решение, отвечающее устойчивому состоянию цепи электрорезонансного контура с линейно-индуктивным элементом, применяемого в обмотке управления магнитного усилителя [4, 5], существенно зависит от соотношения параметров L_0 , электромагнитного элемента и C .

Выводы

1. Приведение критерий устойчивости для состояния магнитно резонансного контура с линейно-индуктивным элементом к базисным условиям позволяет получить дифференциальное уравнение с минимальным количеством коэффициентов. Можно теоретически анализировать устой-

чивости резонансного контура с линейно-индуктивным элементом применяемого в обмотки управления магнитного усилителя.

2. Применение критериев устойчивости для математического анализа устойчивости нелинейной цепи даёт намеренной результаты.

Литература:

1. Кадыров Т. М. Анализ установившихся режимов ЭФМ цепей с падающими амплитудными характеристиками. Узбекский журнал Проблемы информатики и энергетики. — Ташкент.: 1993. № 5. — 33–37 с.
2. Веников В. А., Литкенс И. В. Математические основы теории автоматического управления режимами электросистем. — М.: «Высшая школа», 1964.
3. Гизила Е. П. Расчёт устройств автоматики энергосистем. — Киев.: Издательства «Техніка», 1969. — 264 с.
4. Файзиев М. М., Тошев Т. У., Орипов А. А. Активно-индуктивная нагрузка стабилизатора на базе магнитного усилителя. Федеральный журнал «Наука, техника и образование» — М.: Россия, № 3 (21) март 2016. — 108–111с.
5. Файзиев М. М., Тошев Т. У., Ниматов К. Б., Умиров А. П. Обобщенные характеристики магнитного усилителя. Федеральный журнал «Наука, техника и образование» — Москва.: Россия, № 4 (22) апрель 2016. — 24–27с.

Применение микропроцессорных реле защиты Sepam 1000+ в системах управления и защит энергетического оборудования

Юсупов Байсангур Сулунбекович, аспирант;

Дебиев Майрбек Вахаевич, кандидат технических наук, доцент;

Магомадов Рустам Абу-Муслимович, кандидат технических наук, доцент

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова

В данной статье рассмотрено применение микропроцессорных реле защиты Sepam 1000+ в системах управления и защит энергетического оборудования, и их основные функции и требования.

Ключевые слова: микропроцессорные реле Sepam 1000+, релейная защита электромеханические реле, селективность, надежность.

Большинство фирм производителей прекращают выпуск электромеханических реле и устройств и переходят на цифровую элементную базу. Этот переход не приводит к изменению принципов релейной защиты и автоматики, он расширяет ее функциональные возможности, упрощает эксплуатацию и снижает стоимость. Именно по этим причинам микропроцессорные реле очень быстро начали вытеснять устаревшие электромеханические реле. [1]

Микропроцессорное устройство релейной защиты (МУРЗ) — устройство релейной защиты, реализованное на основе микропроцессорных элементов. [1]

Компания Schneider Electric была основана в 1836 году и на данный момент является ведущей компанией в области микропроцессорных терминалов релейной защиты. Schneider Electric — крупная французская машиностроительная компания, которая производит электроизмерительные приборы релейной защиты, обеспечивает разработку и производство решений в области управления электроэнергией, а также комплексных энергоэффективных решений для энергетики и инфраструктуры, промышленных предприятий. [5]

Сегодня компания Schneider Electric имеет более 200 заводов по всему миру. В России такими заводами явля-

ются казанский завод «Шнейдер Электрик Эквипмент Казань», Космодемьянский завод ЗАО «Потенциал» и петербургский завод «ЭлектроМоноблок (SEZEM)». Благодаря своему широкому ассортименту производимой продукции французская компания Schneider Electric является сильным игроком на рынке, демонстрируя при этом полную конкурентоспособность, так как продукция затрагивает такие сферы как строительство, промышленностью обработка данных сетей и энергетика. [5]

В данной статье необходимо исследовать электронное оборудование релейной защиты электроэнергетического объекта на базе оборудования фирмы Schneider Electric. Объектом исследования электронного оборудования релейной защиты я выбрал микропроцессорный терминал Sepam1000+. Sepam — это микропроцессорное устройство защиты, управления, контроля и измерения. Sepam обеспечивает полный набор функций релейной защиты и автоматики в зависимости от типа присоединения. Целью исследования является ознакомление с техническими характеристиками микропроцессорного терминала Sepam1000+.

