СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

LXI СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№ 1(60)

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН В НАУКОМЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ РИНЦ

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2018

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXI студенческой международной научно-практической конференции

№ 1 (60)
Январь 2018 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2018

УДК 62
ББК 30
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;
Ахметов Сайранбек Махсутович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;
Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 **«Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:** Электронный сборник статей по материалам LXI студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2018. – № 1 (60) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/Technic/1(60).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LXI студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Электронный сборник статей «Научное сообщество студентов. Технические науки»: включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30
ISSN 2310-4066
© АНС «СибАК», 2018 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство» 9

ЩЕЛЕВЫЕ И АНКЕРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ 9
Авдеева Ольга Владимировна
Рачук Дарья Евгеньевна
Преснов Олег Михайлович

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СВАЯ «АКСОН» 15
Велиляев Эскендер Серверович

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ 19
Лепешкина Дарья Олеговна

ПРОМЛЕМАТИКА ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА 37
Рогова Наталья Юрьевна
Рогов Станислав Петрович

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ РЕШЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЕГОРОДОК 42
Федотов Антон Станиславович
Лагута Ирина Владимировна

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ 47
Шишкина Кристина Анатольевна
Нестеренко Анастасия Андреевна
Преснов Олег Михайлович

Секция «Информационные технологии» 52

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C# В ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ MICROSOFT VISUAL STUDIO 52
Алексеев Георгий Сергеевич

ОБЗОР УГРОЗ СИСТЕМ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ 59
Антонов Олег Дмитриевич
Федоров Сергей Александрович
Елисеев Николай Алексеевич

ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛАСТИКОВ 65
Васильев Иван Викторович
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ 72
Васильев Иван Викторович
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич

«ТУМАННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ 78
Галицына Анастасия Михайловна
Перова Марина Викторовна

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИСТРАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ASP.NET MVC 84
Назиков Булат Айратович
Гибадуллина Эндже Анваровна
Сафина Венера Карамовна

НОРМАТИВНО – ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 89
Карпова Анастасия Александровна

КОНЦЕПЦИЯ МЕХАТРОННОГО УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В НИТЬ, ПРИГОДНУЮ ДЛЯ 3Д ПЕЧАТИ 94
Концов Артем Валерьевич
Кудрявцев Денис Николаевич
Васильев Иван Викторович

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ 99
Концов Артем Валерьевич
Кудрявцев Денис Николаевич
Васильев Иван Викторович

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ 104
Кравцов Игорь Олегович

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 108
Краснов Виктор Владимирович
Ятманов Владимир Анатольевич

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НАБОРА ВОДЫ 113
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич
Васильев Иван Викторович

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕЛЕПРИСУТСТВИЯ 120
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич
Васильев Иван Викторович

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПИКСЕЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЦИФР БАНКОВСКИХ КАРТ 125
Петкун Антон Викторович
Романов Евгений Валерьевич
Фисунов Александр Васильевич
Рак Алексей Олегович

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ 130
Романов Евгений Валерьевич
Петкун Антон Викторович
Фисунов Александр Васильевич

ВЕБ-АНАЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕБ-САЙТА 136
Ничипорович Мария Олеговна
Улюмджиева Байрта Николаевна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ, ВЫПУСКАЕМЫХ ГРУППОЙ КОМПАНИЙ «КОНФИДЕНТ» И ООО «РУБИНТЕХ» 141
Федоров Сергей Александрович
Елисеев Николай Алексеевич
Антонов Олег Дмитриевич

Секция «Математика» 148

ОБЗОР МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ШКОЛЬНОГО ТРАНСПОРТА 148
Мотова Анна Владимировна
Гареева Гульнара Альбертовна
Лысанов Денис Михайлович

ОЦЕНКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ 153
Торшхоева Диана М-Башировна
Хамхоев Магомед А.
Коваленко Анастасия В.
Тимофеева Елена Фёдоровна

Секция «Машиностроение» 159

ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕФОРМАЦИИ ТОНКОСТЕННЫХ ЗАГОТОВОК, ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ В СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ 159
Глазунов Андрей Сергеевич
Прис Наталья Михайловна

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЯ 164
Глазунов Андрей Сергеевич
Прис Наталья Михайловна

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЭКСТРУДЕРА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НИТИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В 3D ПРИНТЕРЕ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПЛАСТИКОВОГО СЫРЬЯ 169
Концов Артем Валерьевич
Кудрявцев Денис Николаевич
Васильев Иван Викторович

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ПОВОРОТНОГО СТОЛА 174
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич
Васильев Иван Викторович

РАЗРАБОТКА РОБОТА БАРМЕНА 180
Персиянов Владислав Александрович
Шапошникова Дарья Тимофеевна
Антипин Михаил Евгеньевич

Секция «Металлургия» 184

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕЛА И ИЗВЕСТНЯКА, С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛА, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ 184
Сивков Александр Сергеевич
Шилов Александр Андреевич
Тимофеева Анна Стефановна

Секция «Моделирование» 188

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОЙ СТРАХОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «НАДЕЖДА» В НОТАЦИИ IDEF0 188
Бурнакова Диана Витальевна
Попова Мария Николаевна
Прасолова Мария Дмитриевна
Дремина Анна Владимировна
Лубягина Юлия Вячеславовна

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОСТРАНСВЕННО - ВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ 193
Коваленко Мария Сергеевна

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ 198
Кудрявцев Денис Николаевич
Концов Артем Валерьевич
Васильев Иван Викторович

Секция «Сельскохозяйственные науки» 204

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРУДА БОЛЬШОГО НЕФТЕГОРСКОГО РАЙОНА 204
Зюзина Елена Николаевна

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ 211
Казицина Софья Александровна
Катаргин Роман Сергеевич

ДОСТОИНСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ЕДЫ В НАШЕЙ ЖИЗНИ 217
Тлепова Кумисай

Секция «Технологии» 222

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЭРОФОТОСЪМКИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ С ПОМОЩЬЮ ГНСС ТЕХНОЛОГИЙ 222
Краева Ольга Николаевна
Заварин Денис Анатольевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ПРЕССОВАНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕСС УПРОЧНЯЮЩЕЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ 227
Тарбеева Наталья Александровна
Рублева Ольга Анатольевна

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕАБИЛИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ 234
Татаркин Кирилл Владимирович

Секция «Электротехника» 239

МАГИСТРАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ 239
Еремин Александр Николаевич

КАНАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ 244
Еремин Александр Николаевич

КОМБИНИРОВАННЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ 249
Еремин Александр Николаевич
ПРИМЕНЕНИЕ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ 254
Петровский Евгений Владимирович
Мурашко Сергей Сергеевич
Пансевич Сергей Александрович
Шкляр Евгений Викторович

СЕКЦИЯ
«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

ЩЕЛЕВЫЕ И АНКЕРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Авдеева Ольга Владимировна
студент,
кафедра строительных конструкций и управляемых систем ИСИ СФУ,
E-mail: avdeeva.olya4@mail.ru
РФ, г. Красноярск

Рачук Дарья Евгеньевна
студент,
кафедра строительных конструкций и управляемых систем ИСИ СФУ,
РФ, г. Красноярск

Преснов Олег Михайлович
научный руководитель, канд. техн. наук,
доц. кафедры автомобильных дорог и городских сооружений ИСИ СФУ,
РФ, г. Красноярск

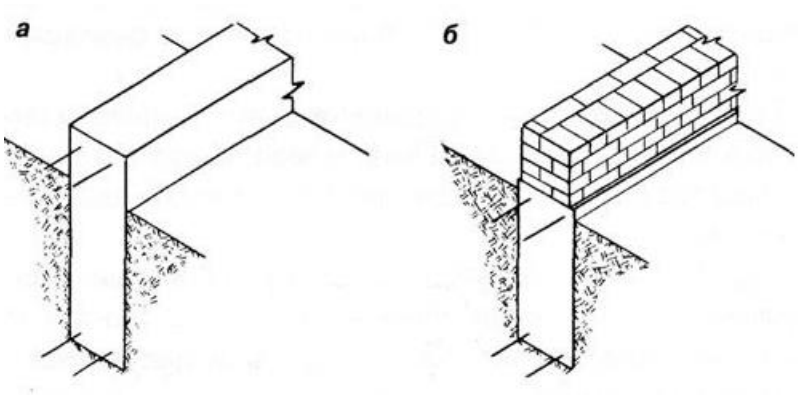
В современном строительстве применяются разнообразные типы фундаментов и технологии их устройства. Все они имеют свои достоинства и недостатки. Так, например, основными минусами фундаментов на естественном основании можно считать большую трудоемкость возведения (установка опалубки и объем земляных работ), высокую стоимость работ, передачу нагрузки на основание только через подошву фундамента (что влечет за собой перерасход арматуры, бетонов высококлассных марок и удорожание строительства).

Проектными и научно-исследовательскими институтами проводились различные исследования по разработке принципиально новых конструкций, позволяющих устранить недостатки фундаментов, применяемых в строительстве традиционно. Таким образом, стали появляться новые типы фундаментов, которые в определенных условиях оказываются более подходящими и выгодными.

Одним из таких типов является щелевой фундамент. Он представляет собой монолитный ленточный железобетонный фундамент прямоугольного сечения с особенностью укладки бетона в выкопанную траншею "в распор" грунта. Изготавливают их только в связанных глинистых грунтах.

Нижняя часть щелевого основания формируется за счёт грунта на дне канавы. Поэтому нагрузки от строения равномерно распределяются по ленте и передаются на грунт.

Также бывает и многощелевой фундамент. В этом случае бетон заливается не в одну траншею, а в несколько прорезанных в грунте щелей одновременно. Каждая лента армируется. Позже заливается бетоном.



Примечание: а, б – щелевые фундаменты.

Рисунок 1. Конструкции ленточных фундаментов

Фундамент щелевого типа возводится в такой последовательности:

1. Земляные работы. После работ по подготовки участка производят разбивку, и копают траншеи. Ширина траншеи равна ширине фундамента

2. После происходит тщательно трамбовка дна канав. Затем выполняется подсыпка из песка слоем около 10-15 см. Песок поливается водой и тоже утрамбовывается. По такой же аналогии делаем прослойку из щебня и трамбуем. Поверх засыпки прокладывается прослойка из рубероида.

3. Приступают к установке опалубки наземной части конструкции основания. Для этого используют струганые доски или ламинированную фанеру.

4. Обязательно выполняется армирование будущей ленты. Для этого изготавливается пространственный арматурный каркас из прутка диаметром 10-12 мм. Он должен устанавливаться так, чтобы со всех сторон арматура была защищена от коррозии 5-сантимеровым слоем бетона.

5. Производится заливка бетона. Раствор заливается слоями высотой 20-30 см. Каждый слой трамбуется или прокалывается арматурой в разных местах.

6. Бетон накрывают плёнкой, и первые несколько дней смачивают водой для правильного застывания бетона.

Такой тип основания экономичнее в сравнении с обычными фундаментами, возводимыми с опалубкой. Именно этот фактор привлекает застройщиков к такому фундаментному основанию при строительстве невысоких зданий. Отсутствие надобности возведения опалубки позволяет сэкономить на материалах.

Кроме того, опорой здесь служит фундаментное основание и его стенки. Ведь при закладке бетона он заливается во все щели траншеи и искривления в грунте, и уплотняет его своим весом.

В щелевых фундаментах, благодаря шершавости поверхности стен траншей и сплошной заливке бетоном, происходит отличное сцепление.

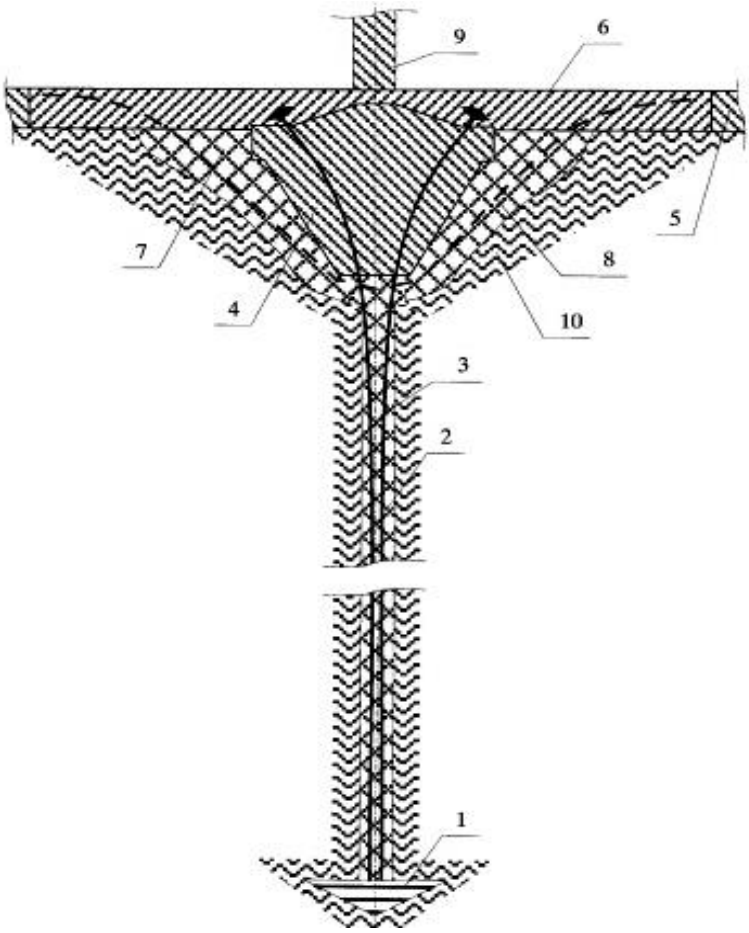
Основной недостаток таких оснований, связан с ограниченным выбором грунтов, такой фундамент предполагает возведение только на глинистых грунтах, но помимо этого щелевая конструкция основания имеет и другие недостатки:

- Нельзя применять на пучинистых почвах, поскольку силы пучения в зимний период могут создать просадку.
- На таком фундаменте нельзя строить массивные и тяжелые дома.

Следующим типом современных нетрадиционных фундаментов являются фундаменты с анкерами, которые обеспечивают восприятие значительных выдергивающих усилий, что позволяет уменьшить крены и устранить отрыв подошвы фундаментов. Подобные условия могут возникнуть при строительстве

линий электропередачи, спортивных сооружений, подпорных стен и причальных стенок, подземных гаражей, тоннелей, креплении свободно-стоящих откосов грунта, закреплении сооружений от всплытия, дымовых труб, подпорных армированных стен и др. В нескальных грунтах анкеры представляют собой армированные каркасами буронабивные сваи диаметром 15...20 см и длиной 3...4 м, жестко соединяемые с плитной частью фундамента. В скальных грунтах обычно используются напрягаемые стержни с анкерующими болтами.

Анкерный фундамент включает грунтовые пресс-тяги с утолщенными (вуты) опорными площадками по грунту, а также опорные площадки здания, анкеры в грунте. Отличие данной конструкции фундамента заключается в том, что опорные площадки по грунту стянуты пресс-тягами к анкерам со сплачиванием вутов в единую трехосно сжатую конструкцию, вдавленную в грунт, причем так, что это обжатие и вдавливание в грунт сохраняется при последующей в процессе строительства и эксплуатации частичной замене натяжения тяг давлением от опорных площадок здания и исключением части тяг из работы путем их демонтажа.



Примечание: 1 - Грунтовый анкер; 2 - Скважина; 3 - Вертикальная пресс-тяга; 4 - Опорная площадка (с утолщениями, вутами); 5 - Законтурная опорная площадка; 6 - Набетонка, объединяющий железобетонный монолит; 7 - Щебенистая (из прочных дискретных элементов) подсыпка; 8 - Геосетка, габионная сетка, силовая сеть; 9 - Вертикальная несущая конструкция здания (колонна);10 - Подстилающие грунты основания.

Рисунок 2. Ключевые элементы анкерного фундамента

Анкерные фундаменты изготавливаются из различных материалов, таких как железобетон, сталь, пластмасса, пленка и сетка. По способу изготовления делятся на сборные и сборно–монолитные анкеры. По схеме работы анкеры подразделяются на: свободно лежащие гравитационные анкеры (в том числе с использованием сил присоса за счет сцепления и атмосферного давления); анкеры мелкого и глубокого заложения; анкеры трения. Конструктивно анкерные фундаменты классифицируются на массивные-столбчатые фундаменты, грибовидные фундаменты, анкерные плиты, инъекционные анкеры, винтовые сваи, забивные железобетонные или металлические сваи, фундаменты в виде закладных плит.

Глубину заложения таких фундаментов обычно принимают такую же, как в столбчатых и ленточных фундаментах. Глубина заложения анкера связана с необходимой несущей способностью по грунту.

Марку бетона и толщину защитного слоя принимают по примеру столбчатого и свайного фундамента. Способы армирования анкерных фундаментов, размеры сеток и класс арматуры также принимаются аналогично столбчатым и свайным фундаментам.

Монтаж конструкции анкерного фундамента:

1. Устройство анкера, к которому крепятся тяги (некоторые временно) и скважины.

2. Укладка опорных площадок, например, в виде сборных железобетонных или металлических (из перфорированного металла) плит.

3. Стягивание и обжатие опорных площадок с вутами (сплачивание) и вдавливание их в грунт (пресс-тяги). Обжатие и вдавливание сопровождается трехосной работой бетона в вутах (трехосное обжатие). Объемное обжатие производится и подстилающих грунтов основания, поскольку выпору грунта препятствует дискретный материал в силовой, габионной и геосети.

Исходя из этого, можно сделать вывод о значительных преимуществах щелевого и анкерного фундаментах, которые позволяют рациональнее организовать строительный процесс, снизить стоимость возведения фундаментов путем сокращения расхода материалов, трудоемкости работ, а также сократить время строительства.

Список литературы:

1. Сорочан Е.А. «Фундаменты промышленных зданий» - М.: Стройиздат, 1986 – 303.
2. Ухов С.Б. «Механика грунтов, основания и фундаменты» - М: Высшая школа, 2002 -566.
3. Техэксперт. Информационный портал профессиональной справочной системы: [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200086086 (Дата обращения 08.01.17).

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СВАЯ «АКСОН»

Велиляев Эскендер Серверович
студент, факультет «Строительство железных дорог и информационные технологии», СамГУПС, РФ, г. Самара
E-mail: 89879588160@mail.ru

В современном строительстве зданий и сооружений общественного и промышленного типа используется в основном два вида фундамента: ленточный и свайный. В зависимости от характеристик грунта (прочность, пучинистость, сжимаемость) назначается тот или иной вид основания. Так же не маловажную роль при выборе того или иного фундамента играет тип будущего сооружения, ориентирующий вес и соответственно давление на грунт через фундамент, а так же глубина промерзания грунта и уровень грунтовых вод. В грунтах, имеющих неравномерные просадки, большие мощности слабых грунтов, а также высокий уровень грунтовых вод - практика показывает целесообразность и эффективность использования свайного фундамента, обеспеченная уменьшением объемов земляных работ, меньшим парком используемых спецмашин, а так же сохранением структуры грунтов.

На данный момент уровень развития технологий в современном строительстве предлагает различные виды свай, отличающиеся конструкционными особенностями и технологией монтажа непосредственно на строительной площадке. Их разнообразие с каждым годом увеличивается из-за структурных особенностей грунта в различных районах территориальной и климатической зависимости. Поэтому, в данной статье предлагается одно из решений упрощения конструкции сваи, увеличение эффективности и уменьшении затрат, трудоемкости производства и монтажа свай.

В статье рассматривается новый вид сваи, имеющий особенность использования в разных видах геологического строения рельефа, а так же вида сооружения, возводимого на данном фундаменте. Еще свая может работать как самостоятельная конструкция, к примеру, свай-колонн или непосредственной опоры монорельсового и трубопроводного транспорта. Рассматривая данный

тип сваи, изображенный на рисунке 1, мы видим, что конструктивно свая включает в себя забивной наконечник внутренней сваи 1, выдвигающийся аксон 2, запорный механизм 3 (имеющий штифт, защелкивающий язык, гребень, витую пружину, работающую на кручение), разрушающуюся стенку-перегородку 4, трубу-оболочку 5, содержащую вышеперечисленные элементы.

В зависимости от необходимого нам способа эксплуатации сваю можно применять как забивную с продольной арматурой без предварительного напряжения и поперечным армированием, что уменьшит стоимость и трудоёмкость при изготовлении. Возможно ее применение также как буронабивной сваи без крепления стенок скважин. Если оборудовать наконечник внутренней сваи запорным механизмом, для сцепа с внутренней нишей трубы-оболочки и скомбинировать подколонник и верхнюю часть трубы-оболочки, увеличив забивную внутреннюю сваю, то возможна эксплуатация сваи, как сваи-колонны, только необходимо уменьшить глубину погружения самой сваи, а допустимые несущая способность и опрокидывающий момент обеспечится конструктивной особенностью сваи. Аналогично можно заменить колонну опорой для моста, и свая будет применяться, как независимая опора и фундамент, если соответственно в данном месте нет возможности для обычного блока, в зависимости от характеристики грунтов.

Реализация выхода аксона: внедрив сваю в грунт вышеизложенными методами (свая внедряется в грунт в сборном состоянии, тем самым обеспечивается уменьшение трудозатрат при монтаже, а также уменьшение вероятности разрушения от горизонтальной (сжимающей) нагрузки), выполняется забивка внутренней сваи, той же установкой, что и для забивки трубы-оболочки (не используя дополнительный парк машин) или при более прочных грунтах можно применить вибромолот.

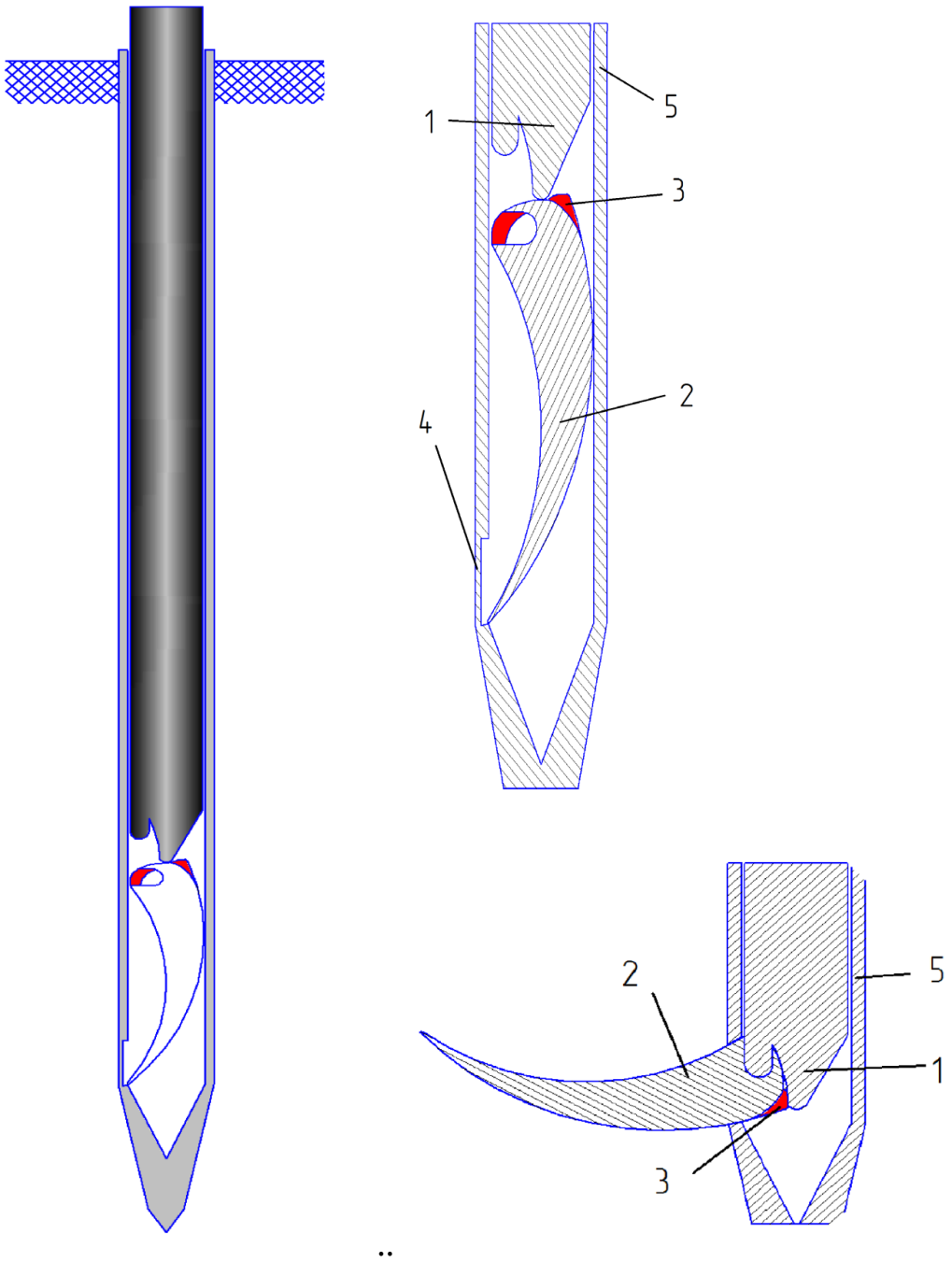


Рисунок 1. Общая схема сваи и принципа работы при монтаже

При верхней вертикальной нагрузке забивной наконечник внутренней сваи толкает аксон, тем самым конец аксона разрушает стенку-перегородку и перемещается в грунте по радиальному контуру вдоль вертикальной оси сваи, раскрывая аксон на 90º, зацепляясь запорным механизмом за наконечник внутренней сваи, закрывая пространство демонтированной стенки-перегородки.