SEPAM состоит из:

- базового модуля (1);
- картриджа (2)

- блоков дискретных входов-выходов (3);
- блоков температурных датчиков (4);
- блоков связи MODBUS (5);
- блока аналогового выхода (6).

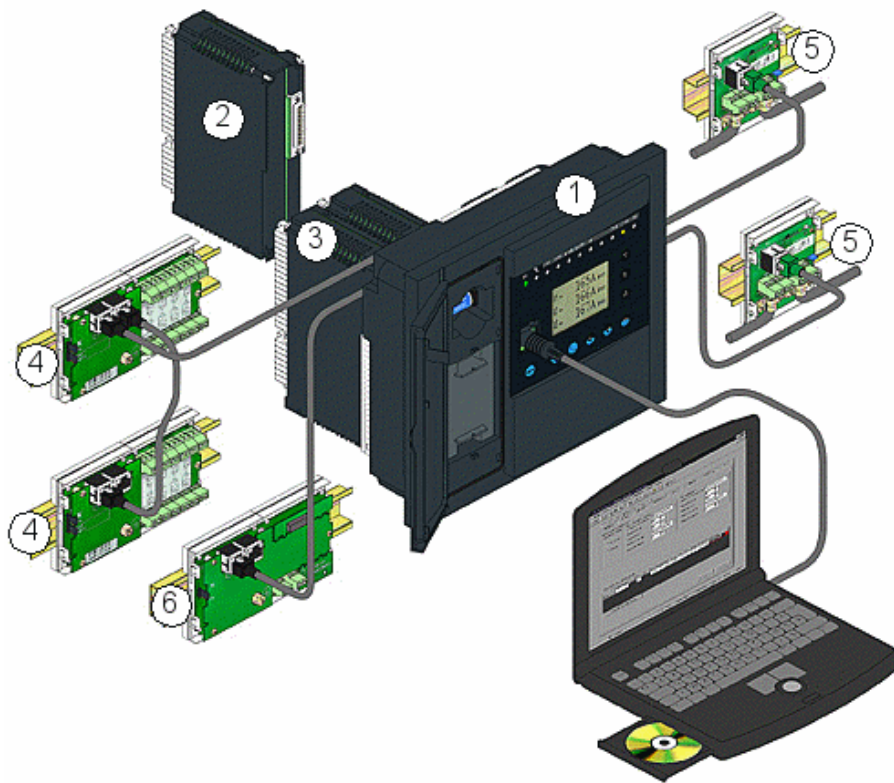


Рис. 1. Структурная схема SEPAM

Использование цифровых технологий обеспечивает устройствам защиты, контроля и управления, следующие основные преимущества:

Использование передовых методов самотестирования и самодиагностики позволяет осуществлять широкий контроль за состоянием самого устройства релейной защиты. Обслуживающий персонал постоянно получает информацию о состоянии устройства. На случай повреждения имеются средства для эффективного и оперативного вмешательства. Риск эксплуатации установки с неисправной релейной защитой сведен к минимуму. Отпадает необходимость в проведении периодических проверок.

Интеграция в одном блоке Sepam всех функций, необходимых для защиты и управления электроустановкой, дает важные преимущества: более рациональная эксплуатация, оптимизированные технические характеристики и снижение общей стоимости при улучшении качества обслуживания.

При разработке блока Sepam были проведены расчеты безопасности и надежности по самой передовой технологии. Благодаря этим расчетам риск возникновения неисправностей в интегрированном решении Sepam сведен к минимуму.

В Sepam нужно лишь ввести параметры (номинальные данные трансформаторов и общие сведения об электрической сети).

Встроенный в Sepam 1000 программируемый контроллер позволяет адаптировать его ко всем типам логики управления.

Для каждого типа применения электротехнического оборудования имеются реле гаммы Sepam, предназначенные для защиты электрических сетей. [6]

Устройства Sepam используются для следующих видов применения:

- защита подстанций (вводы и отходящие фидеры);
- защита трансформаторов;
- защита двигателей;
- защита генераторов;
- защита сборных шин;
- защита конденсаторов.

К микропроцессорным устройствам реле защит Sepam выдвигаются следующие требования: селективность, быстрдействие, чувствительность, надежность.

Для того чтобы проверить все функции и требования, предъявляемые к МУРЗ Sepam на практике, были выполнены следующие опыты: «Имитация максимальной токовой защиты линии электропередач», «Имитация токовой отсечки линии электропередач» и «Автоматическое включение резервного питания нагрузки (ABP)».