Контур полного контакта наконечника внутренней сваи и корня аксона обеспечивает устранение возможности расцепа и излома аксона при нагрузке.

Тем самым обеспечивается хорошая работа сваи на выдергивание и изгибающий момент. Увеличенная площадь опирания за счет аксона обеспечивает устойчивую работу сваи на вдавливающее и выдергивающее усилия, а также делая конструкцию более сейсмоустойчивой. Так же есть возможность увеличить количество аксонов, тем самым увеличим общую площадь передачи вертикального расчетного усилия. При эксплуатации возведенного сооружения на данных сваях при динамических и статических нагрузках, усадка сооружения будет меньше чем при других типах свай, так как горизонтальное положение аксона обеспечит максимальную площадь опирания и соответственно передачу нагрузки на основание сваи. Сваю можно будет демонтировать из грунта по истечению эксплуатируемого срока, из-за конструктивной особенности сцепа аксона и внутренней сваи, и использовать повторно, если она будет соответствовать требованиям пригодности к эксплуатации, тем самым сохраняется природная структура грунта, а повторное использование дает экономический эффект.

В завершении можно сделать вывод о рациональном использовании конструкции сваи, о ее универсальности в случае применения в различных грунтах и наземных сооружениях. Как и любое нововведение нуждается в проведении опытов на данной опорной несущей конструкции.

Список литературы:

1. Метелюк Н.С., Шишко Г.Ф., Соловьева А.Б., Грузинцев В.В. Сваи и свайные фундаменты: Справочное пособие. К.: Буд-к, 1977. — 256 с.
2. Ободовский А.А. Проектирование свайных фундаметов. М.: Стройиздат, 1977. 112 с.
3. Смородинов М.И., Смолин Б.С. Анкерующие устройства при строительстве заглубленных сооружений. - Основания, фундаменты и механика грунтов, 1980, № 6, с. 20-22.
4. Соловьев Ю.И. К расчету анкерных фундаментов неглубокого заложения.- В кн.: Труды Новосибирского ИИТ, вып.24.- Новосибирск: Издат. Новосибирского ИИТ, 1961, с. 48-50.

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Лепешкина Дарья Олеговна
магистрант, ФГАОУ ВО «СПбПУ»,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: ldasha239@mail.ru

Введение

Утрата отдельными несущими элементами каркаса своих прочностных свойств может повлечь за собой последовательное включение в зону обрушения все большего числа несущих конструкций — возникнет эффект «домино». Прогрессирующее или лавинообразное обрушение — это обрушение конструкций здания (или его части высотой два и более этажей), потерявших опору в результате локального разрушения какого-либо этажа [9, с. 2]. Родственным термином является живучесть — способность технического устройства, сооружения, средства или системы выполнять свои основные функции, несмотря на полученные повреждения, либо адаптируясь к новым условиям. В современном мире риск лавинообразного разрушения значителен, поэтому есть необходимость в точных расчетных алгоритмах, новых надежных и экономически целесообразных методах конструктивного усиления несущего каркаса здания, четкой законодательной регламентации проектирования и расчета с учетом возможных запредельных воздействий.

Цель работы

Целью работы является обзор современных Российских и зарубежных публикаций, относящихся к тематике расчета на прогрессирующее обрушение в линейной и нелинейной постановке задачи, анализ российского законодательства, касающегося живучести несущих конструкций; выявление наиболее вероятных причин возникновения прогрессирующего обрушения зданий.

Причины возникновения прогрессирующего обрушения

При разработке конструктивных решений нужно учитывать не только стандартные условия работы конструкции, но и возможные аварийные ситуации. Прогрессирующее обрушение может возникнуть в результате

чрезвычайных ситуаций, или техногенных воздействий, подразделяющихся на силовые, деформационные и коррозионные.

Возможными техногенными причинами локальных повреждений могут являться:

- размыв грунтового основания в результате аварий на внутренних или наружных водоотводах;
- подтопление территорий природными водами;
- разрушение части элементов конструкций от воздействия взрывов, ударов или местной перегрузки вследствие нарушения правил эксплуатации;
- разрушение отдельных конструкций в результате существенного снижения прочности материалов, дефектов при строительстве и действия коррозии.

Примером может служить обрушение 9-этажного крупнопанельного дома 6 марта 1982 года в Волгодонске. Причиной полного обрушения крупно-панельного жилого дома явилось некачественная заделка раствором на замораживание горизонтальной штробы, образовавшейся в связи с заменой цокольной панели. В момент оттаивания раствора произошла потеря устойчивости стеновой панели, в результате чего обрушились все 9 этажей крупнопанельного здания.

- ошибки, допущенные на стадии проектирования (например, 24-тонный козырек станции метро Сенная площадь обрушился 10 июня 1999 года по причине неправильно запроектированного крепления).

На всех стадиях жизненного цикла сооружения (изыскания, проект, строительство, эксплуатация, демонтаж) допускаются ошибки, способные привести к прогрессирующему обрушению.

Аварийными ситуациями, способными вызвать лавинообразное обрушение здания являются:

- пожар,
- столкновение со зданием автотранспорта или летящих объектов,
- взрыв газа [10, с. 10].

Помимо этого, не может быть полностью исключен риск обрушения по причине разнородности прочностных и прочих технических свойств строительных материалов, неопределенности требований к системе, невозможности идеального моделирования системы даже с использованием всех возможностей современных программных комплексов [21, с. 39]. Наиболее распространенными формами разрушения металлических конструкций являются потеря устойчивости и хрупкое разрушение, происходящее по причине неконтролируемого развития микротрещин материала. Прогрессирующее обрушение всей конструкции моста может начаться с одной микротрещины в металле несущих конструкций, а значит, необходимо и изучение прочностных свойств материалов с точки зрения теории надежности.

История изучения прогрессирующего обрушения

Отправной точкой исследования прогрессирующего обрушения можно считать шестнадцатое мая 1968 года: в Лондоне по причине взрыва бытового газа был полностью разрушен двадцатидвухэтажный дом Ронан Пойнт (Ronan Point), см. рисунок 1. Жертвами аварии стали 22 человека. Частичное обрушение Ронан Пойнт привело к серьезным изменениям в законодательстве: первым из них стала вышедшая в 1970 году пятая поправка к строительным нормам (в части А) Великобритании, касающаяся непропорционального разрушения (disproportional collapse). Поправка содержала требования, согласно которым здание не должно подвергаться разрушению, несоразмерному аварии, иными словами — требовала не допускать прогрессирующего обрушения зданий.

Рисунок 1. Разрушение дома Ронан Пойнт (Ronan Point)

Наиболее известным случаем прогрессирующего обрушения конструкций является разрушение всемирного торгового центра в Нью-Йорке, произошедшее одиннадцатого сентября 2011 года в результате террористической атаки. Разрушение ВТЦ повлекло за собой катастрофические последствия: жертвами стали 2751 человек. Преднамеренное столкновение с Boeing 767-222 было не первым террористическим актом, произошедшим в ВТЦ: двадцать шестого февраля 1993 года на подземной парковке Северной башни был осуществлен взрыв автомобиля, нагруженного 680 кг взрывчатки, жертвами стали более тысячи человек: шестеро погибли, более тысячи были ранены. Благодаря высокой прочности каркаса здания, разрушения несущих конструкций в 1993 году не произошло.

Проблема прогрессирующего обрушения не обошла и Россию. В современной России наиболее распространенной причиной аварий, способных повлечь за собой прогрессирующее обрушение является взрыв бытового газа,

произошедший по неосторожности пользователей. Уже в 2013 году газификация России составила 65,3 %, а значит, для большинства жилых домов риск прогрессирующего обрушения существенен.

Примерами подобных аварий могут служить:

- 13 октября 2007 года в результате аварии на улице Мандрыковская, 127 в Днепропетровске — жилья лишились 417 человек;
- 27 февраля 2012 года в Астрахани обрушилась центральная часть девятиэтажного дома;
- 20 декабря 2015 года улица Космонавтов, 47 в Дзержинском районе Волгограда — следствием взрыва стало обрушение всего подъезда девятиэтажного дома.

В 2016 году произошло уже более пяти крупных аварий, связанных со взрывом бытового газа.

Крупнейшими авариями в России были:

- полное уничтожение двух центральных подъездов в доме по ул. Гурьянова (Москва, 1999 г.);
- взрыв бытового газа повлек за собой полное разрушение семнадцатиэтажной части дома на улице Двинской (Санкт-Петербург, 2 июля 2002 года);
- обрушение покрытия аквапарка «Транвааль-парк» (Москве, 2004 г.).

Жертвами подобных катастроф стали тысячи людей, а ведь этих трагедий можно было бы избежать.

Обзор российской нормативной документации, касающейся расчета на прогрессирующее обрушение

Очевидно, что учет возможной аварийной ситуации повлечет за собой существенное удорожание проектирования и строительства [20, с. 105], поэтому лишь немногие застройщики идут на него добровольно. Следовательно, требуется четкая нормативная документация, строго регламентирующая необходимость и состав расчета. Большая часть современных зарубежных нормативов ориентирована не на предотвращение

существенных разрушений, а на обеспечение безопасности людей и возможности их своевременной эвакуации.

К сожалению, в настоящее время такой документации в России практически нет. Только строгие рекомендации по составу и алгоритму расчета могут предотвратить катастрофические последствия возможных аварийных ситуаций. Существенным пробелом российского законодательства в сфере строительства является отсутствие четких нормативных документов, регламентирующих проектирование зданий с учетом сопротивления прогрессирующему обрушению и устанавливающих требования к расчету несущего каркаса здания. Документом наивысшей юридической силы в области обеспечения живучести строительных конструкций является Федеральный закон № 384-ФЗ. В статье 16.6 утверждается необходимость расчета для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности, к которым в соответствие с Градостроительным кодексом относят технически сложные, особо опасные и уникальные объекты. Перечень зданий, подлежащих расчету наиболее полно указан в ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (пункт 5.2.6) расчет требуется производить для зданий класса КС-3 и КС-2 при условии большого скопления людей, перечень которых указан в приложении Б. Таким образом, с 1 июля 2015 расчет требуется для большинства общественных и жилых зданий.

Хотя учет прогрессирующего обрушения требуется для все большего числа зданий, по-прежнему нет четкого алгоритма расчета, конкретных рекомендаций по выбору зоны аварий. Аналогично, вопросы возникают по выбору необходимого количества разрушаемых несущих элементов. Все эти вопросы освещены в широком круге рекомендаций по проектированию, выпущенных МНИИТЭП и НИИЖБ в 2000-ых годах [1–6], стандартов организаций [7, с. 15; 8, с. 24], однако ни один из этих документов не имеет законодательной силы.