Sepam 1000+ полностью совместим со стандартом связи Modbus.

Все данные, необходимые для централизованного дистанционного управления оборудованием с диспетчерского пункта, доступны благодаря порту связи Modbus, поддерживающему следующие функции: считывание: данных измерений, аварийных сообщений, уставок защит и т. д.; запись: команд телеуправления выключателя и т. д.

Устройство позволяет фиксировать 3 типа диагностической информации, что обеспечивает лучшую работу:

- диагностика сети и машины (ток отключения, коэффициент небаланса, запись осциллограмм аварийных режимов);
- диагностика коммутационного аппарата (кумулятивное значение токов отключения, время работы);
- диагностика устройства защиты и его дополнительных модулей (постоянное самотестирование, устройство отслеживания готовности).

Использование в логике управления программируемого контроллера позволяет отказаться от использования вспомогательных реле и дополнительного монтажа.

Человеко-машинный интерфейс

Scam 1000+ серии 20 имеет 2 варианта человеко-машинного интерфейса (УМІ) для удовлетворения различных запросов пользователя:

Стандартный УМІ: обеспечивает экономичное решение, адаптированное ко всем применениям, не требующим местного управления работой (управление с диспетчерского поста);

Стационарный или выносной усовершенствованный УМІ: имеет графический жидкокристаллический дисплей (LCD) и 99кнопочную клавиатуру для индикации значений измерения и диагностики, аварийных сообщений и данных о работе установки и для обеспечения доступа к данным регулировок и параметрирования 9 для применений с местным управлением работой.

Программное обеспечение экспертного УМІ

Программное обеспечение SFT 2841 на базе персонального компьютера обеспечивает доступ ко всем функциям Scam 1000+, предоставляя все средства и возможности, поддерживаемые средой Windows. [2]

Опыт имитации максимальной токовой защиты линии электропередач

В работе были использованы блоки:

- однофазный трансформатор А1;
- контактор А2;
- модель линии электропередачи А3;
- блок измерительных трансформаторов тока и напряжения А4;
- блок преобразователей напряжения А5;
- блок программируемого реле защиты А6;
- блок световой сигнализации А7;
- кнопочный пост управления А8;
- измеритель тока (амперметр) и времени (секундомер) Р1;
- источник питания (220В) G1.

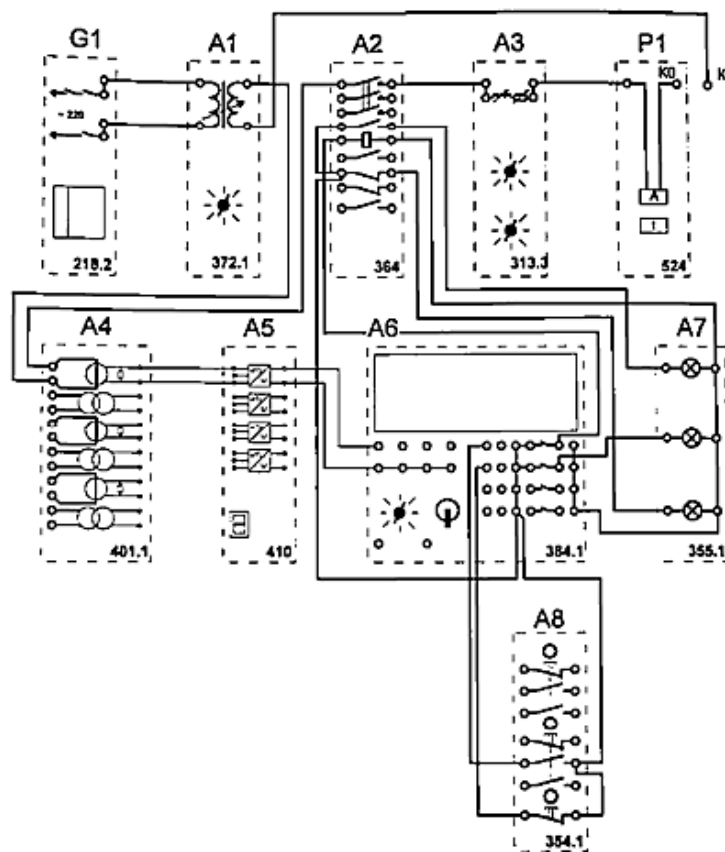


Рис. 2. Электрическая схема соединений

Для проведения опыта необходимо собрать логическую схему (рис. 3), задать параметры срабатывания, загрузить схему в контроллер и запустить на исполнение.