Наиболее существенный пробел существует в области расчетов стальных каркасов для обеспечения их живучести. Существующая документация

(МДС 20-2.2008; СТО 36554501-024-2010) относятся только к больше-пролетным сооружениям.

В нормативной документации утверждается необходимость проведения оценки живучести несущего каркаса для всех железобетонных монолитных зданий (п. 6.2.1. СП 52-103-2007), но не приводится никаких методологических указаний, помимо рекомендации выполнять расчет методом конечных элементов с использованием сертифицированных в России программных комплексов (п. 6.3.7.). Во многих программных комплексах есть встроенный модуль расчета на прогрессирующее обрушение, однако, результаты расчета пока не подтверждены и требуют дополнительного экспериментального обоснования. Разработчики программных комплексов SCAD и Лира предлагают свои методики расчёта (см. рисунок 2), однако, достоверность получаемых результатов пока не подтверждена и требует проведения исследований в этом направлении.

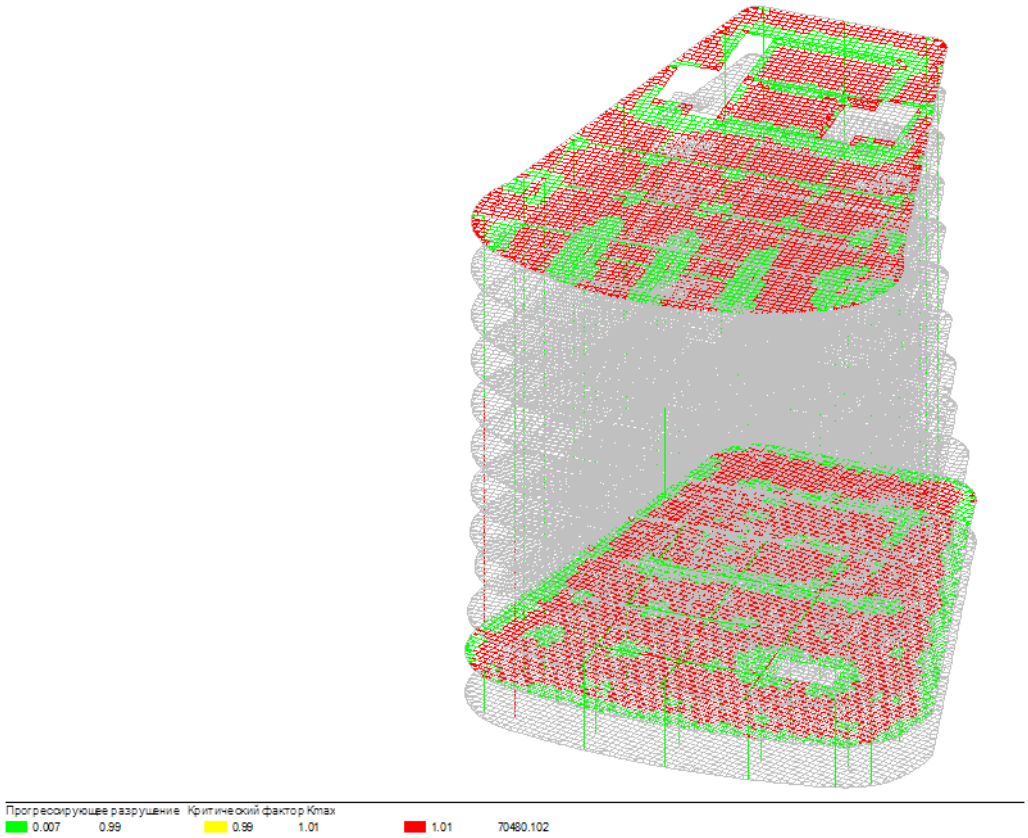


Рисунок 2. Отображение результатов расчета при использовании модуля «Прогрессирующее обрушение» ПК SCAD

Разработанные МНИИТЭП и НИИЖБ рекомендации [1–6], содержат руководства и методологические указания по проведению расчета с помощью кинематического метода теории предельного равновесия для следующих категорий зданий:

- крупнопанельные здания [1];
- жилые здания каркасного типа [2];
- жилые здания с несущими кирпичными стенами [3];
- монолитные жилые здания [4];
- высотные здания [5];
- большепролетные сооружения [6].

Данные рекомендации схожи в части алгоритма расчета строительных конструкций, существенные различия появляются лишь в части рекомендаций по мероприятиям конструктивного усиления каркаса, что связано с существенными различиями работы каркаса из каменных и металлических материалов. Согласно всем современным нормативным актам требуется лишь расчет по первой группе предельных состояний, определение максимальных перемещений и прогибов не требуется. Подбор наиболее опасного с точки зрения разрушения элемента осуществляется путем анализа конструктивной схемы и результатов расчета для нескольких вариантов аварийной ситуации. В нормативной документации нет указаний, касающихся необходимости учета нелинейной работы конструкций, что может оказать сильное влияние на корректность результатов расчета, поскольку при прогрессирующем разрушении элементы конструкции зачастую имеют существенные по модулю перемещения, способные повлечь за собой значительные изменения в работе конструкций. Таким образом, можно утверждать, что сейчас в России идет активная работа по разработке нормативно-правовой базы для расчетов на прогрессирующее обрушение, постоянно расширяется круг зданий и сооружений, требующих учета возможной аварии, помимо этого, строится все больше высотных зданий, для которых учет вероятности лавинообразного обрушения особенно важен. А значит, можно утверждать, что, для достижения точных результатов,

алгоритм расчета и программные средства будут постоянно совершенствоваться. Актуальность изучения прогрессирующего обрушения подтверждает и широкое внимание современных ученых к вопросам обеспечения прочности и живучести строительных конструкций в условиях запредельных воздействий, работой инженерных конструкций в упруго-пластической стадии.

Сейчас в России и странах СНГ этим вопросом занимаются проектные институты такие как: МНИИТЭП, НИИБЖ, НИИСК. Результатом многолетней работы институтов МНИИТЭП и НИИБЖ являются выпущенные в 2000-ых годах рекомендации по защите различных типов зданий от лавинообразного обрушения [1-6]. Специалисты НИИСК разработали ДБН В.2.2-24.2009 «Проектирование высотных и гражданских зданий», содержащие методику расчета высотного здания на прогрессирующее обрушение, на Украине методика носит рекомендательный характер.

Обзор работ современных ученых, занимающихся вопросом прогрессирующего обрушения

Многие авторы занимались изучением российской и зарубежной законодательной базы. Обзоры можно найти у В.Ю. Грачева, Т.А. Вершининой, А.А. Пузаткина [19, с. 14]; Ж.С. Джумагуловой и А.К. Стамалиева [22, с. 10], А.В. Перельмутера, и в [23, 29, 30]. Ученые утверждают, что требуется дальнейшая работа над нормативной базой: ее уточнение и расширение.

Помимо научно-исследовательских институтов, огромный вклад в развитие исследования проблемы прогрессирующего обрушения внесли и отдельные ученые. В.О. Алмазов разработал классификацию видов прогрессирующего обрушения, дал рекомендации по алгоритму расчета, предложил экономически выгодные варианты конструктивного усиления зданий; ученый исследовал динамический эффект прогрессирующего обрушения на примере многоэтажных железобетонных каркасов при удалении одной из несущих колонн первого этажа. Он предложил методику вычисления коэффициента динамичности в зависимости от этажности каркаса, что позволяет решать задачу в статической постановке [11-18].

Не менее остро, чем вопрос о законодательном регулировании расчета и проектирования, стоит вопрос об общепринятом подходе к обеспечению прочности каркаса зданий при запредельных воздействиях. Невозможно точно спрогнозировать место приложения и величину экстремальной нагрузки, аналогично непредсказуемы дефекты монтажа и изготовления строительных конструкций, отклонения в свойствах материалов — все это не только осложняет моделирование, но и делает абсолютно точный расчет невозможным. В связи с этим множество авторов занимается вопросами конструктивных решений, способствующих сохранению структурной целостности здания, прогнозирования наиболее вероятных аварийных ситуаций и их последствий [24-28, 31-36].

Компьютерный расчет модели на лавинообразное разрушение осложнен невозможностью использования метода конечных элементов ввиду отсутствия точных данных о поведении конструкции при прогрессирующем обрушении и достаточного опыта построения структурных комплексных моделей и интерпретации результатов вычислений. Необходимы разработки по развитию усовершенствованной методики оценки уязвимости конструктивных систем и их совершенствования для смягчения прогрессирующего обрушения при различных вариантах опасности. Инженеры нуждаются в методах проектирования и расчетов, способных предотвратить потенциальную опасность прогрессирующего обрушения зданий [5, с. 21]. Разработка таких методов активно ведется многими учеными [14, с. 11; 15, с. 124; 37-44].

При аварийных ситуациях материалы работают вне стадии упругих деформаций, необходим и учет значительных перемещений, возникающих в несущих конструкциях. Значительные по модулю деформации способны повлечь за собой перераспределение нагрузок, а значит, изменение всей расчетной схемы. Таким образом, при расчете на прогрессирующее обрушение требуется учет геометрической и физической нелинейностей работы несущего каркаса здания. В этой сфере ведется работа [45-56]. Постоянное совершенствование компьютерной техники позволяет строить все более детализированные модели сооружений и способствует все более широкому

распространению решения задач в нелинейной постановке. Оценка корректности расчетных моделей, проверка результатов компьютерных расчетов, искусство интерпретации полученных результатов — одна из центральных проблем не только расчетов на прогрессирующее обрушение, но и всего строительства в целом. В работе над этими проблемами принимают участие и проектные и научно-исследовательские институты и разработчики современных расчетных программ, что способствует постоянному совершенствованию программных комплексов [57-71]. Анализ возможностей метода конечных элементов, примеры расчета моделей зданий и новые вычислительные алгоритмы тоже находят отражение в работах российских и зарубежных ученых [72-99].

Заключение

В связи с постоянно растущим числом аварий, вызывающих непропорциональное разрушение зданий, существует необходимость в точных расчетных алгоритмах, новых надежных и экономически целесообразных методах конструктивного усиления несущего каркаса здания, четкой законодательной регламентации проектирования и расчета с учетом возможных запредельных воздействий.

В работе была приведена история возникновения и развития проблемы прогрессирующего обрушения зданий, был выполнен обзор современных Российских и зарубежных публикаций, относящихся к тематике расчета на прогрессирующее обрушение в линейной и нелинейной постановке задачи, анализ российского законодательства, касающегося живучести несущих конструкций. Также были проанализированы наиболее вероятные причины прогрессирующего обрушения зданий.

Список литературы:

1. Рекомендации по предотвращению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий. М., 1999.
2. Рекомендации по защите жилых каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. М., 2002.