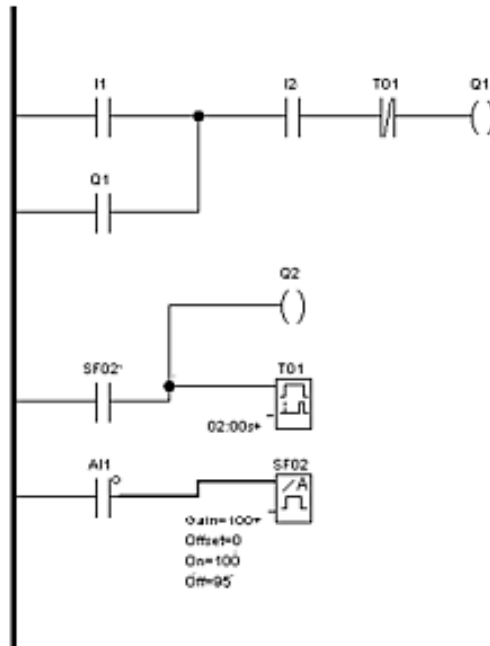


Рис. 3. Логическая схема: AI1 — вход аналогового датчика, I1 — контакт кнопки «Пуск», I2 — контакт кнопки стоп, Q1 — выход / контакт контактора, Q2 — выход на красную сигнальную лампу «наличие КЗ», SF001 — аналоговый пороговый выключатель / его контакт, T01 — задержка включения



Рис. 4. Показания измерителя тока и времени: а) при кратковременном КЗ; б) при устойчивом КЗ

После нажатия кнопки «Пуск» поста управления включается контактор А2, после нажатия кнопки «Стоп» контактор отключается. При запущенной схеме после имитации кратковременного (менее двух секунд) КЗ загорается красная лампа «наличие КЗ». С индикаторов снимается значение тока КЗ и время его существования.

При моделировании устойчивого (более двух секунд) КЗ контактор А2 отключается, устраняя КЗ. С индикаторов измерителя так же снимается значение тока КЗ и время работы защиты (рис. 4).

Таким образом, после проведения опыта было выяснено, что используемый в эксперименте модуль Seram 1000+

полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям селективности, быстродействия, чувствительности и надежности и исправно выполняет свои функции.

Опыт имитации токовой отсечки защиты линии электропередач

При проведении опыта использовались те же блоки и та же структурная схема, что и при моделировании максимальной токовой защиты линии электропередач.

Для проведения опыта так же необходимо собрать логическую схему (рис. 5.), задать параметры срабатывания, загрузить схему в контроллер и запустить на исполнение. При имитации КЗ загорается красная лампа «наличие КЗ», контактор А2 отключается, тем самым устраняя КЗ. С индикатора измерителя Р1 считываются значения тока КЗ и время работы защиты.

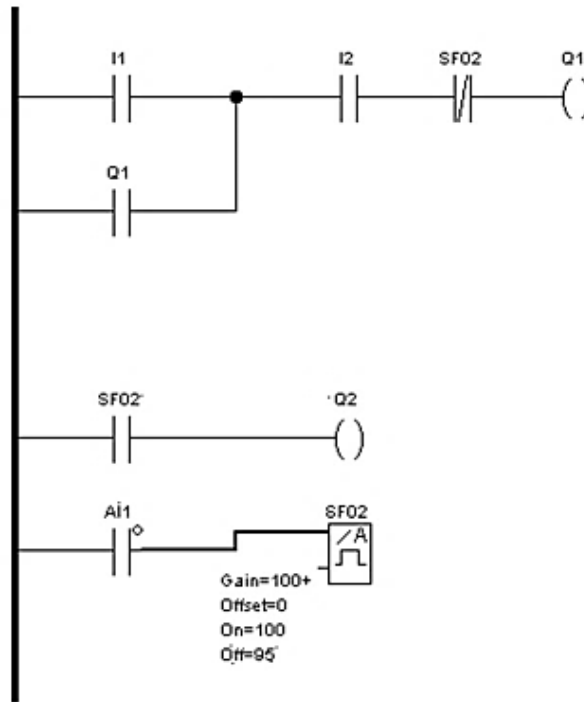


Рис. 5. Логическая схема

Автоматическое включение резервного питания нагрузки

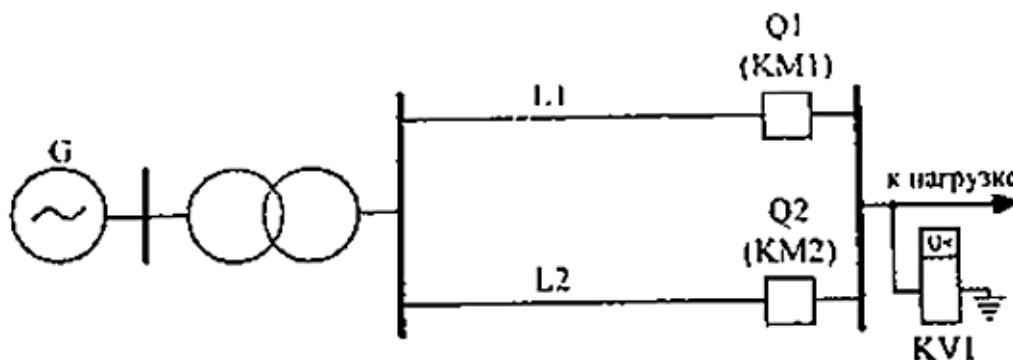


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема, KM 1, KM 2 — контакторы, L1, L2 — линии электропередач, KV1 — реле минимального напряжения

Для проведения опыта была собрана логическая схема (рис. 6), заданы параметры срабатывания АВР, схема была загружена в контроллер и запущена на исполнение.

При имитации потери напряжения на одной из линий электропередач (например, на линии L1) один контактор отключается, а другой включается, восстанавливая подачу напряжения.

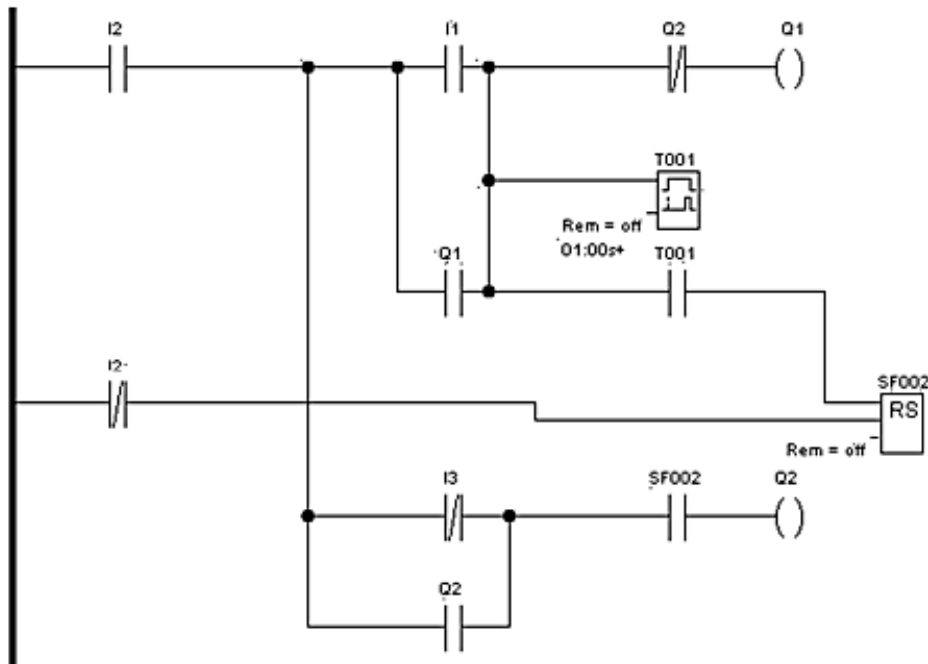


Рис. 7. Логическая схема: I1 — контакт кнопки «Пуск», I2 — контакт кнопки стоп, I3 — вход наличия напряжения, Q1, Q2 – выходы / контакты контакторов, SF001 — RS- триггер, T002 — задержка включения

Вывод

Таким образом, после проведения опытов было выяснено, что используемый в экспериментах микропроцессорное реле защиты Seram 1000+ полностью удовлетворяет

предъявляемым требованиям селективности, быстродействия, чувствительности и надежности, а также исправно выполняет свои функции защиты и управления.