3. Рекомендации по защите жилых зданий с несущими кирпичными стенами при ЧС. М., 2002.
4. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2005.
5. Рекомендации по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения. М., 2006.
6. МДС 20-2.2008. Временные рекомендации по обеспечению безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного обрушения. / ФГУП «НИЦ «Строительство». М.: ОАО «ЦПП», 2008. 16 с.
7. СТО-008-02495342-2009. Предотвращение прогрессирующего обрушения монолитных конструкций зданий. М., 2009.
8. СТО-36554501-024-2010. Обеспечение безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного (прогрессирующего) обрушения при аварийных воздействиях. М., 2010.
9. МГСН 3.01 01. Жилые здания. М., 2001.
10. Ю.А. Иващенко. Лавинообразное разрушение конструктивных систем // Строительство и архитектура. 2013. № 14. С. 2–27.
11. Алмазов В.О. Сопротивление прогрессирующему разрушению: расчеты и конструктивные мероприятия // Вестник НИЦ Строительство. 2009. № 1. С. 179–193.
12. Алмазов В.О. Сопротивление прогрессирующему обрушению – путь обеспечения безаварийности капитальных сооружений // Бетон и железобетон – взгляд в будущее научные труды III Всероссийской (II Международной) конференции по бетону и железобетону в семи томах. М.: Изд.-во Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2014. С. 13–24.
13. Алмазов В.О. Проблемы прогрессирующего разрушения // Строительство и реконструкция. 2014. № 6 (56). С. 3–10.
14. Алмазов В.О., Као Зуй Кхой. Динамика прогрессирующего разрушения монолитных многоэтажных каркасов. М.: АСВ, 2013. 128 с.
15. Алмазов В.О., Као Зуй Кхой. Динамика прогрессирующего разрушения монолитных многоэтажных каркасов // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 4. С. 52–56.
16. Алмазов В.О., Плотников А.И., Расторгуев Б.С. Проблемы сопротивления зданий прогрессирующему разрушению // Вестник МГСУ. 2011. № 2-1. С. 16–20.
17. Алмазов В.О. Проектирование зданий с учетом аварийных воздействий // Вестник МГСУ. 2010. № 1 S. С. 151–159.
18. Алмазов В.О. Проблемы прогрессирующего обрушения строительных объектов // Агентство деловой информации СЛАВИЦА. 2008. № 4(22). С. 74–77.
19. Грачев В.Ю., Вершинина Т.А., Пузаткин А.А. Непропорциональное разрушение. Сравнение методов расчета. Екатеринбург: Ажур, 2010, 81 С.

20. Райзер В.Д. Теория надежности в строительном проектировании. М.: АСВ, 1998.
21. Руденко Д.В., Руденко В.В. Защита каркасных зданий от прогрессирующего обрушения // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 4. С. 38–41.
22. Джумагулова Ж.С., Стамалиев А.К. Анализ состояния проблемы и определение основных задач при расчете многоэтажного каркасного здания на прогрессирующее разрушение // Вестник КГУСТА. 2014. № 46. С. 163–167.
23. Ройтман В.М. Нормирование защиты высотных зданий от прогрессирующего разрушения при комбинированных особых воздействиях // Современное промышленное и гражданское строительство. 2008. Т. 4.№ 1. С. 11–19.
24. Плетнев В.И. О проектировании зданий повышенной этажности, стойких к прогрессирующему разрушению // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 1. С. 115–116.
25. Дьяков И.М. Живучесть фундаментов и ее роль в прогрессирующем разрушении зданий и сооружений // Строительство и техногенная безопасность. 2013. № 46. С. 68–76.
26. Домарова Е.В. Расчетно-конструктивные методы защиты от прогрессирующего разрушения железобетонных монолитных каркасных зданий // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015.№ 10. С. 123–130.
27. Genady P., Ivan E. Two versions of WTC collapse // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2007. № 1. Pp. 76–78.
28. Готина Д.Н., Ткаченко Ю.Г. проблема прогрессирующего обрушения многоэтажных зданий// Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанский государственный университет, 2012. Т. 2. С. 171–177.
29. Травуш В.И., Колчунов В.И., Клюева Н.В. Некоторые направления развития теории живучести конструктивных систем зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 3. С. 4–11.
30. Джумагулова Ж.С., Стамалиев А.К. Оценка несущей способности многоэтажных зданий при прогрессирующем обрушении // Вестник КГУСТА. 2013. № 1. С. 49–51.
31. Казаков В.Ю., Соколов И.В., Кравченко И.Н., Ивановский В.С. Определение взрывоустойчивости зданий при действии обычных средств поражения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 10-2. С. 10–16.
32. Сурягин А.Е. Осистеме коэффициентов ответственности элемента за переход здания в предельное состояние // Наука и безопасность. 2011. № 2(12). С. 78–81.

33. Ерёмин К.И., Матвеюшкин С.А., Арутюнян Г.А. Методика экспериментальных исследований блоков покрытий промышленных зданий при аварийных воздействиях// Вестник МГСУ. 2015.№ 12. С. 34–46.
34. Liu J.L. Preventing progressive collapse through strengthening beam-to-column connection, part 2: finite element analysis // Journal of constructional steel research. 2010. № 2. Pp. 238–247.
35. Bao Y., Kunnath S.K. Simplified progressive collapse simulation of RC frame-wall structures// Engineering structures (incorporating structural engineering review). 2010. № 10. Pp. 3153–3162.
36. Post Madine M. Experts support renaming progressive collapse // ENR. 2004. № 15. P. 14.
37. Домарова Е.В. Оценка устойчивости к прогрессирующему разрушению монолитных железобетонных каркасных зданий с отдельными усиленными этажами // Вестник МГСУ. 2014. № 2. С. 22–29.
38. Кравченко Г.М., Труфанова Е.В., Цуриков С.Г., Лукьянов В.И. Расчет железобетонного каркаса здания с учетом аварийного воздействия во временной области // Инженерный вестник Дона. – 2015. Т. 35. № 2-1. С. 44.
39. Сурягин А.Е. О системе коэффициентов ответственности элемента за переход здания в предельное состояние // Наука и безопасность. 2011. № 2(12). С. 78–81.
40. Hoang Tong Khuyen, Eiji Iwasaki. An approximate method of dynamic amplification factor for alternate load path in redundancy and progressive collapse linear static analysis for steel truss bridges // Case Studies in Structural Engineering. 2016. № 6. Pp. 53–62.
41. Fu F. 3-d nonlinear dynamic progressive collapse analysis of multi-storey steel composite frame buildings - parametric study // Engineering structures (incorporating structural engineering review). 2010. № 12. Pp. 3974–3980.
42. Scott M.H., Fenves G.L. Krylov subspace accelerated newton algorithm: application to dynamic progressive collapse simulation of frames // Journal of Structural Engineering. 2010. №5. Pp. 473–480.
43. Аветисян Л.А., Тамразян А.Г. Влияние динамического эффекта на несущую способность железобетонных колонн, работающих в условиях огневых воздействий // Вестник МГСУ. 2013. № 10. С. 14–23.
44. Тамразян А.Г., Мехрализадех А. Особенности влияния времени локального повреждения при расчете зданий на прогрессирующее обрушение // Вестник гражданских инженеров. 2013. № 6 (41). С. 42–46.
45. Ватин Н.И., Синельник А.С. Большепролетные надземные пешеходные переходы из легкого холодногнутого стального профиля // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 1. С. 47–53.
46. Блохина Н.С. Проблема учета физической нелинейности при расчете строительных конструкций // Вестник МГСУ. 2011. № 6. С. 384–387.

47. Агапов В.П., Васильев Е.В. Суперэлемент колонны прямоугольного поперечного сечения с геометрической нелинейностью // Вестник МГСУ. 2013. № 6. С. 50–56.
48. Мищеко А.В., Немировский Ю.В. Нелинейное деформирование бетонных элементов при продольно-поперечном изгибе // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2013. № 4 (652). С. 3–12.
49. Карпенко Н.И., Карпеноко С.Н., Травуш В.И. О методах расчета высотных зданий и сооружений из монолитного железобетона на основе послойной детализации // Современное промышленное и гражданское строительство. 2011. № 3. С. 149–163.
50. Пинус Б.И., Безделев В.В., Гребенюк Г.И., Созонов П.С. Моделирование физической нелинеиности стального стержня при одноосном нагружении с учетом истории деформирования // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2013. № 5 (653). С. 122–128.
51. Муницын А.И., Крайнова Л.Н., Сабоннев Н.А. Пространственные нелинейные колебания стержня с двумя жесткими заделками // Вестник ивановского государственного энергетического университета. 2010. № 2. С. 63–65.
52. Агапов В.П., Васильев А.В. Учет геометрической нелинейности при расчете железобетонных колонн прямоугольного сечения методом конечных элементов // Вестник МГСУ. 2014. № 4. С. 37–43.
53. Джинчвелашвили Г.А., Булушев С.В. Колебания высотных зданий при сейсмическом воздействии с учетом физической и геометрической нелинейности// Строительство: наука и образование. – 2014. № 2. С. 1.
54. Савенкова М.И., Шешенин С.В., Закалюкина И.М. Сравнение результатов конечно-элементного анализа с результатами асимптотического метода осреднения в задаче упругопластического изгиба пластины // Вестник МГСУ. 2013. № 8. С. 42–50.
55. Улитин В.В., Полякова Ю.В. Анализ устойчивости составных стержней с учетом физической нелинейности материала // Вестник гражданских инженеров. 2010. № 2. С. 65–68.
56. Мухин Д.Е. Математические модели и алгоритмы исследования устойчивости пологих ребристых оболочек при учете геометрической и физической нелинейности // Вестник гражданских инженеров. 2009. № 2. С. 59–61.
57. Sybis M., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Szymczak-Graczyk A. Impact of matrix inversion on the complexity of the finite element method // Наука та прогресс транспорту. 2016. № 2 (62). Pp. 190–199.
58. Лалин В.В., Рыбаков В.А., Морозов С.А. Исследование конечных элементов для расчета тонкостенных стержневых систем // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 1. С. 53–73.
59. Перельмутер А.В. Прогрессирующее обрушение и методология проектирования конструкций (совершенствование нормативных документов). № 6 «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений». 2004.

60. Перельмутер А.В. О расчетах на прогрессирующее обрушение // Вестник МГСУ. 2008. № 1. С. 119–129.
61. Перельмутер А.В., Криксунов Э.З., Мосина Н.В. Реализация расчета монолитных жилых зданий на прогрессирующее (лавинообразное) обрушение в среде вычислительного комплекса SCAD Office. Инженерно-строительный журнал, № 2, 2009.
62. Рабинович И.М. Основы динамического расчета сооружений на действие мгновенных или кратковременных сил. - М.-Л.: Стройиздат наркомстроя, 1945. 83 с.
63. Синицин А.П. Расчет конструкций на основе теории риска. М.: Стройиздат, 1985. 304 с.
64. Кудишин Ю.И., Дробот Д.Ю. Методика расчета строительных конструкций на единичную живучесть. М.: 2009.
65. Тихий М., Ракосник И. Расчет рамных железобетонных конструкций в пластической стадии. М.: Стройиздат 1976. 195 с.
66. Попов Н.Н., Расторгуев Б.С. Расчет конструкций специальных сооружений. М.: Стройиздат 1990. 207 с.
67. Попов Н.Н., Расторгуев Б.С. Вопросы расчета и конструирования специальных сооружений. М.: Стройиздат 1980. 190 с.
68. Гончаров А.А. Внецентренко сжатые железобетонные элементы с косвенным армированием при кратковременном динамическом нагружении: Автореф. дисс. канд.техн.наук. М., 1988. 16 с.
69. Трекин Н.Н. Несущая способность колонн, армированных высокопрочной сталью, при динамическом воздействии: Дисс. канд. техн. наук. М., 1987. 150 с.
70. Баженов Ю.М. Бетон при динамическом нагружении. М.: Стройиздат, 1970. 272 с.
71. Котляревский В.А. Влияние скоростных эффектов на поведение импульсивно нагруженных конструкций // Бетон и железобетон, 1978, № 10. С. 31–34.
72. Xianzhong Zhaoa, Shen Yanb, Yiyi Chena. Comparison of progressive collapse resistance of single-layer latticed domes under different loadings // Journal of Constructional Steel Research. 2017. № 129. Pp. 204–214.
73. Yang Ding, Xiaoran Song, Hai-Tao Zhu. Probabilistic progressive collapse analysis of steel-concrete composite floor systems // Journal of Constructional Steel Research. 2017. № 129. Pp. 129–140.
74. Amir Hossein Arshian, Guido Morgenthal. Three-dimensional progressive collapse analysis of reinforced concrete frame structures subjected to sequential column removal// Engineering structures. 2017. № 132. Pp. 87–97.
75. Feng Miaoa, Michel Ghosn. Reliability-based progressive collapse analysis of highway bridges// Structural Safety. 2016. № 63. Pp. 33–46.