Литература:

1. Гловацкий В. Г., Пономарев И. В. Современные средства релейной защиты и автоматики электросетей 2006 г.
2. Руководство по установке и применению Seram 1000+ серии 20 Merlin Gerin. 2003 г.
3. Никитин, А. А. Микропроцессорные реле А. А. Никитин. — Чебоксары, 2003.
4. Гуревич, В. И. Микропроцессорные реле защиты. Устройство, проблемы, перспективы / В. И. Гуревич. — Инфра — Инженерия, 2011 г.
5. https://tolsupgrade.com/schneider_electric Schneider Electric — история компании.
6. Каталог реле защит Seram — защита, контроль и управление серия Seram Seram 2000 Seram 1000+ Seram 100. 2003 г.

Внедрение реклоузеров для повышения надежности электроснабжения распределительной сети 6–10 кВ в сельской местности

Юсупова Анжела Сулунбековна, аспирант;

Дебиев Майрбек Вахаевич, кандидат технических наук, доцент;

Магомадов Руслан Абу-Муслимович, старший преподаватель

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова

В данной статье рассматриваются вопросы повышения надежности воздушных распределительных сетей среднего напряжения за счет внедрения децентрализованной автоматизации на базе интеллектуальных автоматических пунктов секционирования — реклоузеров.

Ключевые слова: реклоузер, электрическая сеть, воздушная линия, надежность, электроснабжение, эффективность, автоматизация, секционирование, резервирование.

Объективные экономические условия функционирования распределительных электрических сетей ЧР в последние десятилетия привели к заметному снижению темпов их реконструкции, технического перевооружения и нового строительства. Поэтому возросла динамика физического износа сетевых объектов, что, в свою очередь, привело к росту отключений в распределительных сетях напряжением 6–10 кВ в среднем 56 отключений в год в расчете на 100 км длины воздушных линий [1, 2].

Общая протяженность воздушных распределительных сетей среднего напряжения 6 (10) кВт составляет около 12 тыс. км — практически 80 % от протяженности электрических сетей всех классов напряжения, располагающихся на территории Чеченской Республики. Воздушные линии (ВЛ) 6–10 кВ в сельских местностях ЧР построены, в основном, по радиальному принципу с использованием алюминиевых неизолированных проводов малых сечений с применением железобетонных опор с невысокой механической прочностью. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ подключены к сетям, как правило, по тупиковой схеме в одно трансформаторном открытом исполнении. Автоматическое секционирование и резервирование распределительных электрических сетей 10 кВ носит ограниченный характер [3].

Распределительные сети среднего напряжения выполняются, как правило, по радиальным схемам древовидной конфигурации с многократным резервированием магистралей. Защитные аппараты устанавливаются на питающих центрах. Известно, что 80 % повреждений, возникают в воздушных распределительных сетях. И, если, на линии случилось повреждение (хоть устойчивое, хоть неустойчивое), то электроснабжение теряют потребители целого фидера. Из-за невозможности достоверно определить и локализовать место повреждения длительность отключения может достигать нескольких часов (а иногда и суток). Поиск поврежденного участка и последующее выделение его производится силами оперативно-выездных бригад, с привлечением большого числа людей и техники. Поэтому электрические сети в сельской местности имеют более низкую надежность электроснабжения присоединенных к ним потребителей по сравнению с сетями других уровней напряжения.

Зачастую проблема надежности в распределительных сетях решалась за счет разукрупнения линий с сооружением новых подстанций, а также строительством новых линий, разукрупняющих существующие. Этот способ достаточно эффективен технически, однако требует значительных капитальных затрат на этапе строительства и текущих расходов на этапе эксплуатации. А инвестиций в их реконструкцию и развитие не хватает.

В этих условиях актуальной является задача повышения надежности распределительных электрических сетей 10 кВ при их реконструкции и техническом перевооружении с минимизацией затрат на осуществление этих мероприятий. При этом необходимо учитывать, что надежность рас-

пределительных электрических сетей достигается не только использованием современных конструктивных решений, но и возможностями управления ею в ремонтных режимах и в режимах, наступающих после возникновения устойчивых повреждений, что может быть достигнуто применением автоматического секционирования и резервирования ВЛ-10 кВ.

Децентрализованный (автоматический) подход к управлению аварийными режимами обеспечивает полную независимость работы пунктов секционирования от внешнего управления. Каждый отдельный аппарат, являясь интеллектуальным устройством, анализирует режимы работы электрической сети и автоматически производит локализацию места повреждения и восстановление электроснабжения потребителей неповрежденных участков сети. Преимуществом децентрализованного подхода является отсутствие человеческого фактора. Отключение короткого замыкания и локализация повреждения происходят автоматически. Время восстановления питания на неповрежденных участках сети сокращается до секунд, как следствие, снижается риск ущерба потребителям электрической энергии.