76. Akbar Pirmoz, Min (Max) Liu. Finite element modeling and capacity analysis of post-tensioned steel frames against progressive collapse // Engineering structures. 2016. № 126. Pp. 446–456.
77. X.S. Chenga, G. Zhenga, Y. Diaoa, T.M. Huanga, C.H. Denga, Y.W. Leia, H.Z. Zhou. Study of the progressive collapse mechanism of excavations retained by cantilever contiguous piles // Engineering Failure Analysis. 2016. № 72. Pp. 73–78.
78. Peiqi Rena, Yi Lia, Xinzheng Lub, Hong Guanc, Yulong Zhou. Experimental investigation of progressive collapse resistance of one-way reinforced concrete beam–slab substructures under a middle-column-removal scenario // Engineering structures. 2016. № 118. Pp. 28–40.
79. Chang Hong Chena, Yan Fei Zhua, Yao Yaoa, Ying Huangb, Xu Long. An evaluation method to predict progressive collapse resistance of steel frame structures // Journal of Constructional Steel Research. 2016. № 122. Pp. 238–250.
80. S. Gerasimidisa, J. Sideri. A new partial-distributed damage method for progressive collapse analysis of steel frames // Journal of Constructional Steel Research. 2016. №119. Pp. 233–245.
81. Qiuni Fua, Bo Yanga, Ying Hua, Gang Xionga, Shidong Niea, Weifu Zhanga, Guoxin Daia. Dynamic analyses of bolted-angle steel joints against progressive collapse based on component-based model // Journal of Constructional Steel Research. 2016. № 117. Pp. 161–174.
82. Виноградова Т.Н. Влияние распора на работу железобетонных балочных конструкций при кратковременных динамических воздействиях. Автореф. дисс. канд.техн.наук. М., 1977. 20 с.
83. Ржашщын А.Р. Колонны под действием бокового импульса // Исследование по строительной механике. М.: Госстройиздат, 1962. С. 6–22.
84. Снитко Н.К. Устойчивость стержневых систем в упруго-пластитической области. Л.: Стройиздат, 1968. 248 с.
85. Черкесов Г.Н. Методы и модели оценки живучести сложных систем. Знание 1987. 116 с.
86. Берлинов М.В., Макаренко Е.А. Расчет железобетонных конструкций методом конечных элементов с учетом реального описания действующих физических процессов // Вестник МГСУ. 2013. № 11. С. 26–33.
87. Берлинов М.В., Макаренко Е.А. К вопросу о применении метода дополнительных конечных элементов в инженерной практике // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 11. С. 46–49.
88. Ермакова А.В. Метод дополнительных конечных элементов для расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. М.: Физматлит, 2007. 125 с.
89. Голованов А.И., Тюленева О.Н., Шигабутдинов А.Ф. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций. М.: Физматлит, 2006. 391 с.

90. Нгуен Ван Ты, Кажарский В.В. Расчет стержневых железобетонных конструкций с учетом неупругой работы методом конечных элементов // Вестник иркутского государственного технического университета. 2014. № 5 (88). С. 107–114.
91. Лавыгин Д.С., Леонтьев В.Л. Алгоритм смешанного метода конечных элементов решения задач теории стержней // Сейстмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2013. № 4. С. 43.
92. Гасенко Л.В. Исследование упругих многослойных моделей для расчета дорожного покрытия велосипедных путей методом конечных элементов // Вісник вінницького політехнічного інституту. 2015. № 4 (121). С. 20–24.
93. Крюк А.Г., Солдатов К.И. Расчет частот свободных колебаний металлических арочных мостов методом конечных элементов // Наука та прогресс транспорту. 2007. № 15. С. 194–199.
94. Низомов Д.Н., Каландарбеков И. Сранительный анализ методов сосредоточенных деформаций и конечных элементов // Известия академии наук республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2015. № 1 (158). С. 84–92.
95. Моргун А.С., Попов В.А., Меть И.Н. Диагностирование напряженно-деформированного состояния каркасного монолитного здания методами конечных и граничных элементов // Вісник вінницького політехнічного інституту. 2007. № 6 (75). С. 21–24.
96. Игнатьев А.В., Симон Е.В. Исследование устойчивости и закритического поведения фермы Мизеса по методу конечных элементов в форме классического смешанного метода // Вестник волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура. 2014. № 38. С. 94–101.
97. Игнатьев А.В., Игнатьев В.А. Расчет геометрически нелинейных плоских шарнирно-стержневых систем по методу конечных элементов в форме классического смешанного метода // Вестник волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура. 2013. № 34 (53). С. 82–89.
98. Люблинский В.А., Ширлова О.В. Расчет несущих систем зданий по дискретно-континуальной модели и модели, основанной на методе конечных элементов // Труды братского государственного университета, серия: естественные и инженерные науки. 2009. № 2. С. 171–176.
99. Горынин Г.Л., Власко А.Ф. Математическое моделирование механических макросвойств материалов, армированных периодическими решетками // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1717.

ПРОМЛЕМАТИКА ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Рогова Наталья Юрьевна
студент, кафедры СИТЭ ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
РФ, г. Самара
E-mail: NatashaGavr1994@yandex.ru

Рогов Станислав Петрович
студент, кафедры СИТЭ ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
РФ, г. Самара
E-mail: bylbbuk@mail.ru

Государственно-частное партнерство как инструмент развития экономики наиболее наглядно демонстрирует свою эффективность в практике осуществления инвестиционных проектов в строительстве, уровень реализации которых не позволяет эксплуатировать здания и сооружения по целевому назначению в силу неготовности того или иного строительного объекта к эксплуатации.

Специфические особенности объектов недвижимости, находящихся на различных стадиях строительства, имеют огромное значения для оценки потенциала участия государства в поддержке частных инициатив, не получивших завершения и неспособных быть законченными в силу неспособности частных инвесторов взять на себя ответственность в обеспечении готовности возводимого объекта с целью реализации его функционала в установленные проектом сроки.

Как правило, такого рода проблемные ситуации складываются вокруг крупных объектов незавершенного строительства, в том числе в случаях, когда уровень готовности объекта высок, но и уровень инвестиций, необходимых для введения здания в эксплуатацию, остается неподъемным для частного застройщика, или группы инвесторов. Как правило, строительство таких объектов имеет высокое социальное, стратегическое или коммерческое значение в силу того, что получение землеотвода, а также вложенные средства в строительные материалы, не подлежат возврату, что ограничивает потенциал

использования соответствующей земельного участка под строящимся объектом недвижимости, а также создает другие проблемы, влекущие временное возникновение упущенной выгоды не только для экономики частных застройщиков и девелоперов, но и для экономики конкретного муниципального образования, административной единицы, регионального или федерального бюджетов в силу неполноценного использования соответствующей территории в условиях наличия возможности более эффективного использования объекта в рамках принятой в конкретном муниципальном образовании экономической, социальной, налоговой, бюджетной политик, а также градостроительной политики и политики государственно-частного партнерства.

В складывающейся ситуации имеется специфика оценки целесообразности участия государства в поддержке завершения строительства того или иного объекта недвижимости в силу ограниченности бюджетов развития каждого административно-территориального образования. Точно также как в частном бизнесе интересы государства, а также эффективность участия государства в поддержке застройщиков и девелоперов должна опираться на объективные критерии, максимально учитывающие эффективность использования выделяемых финансовых и административных ресурсов, для наиболее полного достижения поставленных администрацией территории целей развития в определенный период.

При этом, искажение рыночной стоимости объектов недвижимости способно повредить достижению целей не только отдельного субъекта рынка, как это происходит при реализации интересов частных компаний, но также способно повлечь невозможность достижения целей муниципального образования, на территории которого находится объект недвижимости, и принести косвенным образом вред населению целой административной единицы в силу отклонения от реализации принятых планов развития территории. Таким образом, риски неадекватного распределения средств в ситуации государственно-частного партнерства выходят за границы интересов частных инвесторов и в значительной степени способны отражаться на динамике

развития целого региона. Неадекватность существующих методов оценки объектов недвижимости на различных стадиях строительства рыночным реалиям, способным отразить специфические характеристики таких объектов, в условиях взаимодействия субъектов рынка частных благ компенсируется рисками, потерями и прибылями учредителей соответствующих структур.

Таким образом становиться понятно, что оценка целесообразности ГЧП в условиях рассмотрения вопроса о выделении ресурсов государства на завершение строительства объекта недвижимости, реализуемого изначально в качестве частной инициативы, должно опираться на особую методическую основу.

Модифицированный подход к оценке объектов незавершенного строительства в условиях принятия решения об эффективности государственно участия в завершении строительства того или иного проекта, представленный в рамках ГЧП и предлагаемый в диссертационном исследовании, основывается на введении уточняющего показателя степени адекватности методов оценки логике формирования реальной рыночной стоимости объекта, учитывающей законы спроса и предложения, позволяющего увеличить точность применения традиционных инструментов оценки, а именно, позволяющий отразить в рыночной стоимости специфические характеристики ОНС в рамках применения доходного, сравнительного и затратного подходов.

Определив рыночную стоимость ОНС, можно узнать рыночную стоимость доли участия государства в строительстве того или иного объекта недвижимости, либо спрогнозировать целесообразность и форму такого участия, рассчитав в последующем рентабельность проекта, зная действительную величину стоимости.

В основе ГЧП лежит система эффективного взаимодействия всех уровней власти и предпринимателей-застройщиков, позволяющая решать широкий спектр задач. Девелоперский бизнес, реализуя масштабные проекты с существенным операционным риском, получает от государства компенсации в виде налоговых и других преференций и оперирует с привлекательной для себя

и инвесторов нормой прибыли. Муниципалитеты и регионы от реализации таких проектов получают возможность повысить качество жизни населения и свою инвестиционную и социальную привлекательность, а федеральные органы власти - инструмент эффективной реализации общегосударственных задач.

В рамках ГЧП при инвестировании интегрированного капитала в ОНС, может быть получена государственная финансовая поддержка со стороны государства (кредиты, налоги и т. п.), для иных участников инвестиционно-строительного процесса - обеспечение государственными заказам (социальное жилье, бизнес центры для малого и среднего бизнеса).

На данном этапе выделяется три формы государственного участия в строительстве объекта недвижимости:

- предоставление земельного участка для строительства без взимания арендной платы на срок осуществления строительства и с возможностью последующего его выкупа после завершения строительства и оформления права собственности на объект недвижимости. Стоимость государственных средств, вкладываемых в объект недвижимости, будет равна текущей стоимости права аренды на земельный участок, рассчитываемой исходя из срока строительства.
- предоставление государством денежных средств в кредит по льготной процентной ставке на любом этапе строительства. Расчет рыночной стоимости доли государственного участия в строительстве может быть осуществлен с помощью методов ипотечно-инвестиционного анализа.
- внесение государством денежных средств в качестве соинвестора на любой стадии строительства. Стоимость государственного участия можно рассчитать как долю от рыночной стоимости ОНС [1, с. 180].

В рамках данного исследовании рассматривается эффективность каждой формы такого взаимодействия. Создание алгоритма оценки эффективности ГЧП в строительстве объектов недвижимости на различных стадиях строительства позволит определить оптимальную долю участия государства в инвестировании средств в достройку объекта недвижимости, строительство

которого приостановлено, или не может быть продолжено из-за нестандартных экономических ситуаций.

Построение алгоритма оценки эффективности государственно-частного партнерства и расчет оптимальной доли участия государства в строительном проекте должны определяться на основании следующих критериев:

- значимость объекта недвижимости (социально-значимый объект, стратегический объект для развитии территории, коммерческий объект);
- соответствие объекта архитектурному стилю и градостроительным нормам территориального образования, в котором он расположен.

Доля участия государства в качестве соинвестора в строительном проекте будет зависеть от степени готовности ОНС, текущего состояния объекта недвижимости, величины рыночной стоимости объекта.

Алгоритм оценки эффективности ГЧП в строительстве объектов недвижимости на различных стадиях позволяет выявить ОНС, в которые целесообразно привлекать государство в качестве соинвестора для дальнейшей совместной их достройки [1, с. 15].

Таким образом, результаты рыночной стоимости ОНС, полученные с применением модифицированной методики могут быть использованы в качестве материала при принятии решений по инвестированию и управлению такими объектами, при выявлении вариантов перепроектирования ОНС и их реализации с учетом максимальной социально-экономической эффективности объектов.

Список литературы:

1. Байковская А.В. Определение стоимости объектов незавершенного строительства: Монография. Новосибирск: Изд-во «СИБПРИНТ», 2011. С. 180.
2. Городнова Н.В., Байковская А.В. Методический подход к учету влияния внешних факторов на стоимость объекта незавершенного строительства // Экономический анализ: теория и практика, 2011. № 37 (244). С. 15.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ РЕШЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЕГОРОДОК

Федотов Антон Станиславович
магистрант, кафедра ТОСП ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Академия строительства и архитектуры,
РФ, г. Самара
E-mail: fedotov8679@yandex.ru

Лагута Ирина Владимировна
научный руководитель, старший преподаватель АСА СамГТУ,
РФ, г. Самара

Произведем сравнение наиболее популярных и малых по весу и по стоимости межкомнатных перегородок. Выделим три варианта для сравнения:

1. ГКЛ на металокаркасе;
2. Пазогребневые плиты;
3. Ячеистобетонные блоки.

Гипсокартонные каркасные перегородки. Практически универсальные конструкции отличаются от аналогов, доступной стоимостью, минимальным весом и несложным сухим монтажом. Жесткость и прочность конструкции обеспечивается металлическим несущим каркасом, который одновременно воспринимает нагрузки от навесного оборудования. Для улучшения звукоизоляции внутренний объем каркасной перегородки заполняется минеральной ватой.

Гипсокартонные перегородки характеризуются минимальной усадкой, отличной ремонтопригодностью, достаточно продолжительным 20-летним ресурсом. Влагостойкие панели можно задействовать для перепланировки ванных, кухонных и подвальных помещений, монтажа плиточного декоративного покрытия.

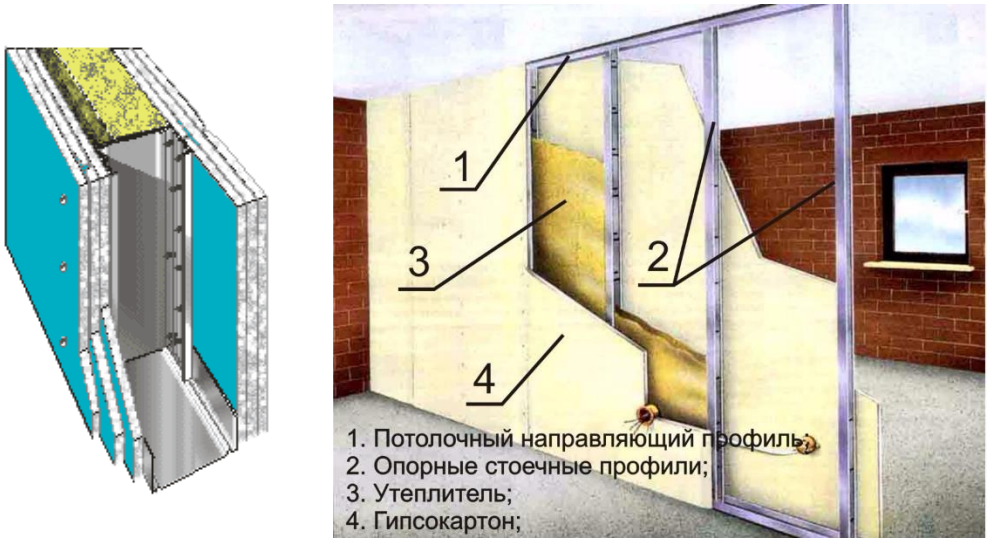


Рисунок 1. Перегородка из ГКЛ на металлическом каркасе

Перегородка из пазогребневых плит. Легкие и компактные гипсо-полимерные плиты характеризуются правильной геометрией и точными размерами, поэтому изначально ориентированы на клеевой монтаж. Пазогребневое соединение плит сообщает перегородке дополнительный запас прочности, достаточный для анкерной навески оборудования весом до 50 кг. В перечне преимуществ можно назвать доступность самостоятельного монтажа, а также возможность использования влагостойких панелей для перепланировки помещений с высоким уровнем влажности. Гладкая поверхность гипсопанельных конструкций не нуждается в дополнительной обработке перед нанесением декоративного покрытия.

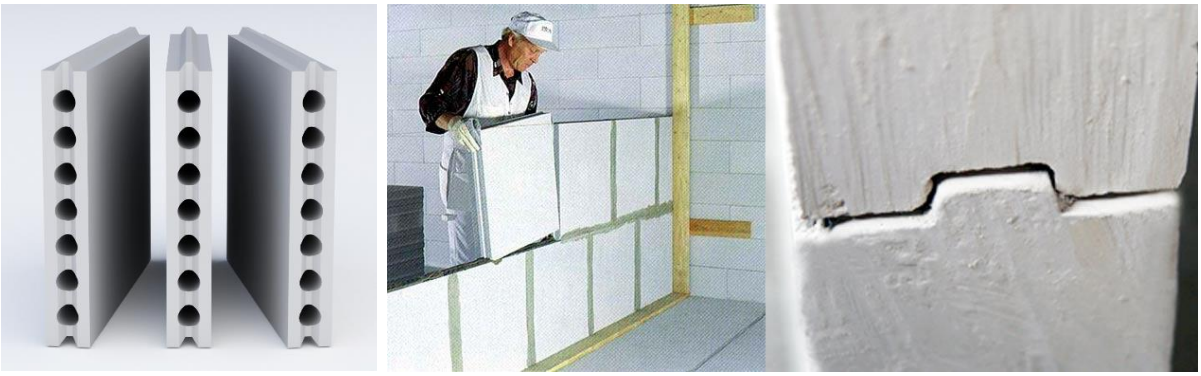


Рисунок 2. Перегородка из пазогребневых блоков

Перегородка из газоблоков. Перегородочные газоблоки марки Д600 входят в категорию легких поризованных бетонов. Они выгодно отличаются от кирпича умеренной стоимостью, 4-кратно меньшим весом, возможностью применения клеевого монтажа, отличной адгезией со штукатурным декором. Хрупкость газоблочных конструкций компенсируется внутренним армированием, навеска полок и шкафчиков возможна с помощью анкерного крепежа. Возведенные из фирменных блоков перегородки можно не штукатурить, декором для ровной и гладкой поверхности может служить тонкий слой шпаклевочного финишного покрытия. Кроме того, открытоячеистая структура газоблочных перегородок характеризуется отличной паропроницаемостью. К сожалению, вследствие высокой гигроскопичности материала, имеются ограничения по его эксплуатации в среде с повышенной влажностью.

Рисунок 3. Перегородка из газоблоков

Определим объемы работ, расходы строительных материалов, трудоемкости и сметную себестоимость конструктивных решений предложенных вариантов.

Для выбора наиболее эффективного варианта конструкций перегородок необходимо определить суммарный экономический эффект по формуле:

$$Э_{общ}=Э_{пр}+Э_{э}+Э_{пр},$$

где: $Э_{пр}$ – экономический эффект, возникающий за счет разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструктивных решений;

$Э_э$ – экономический эффект, возникающий в сфере эксплуатации здания за период службы выбираемых конструктивных элементов;

$Э_{пр}$ – экономический эффект, возникающий в результате сокращения продолжительности строительства здания.

Таблица 1.

Технико-экономические показатели вариантов конструктивных решений

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение по вариантам		
			1	2	3
1	Трудоемкость осуществления вариантов:	чел.- час	370,16	384,82	689,82
		чел. -дн	45,14	46,93	84,12
2	Продолжительность возведения здания	год	1	1	1
3	Сметная стоимость конструктивного решения:				
	в текущих ценах	тыс. руб.	254,07283	390,71255	503,10649
4	Экономический эффект от разности приведенных затрат (относительно базисного варианта конструктивного решения)	тыс. руб.	278,59	113,05	0
5	Экономический эффект возникающий в сфере эксплуатации здания за период службы конструктивного решения	тыс. руб.	2,14	0,97	0
6	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства здания (по вариантам конструктивных решений)	тыс. руб.	271,7	268,76	0
7	Суммарный экономический эффект	тыс. руб.	552,43	382,78	0

Наибольший суммарный экономический эффект имеет первый вариант конструктивного решения – перегородки из гипсокартонных листов на металлическом каркасе.

Вывод: для малозатратных и небольших по весу конструкций перегородок экономически более целесообразно применение первого варианта, а именно перегородок из ГКЛ на металлокаркасе.

Список литературы:

1. Михайлов В.Р., Абросимова А.А. Применение гипсокартона в строительстве. Учебное пособие. – 2012, 112 с.
2. Основин В.Н., Шуляков Л.В. Справочник по строительным материалам и изделиям: справочное издание. Ростов н/Д: Феникс, 2007 - 444 с.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Изд-во АСВ, 2002. 505 с.
4. Основин В.Н., Шуляков Л.В. Справочник по строительным материалам и изделиям: справочное издание. Ростов н/Д: Феникс, 2007 - 444 с.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Шишкина Кристина Анатольевна
студент,
кафедра строительных материалов и технологий строительства, ИСИ СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: kristina.shishkina.96@bk.ru

Нестеренко Анастасия Андреевна
студент,
кафедра строительных материалов и технологий строительства, ИСИ СФУ,
РФ, г. Красноярск

Преснов Олег Михайлович
научный руководитель,
доц. кафедры автомобильных дорог и городских сооружений, ИСИ СФУ,
РФ, г. Красноярск

Согласно СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» под высотными зданиями в России понимают здания, имеющие высоту более 75м или более 25 этажей. В зарубежных странах под это определение попадают здания высотой от 35 до 100м, свыше 100м здания считаются небоскребами (в США и Европе – свыше 150м) [1].

Существуют несколько конструктивных систем высотных зданий: коробчатая, ствольно-коробчатая («труба в трубе», «труба в ферме»), поперечно-стеновая, каркасная, рамно-каркасная, ствольная и др. Ствольные системы подразделяются по способу опирания: консольное опирание перекрытий на ствол, подвешивание внешней части перекрытия к верхней несущей консоли «висячий дом» или его опирание посредством стен на нижерасположенную несущую консоль, промежуточное расположение несущих консолей высотой в этаж с передачей в них нагрузки от части этажей [2].

Под действием ветрового напора происходят колебания высотных зданий, для их уменьшения применяются инертные массы, подвешенные в верхней части здания.

Каркасные и рамно-каркасные системы применяются в зданиях высотой до 40 этажей, ствольные – до 50–60 этажей, ствольно-коробчатые и коробчатые – до 80–90 этажей, а свыше этого – по схеме «труба в ферме» [2].

Для того, чтобы запроектировать здание, необходимо определить грунтовые условия на месте возведения. Для этого на практике применяют инженерно-геологические изыскания.

Инженерно-геологические изыскания – мероприятия, необходимые для установления грунтовых условий при проектировании зданий и сооружений.

В настоящее время в России используются следующие методы инженерно-геологических изысканий:

- Бурение геологоразведочных скважин

Основная задача бурения геологоразведочных скважин, это проходка толщи грунтов с описанием их состава (литологический разрез) и отбор проб, для дальнейшего лабораторного исследования. Для этих целей, как правило, используются буровые станки

- Зондирование грунтов, статическое или динамическое

Метод зондирования – это способ определения природной плотности песчаных грунтов, которые находятся ниже уровня подземных вод или имеют рыхлое состояние. Установить природную плотность этих грунтов при помощи прямых методов довольно трудно, поэтому приходится применять косвенные. Суть метода заключается в том, что в грунт внедряются конический наконечник (зонд) диаметром от 36 до 74 мм и углом при вершине 60 градусов.

И статическое, и динамическое зондирование позволяет получить полезную инженерно-геологическую информацию, поэтому эти два метода являются одними из основных при проведении изысканий.

- Штамповые испытания грунтов

Испытание вертикальными статическими нагрузками — штампом заключается в искусственном моделировании процесса уплотнения грунта (достаточно в большом объеме) под давлением нагрузки на него, которую можно сопоставить с нагрузкой будущего проектируемого здания. Зачастую

такому испытанию следует обязательно подвергать крупнообломочные, глинистые и песчаные породы, которые склонны к усадке.