Реклоузер (от англ. Reclosure — переключатель) — пункт автоматического секционирования ВРС столбового исполнения, объединяющий в себе:

- вакуумный коммутационный модуль со встроенными измерительными датчиками тока и напряжения;
- автономную систему оперативного питания;
- микропроцессорную систему защиты и автоматики;
- систему портов для подключения устройств телемеханики;
- комплекс программного обеспечения.

Реклоузер способен решать задачи:

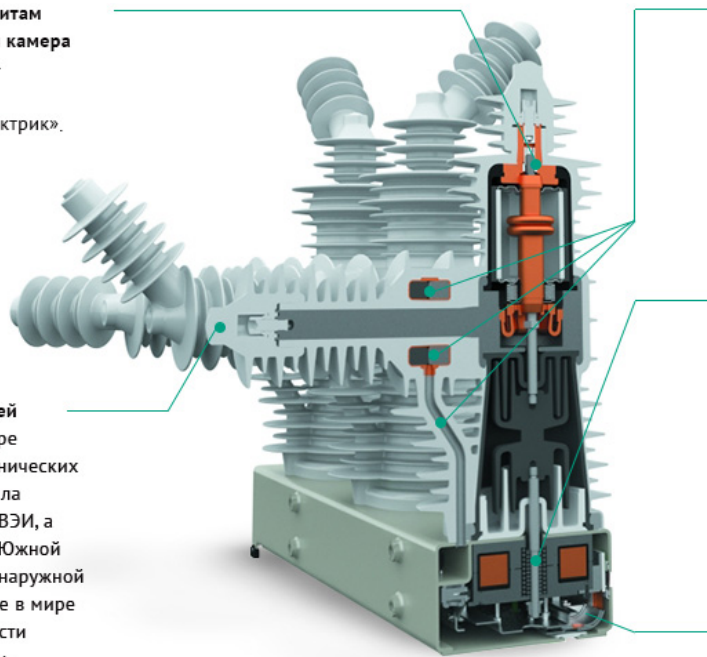
- оперативного переключения в ВРС (т. е. выполнять местную и дистанционную реконфигурацию сети);
- определение возникновения повреждения;
- автоматического отключения поврежденного участка;
- автоматического повторного включения линии (АПВ);
- автоматического выделения поврежденного участка;
- автоматического восстановления питания на неповрежденных участках ВРС;
- автоматический ввод резервного питания (АВР);
- автоматического сбора информации о параметрах режимов работы ВРС;
- интеграции в системы телемеханики (SCADA).

На протяжении всего срока службы (25 лет) реклоузер не обслуживается.

В распределительных сетях сетевых компаний наиболее целесообразны алгоритмы секционирования радиальной сети с односторонним и двухсторонним питанием. Основным эффектом от применения реклоузеров в данном случае является снижение недоотпуска электрической энергии потребителям.

Уникальная по своим габаритам вакуумная дугогасительная камера (самая маленькая в мире) – собственной разработки и производства «Таврида Электрик».

Уникальная система внешней изоляции от ведущего в мире производителя кремнеорганических материалов. Успешно прошла испытания в лабораториях ВЭИ, а также на полигоне KIPTS в Южной Африке, где для аппаратов наружной установки наиболее жесткие в мире условия в части агрессивности воздействия внешней среды. OSM35_Smart может эксплуатироваться в районах с III степенью загрязнения атмосферы.



Комбинированный датчик тока и напряжения, смещенный с датчиком тока нулевой последовательности, выполненные на трансформаторах тока с чувствительностью к ОЗЗ на уровне 0,5 А.

Пофазный электромагнитный привод с магнитной защелкой. Нарботка на отказ по данным эксплуатации - не менее 20 000 лет.

Индикаторы положения главных контактов коммутационного модуля, расположенные на двух гранях основания привода.

На вдольтрассовых линиях наиболее актуальны следующие алгоритмы:

- 1) заданный уровень надежности фидера. При отсутствии на линии потребителей, требующих высокой надежности электроснабжения, реклоузеры могут быть установлены в качестве пунктов секционирования, обеспечивающих деление воздушной линии на несколько участков. Такая расстановка аппаратов позволяет обеспечить заданный уровень надежности по фидеру в целом, облегчить поиск места повреждения и ускорить восстановление питания;
- 2) максимальная защита конкретного потребителя. В случае наличия потребителей, требующих высокой надежности электроснабжения, предлагается установка реклоузеров, приведенная на рис. 1. В этой схеме при наличии двух источников питания, при КЗ на любом участке вдольтрассовой линии электроснабжение потребителей сохраняется. В данном варианте можно обеспечить максимально высокую надежность каждого потребителя.

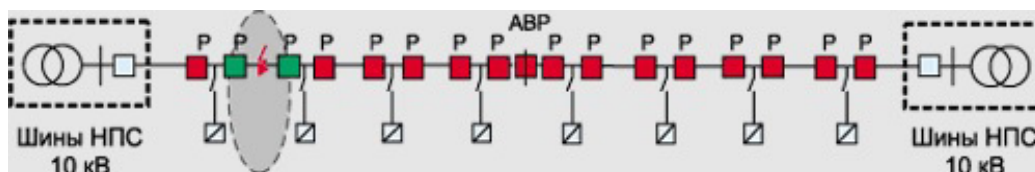


Рис. 1. Максимальная защита конкретного потребителя

- 3) комбинированный вариант. Комбинируя первые два варианта установки реклоузеров на линии, можно добиться требуемой надежности электроснабжения потребителей. При таком расположении реклоузеров в линии можно обеспечить согласованный уровень надежности фидера в целом, а также максимально высокую надежность электроснабжения любого потребителя на линии.

В качестве наглядного примера использования реклоузеров воспользуемся линией 10кВ ПС Курчалой Ф-9 и резервное питание от Ф-20 ПС 110 кВ Гудермес Сити (новая линия). На данной линии реклоузеры установлены после распределительного пункта в КРУН-1 и в КРУН-2. Следо-

вательно, в аварийном режиме при отключении центральной части фидера Ф-9 ПС Курчалой при помощи реклоузера возможно запитать дальнейшую часть его от соседнего фидера, Ф-20 ПС Гудермес-Сити, за максимально короткое время. Таким образом, будет выполнена одна из основных задач применения реклоузера — надежность электроснабжения и отпуск энергии потребителям в полном объеме.

Исключительная функциональность и конструктивные особенности реклоузера позволяют использовать его как в сложных алгоритмах децентрализованной автоматизации распределительной сети, так и в традиционном варианте — как защитный аппарат на радиальных линиях и ответвлениях.

Литература:

1. Воропай Н. И. и др. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике. — М.: ООО Изд. «Энергия», 2013
2. Боков Г. И. Техническое перевооружение российских электрических сетей. — Новости электротехники, № 4 (76), 2012.
3. Кавченков В. П. Вероятностные, статические модели и оценка надежности энергетических систем. ИЗД. «Универсум», Смоленск, 2002
4. Будзко И. А., Лещенская Т. Б. Электроснабжение сельского хозяйства. — М.: Колос, 2000
5. Долецкая Л. И., Кавченков В. П. Выбор мероприятий и оценка технико-экономической эффективности автоматического секционирования и резервирования распределительных электрических сетей 10 кВ. г. Смоленск, 2014 г.
6. Максимов Б. К., Воротницкий В. В. Оценка эффективности автоматического секционирования воздушных распределительных сетей с применением реклоузеров с целью повышения надежности электроснабжения потребителей. М.: Таврида Электрик, 2006

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметов И. Г.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Абдрасилов Т. К.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюк К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Жураев Х. О.
Игнатова М. А.
Искаков Р. М.
Калдыбай К. К.
Кенесов А. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кошербаева А. Н.
Кузьмина В. М.
Курпаяниди К. И.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матвиенко Е. В.
Матроскина Т. В.
Матусевич М. С.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Паридинова Б. Ж.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенцов А. Э.
Сенюшкин Н. С.
Титова Е. И.
Ткаченко И. Г.
Федорова М. С.
Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Ахмеденов К. М. (Казахстан)
Бидова Б. Б. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Демидов А. А. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Искаков Р. М. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Колпак Е. П. (Россия)
Кошербаева А. Н. (Казахстан)
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)
Куташов В. А. (Россия)
Кыят Э. Л. (Турция)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Федорова М. С. (Россия)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)
Шуклина З. Н. (Россия)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г. А.**Ответственный редактор:** Осянина Е. И.**Художник:** Шишков Е. А.**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 20.06.2018. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25