- Другие виды (удельное электрическое сопротивление грунта)

Выполняется данный вид исследования в лабораторных условиях на высокоточном оборудовании. Для этого необходимо выехать на участок исследования и взять пробу грунта в скважине, шурфе и траншее из слоев, которые расположены на глубине возведения сооружения (дома). Определение удельного электросопротивления грунтов проводится по специальной методике с учетом заданного интервала. В некоторых случаях, когда уровень грунтовых вод значительно выше глубины закладки фундамента, данный факт также учитывается и проба грунта должна быть гораздо меньшего объема.

В свою очередь фундаменты у высотных зданий подразделяются на фундаменты на естественном основании (плитные), свайно-плитные фундаменты, свайные фундаменты глубокого заложения. В свою очередь свайные фундаменты подразделяются на фундаменты с применением забивных или вдавливаемых свай (производится выемка грунта); с применением буровых свай, опускных колодцев-кессонов и полных свай из стальных труб (выемка грунта не производится) [3].

- Фундаменты на естественном основании

Данный вид фундамента подходит для невысоких зданий (до 75 м). Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту толщиной от 1 до 2,5м. Очень редко, при отсутствии рисков смещения грунта, применяются традиционные ленточные фундаменты. В местах сосредоточения максимальных нагрузок в плите устанавливаются ребра жесткости, чаще всего под колоннами и полонами.

- Свайные фундаменты

В настоящее время при строительстве высотных зданий чаще применяются свайные фундаменты.

При возведении зданий высотой до 200м применяются задавливаемые и забивные сваи сечением 300х300 и 350х350 мм. При возведении зданий

большей высоты обычно выкапывается котлован. Стены котлована дополнительно усиливаются железобетоном. Предусматривается применение стальных и бетонных свай длинной до 83 метров и диаметром до 2 метров. Такие сваи были применены при строительстве Охта-центра на болотистых грунтах Васильевского острова.

Опускные колодцы применяются в сверхплотных и скальных грунтах. После достижения конструкции проектной глубины, ее заливают бетоном. Таким образом фундамент становится обсадной трубой. При наличии подземных вод применяются колодцы-кессоны. Вода выдавливается из них при помощи сжатого воздуха [3].

- Комбинированные фундаменты

Комбинированными являются свайно-плитные фундаменты. Данный вид фундамента сложен в плане монтажа, но одновременно с этим в условиях разнородных грунтов позволяет обеспечить устойчивость высотных зданий. Примером может опять-таки служить здание Охта-центра в Санкт-Петербурге.

Суть технологии состоит в том, что оголовки свай привариваются на дне котлована к балкам бетонного ростверка. В Санкт-Петербурге он двуслойный. Нижняя плита, соединённая со сваями, служит опорой для верхней плиты, служащей непосредственной опорой задания. В результате уменьшается давящий и изгибающий момент в отношении оголовков свай.

Расчет оснований, фундаментов и подземных частей высотного здания необходимо выполнять по двум предельным состояниям: по несущей способности и по деформациям (осадкам, кренам, прогибам и пр.). Специфичным для таких зданий является требование, чтобы расчет системы основание – фундамент – надфундаментные конструкции выполнялся с учетом последовательности и принятой технологии возведения здания. В процессе проектирования, начиная с предпроектной стадии до начала строительства, необходимо разрабатывать программу мониторинга, предусматривающую обследование зданий окружающей застройки, их оснований и фундаментов.

На сегодня в России наиболее распространена технология устройства свайного или свайно-плитного фундамента глубокого заложения с выемкой грунта и монтажом заграждения по периметру («стена в грунте»). Она обеспечивает максимальную устойчивость конструкции и надёжную гидроизоляцию цоколя и подземных помещений и фундамента в целом.

Список литературы:

1. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200071143.
2. Граник Ю.Г. Проектирование и строительство высотных зданий // URL: http://www.uralstroyinfo.ru/?id=62&doc=221.
3. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» // URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084538.

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C# В ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ MICROSOFT VISUAL STUDIO

Алексеев Георгий Сергеевич
студент, кафедра теплофизики и информатики в металлургии УРФУ, РФ, г. Екатеринбург
E-mail: Georgij.al@yandex.ru

В последние десятилетия происходит повсеместная и интенсивная информатизация всех сфер жизни общества. В этой связи создается огромное количество программного обеспечения, призванного сделать рутинный человеческий труд проще. Поскольку производителей программного обеспечения на сегодняшний момент достаточно много, им необходимо конкурировать между собой для достижения коммерческих целей. Известно, что хороший продукт от плохого отличает качество – некое свойство, характеризующее удовлетворенность клиента (покупателя) при использовании продукта. Например, с легкостью можно отличить качественную покраску автомобиля от некачественной: в первом случае слои будут ровными, цвет краски однородным, и прослужит такое покрытие очень долго.

В мире программного обеспечения тоже существует понятие качества: хорошо спроектированная архитектура информационной системы, удобный интерфейс, приятный глазу дизайн – все это отличает высококлассный программный продукт от второсортного, использование которого, скорее всего, принесет только дискомфорт.

Главное место в обеспечении качества программного обеспечения занимает такая область знания в информационных технологиях как тестирование, представляющее собой исследование системы с целью определить, соответствует ли она заявленным требованиями или нет.

Существует много методов для определения работоспособности программы. Самый простой, но, к сожалению, не самый действенный – так называемое ручное тестирование – процесс, при котором тестировщик вручную проверяет тот или иной функционал информационной системы, имитируя поведение обычного пользователя.

Найденную ошибку, неконтролируемое поведение программы или иное расхождение с требованиями к продукту принято называть багом. Если говорить коротко, то багом является все то, что противоречит требованиям. И задача тестировщика, в первом приближении, заключается именно в том, чтобы отыскать как можно больше багов и отправить уязвимые модули или части программы на доработку. Таким образом, большинство ошибок отфильтровывается во время цикла разработки программного обеспечения.

Однако, существует и иной подход к тестированию ПО. Очевидно, что для больших информационных систем бывает затруднительно имитировать работу пользователя. Например, если ПО призвано автоматизировать бухгалтерский учет, не каждый тестировщик разберется, как правильно пользоваться такой системой. Необходима высокая и разносторонняя квалификация инженеров по тестированию. Отсюда неизбежно появляются большие материальные затраты на подбор кадров и затраты по времени в связи с объемом предстоящей работы. В дополнение к ручному было создано так называемое автоматизированное тестирование, цель которого программно выявить баги и уязвимости.

Как правило, для автоматизированного тестирования строят отдельные программные модули, которые в последующем не включаются в комплект поставки программного продукта и являются внутренним инструментом для компании – разработчика. Разберем на практическом примере разработку автоматизированных тестов в среде Visual Studio.

Тем самым модулем или инструментом, о котором говорилось выше, в Visual Studio является проект модульного тестирования – UnitTestProject (см. Рис. 1).

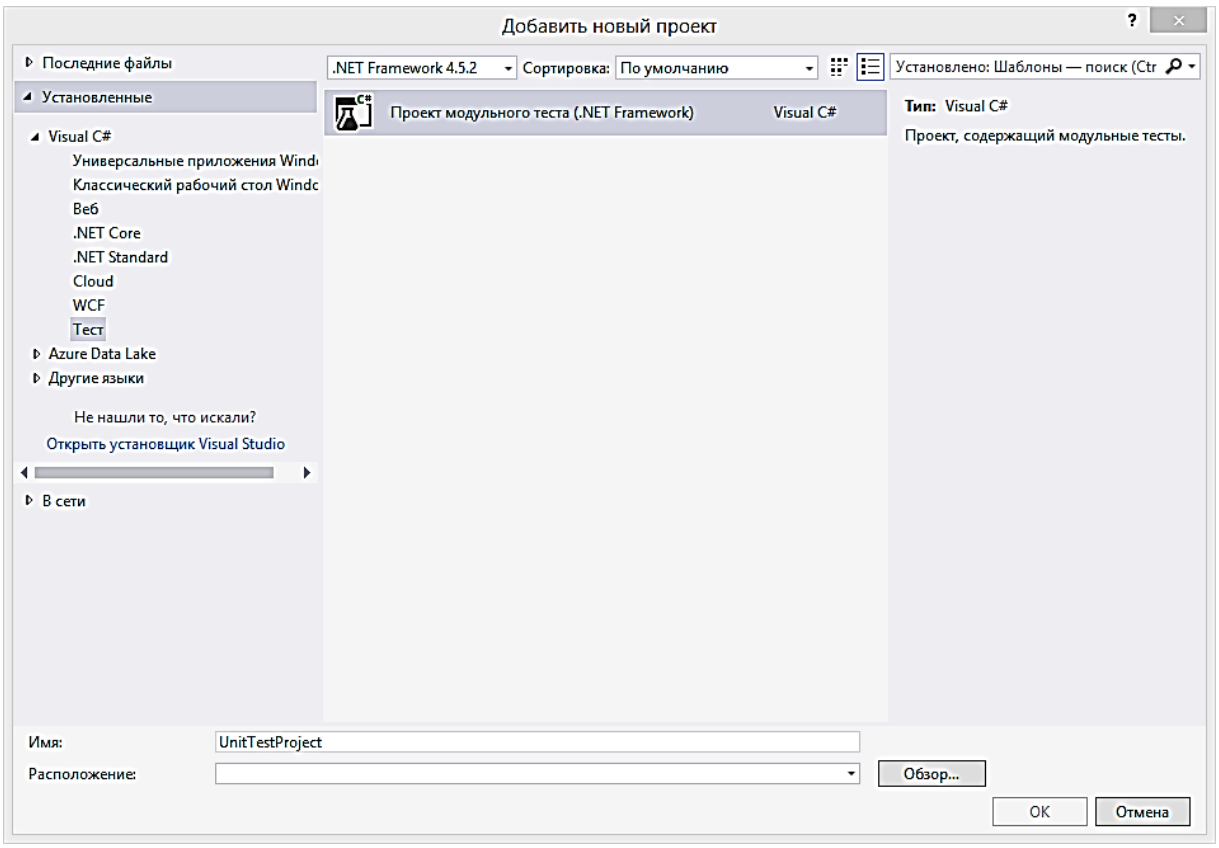


Рисунок 1. Создание проекта модульного тестирования

Предположим, что стоит задача протестировать реализацию алгоритма бинарного поиска. Алгоритм в качестве входных данных получает массив отсортированных по возрастанию целых чисел int [] и число, которое необходимо найти. В ответ возвращает индекс наqденного элемента массива, либо -1, если число отсутствует в массиве. В первую очередь составим реализацию данного алгоритма (см. Рис. 2).

```
/* Метод реализации бинарного поиска */
ссылок: 12 | 6/6 пройдены
public static int BinarySearch(int[] array, int value)
{
    int low = 0;
    int high = array.Length - 1;
    while (low <= high)
    {
        // находим середину
        int mid = low + (high - low) / 2;
        // если ключ поиска меньше значения в середине
        // то верхней границей будет элемент до середины
        if (value < array[mid]) high = mid - 1;
        else if (value > array[mid]) low = mid + 1; //иначе - после середины
        else return mid;
    }
    return -1;
```

Рисунок 2. Листинг кода реализации алгоритма бинарного поиска

Известно, что необходимо реализовать следующие проверки:

1. Поиск одного элемента в массиве из 5 элементов;
2. Поиск среди отрицательных чисел;
3. Поиск отсутствующего в массиве элемента;
4. Поиск элемента, повторяющегося несколько раз;
5. Поиск в пустом массиве (содержащем 0 элементов);
6. Поиск в массиве из 100001 элементов.

Строго говоря, такие проверки можно было бы легко реализовать и вручную, поскольку программа в нашем случае крайне простая. В сложных же системах ручное тестирование порой требует непомерно больших временных затрат. Поскольку это всего лишь пример, продолжим повествование.

Для того, чтобы автоматически протестировать, код написанный на C#, как уже говорилось, в первую очередь необходимо создать проект модульного теста. Для этого следует выполнить ряд команд, а именно: меню «Файл» - «Добавить» - «Новый проект» - «Установленные» - «Тест». В списке шаблонов выберите *проект модульного теста*, назначьте наименование, выберите папку для сохранения. После нажатия кнопки «ОК» будет создан проект и развернут шаблон тестового класса с соответствующими членами. Затем необходимо с помощью ссылок и дериктивы using связать два проекта между собой в рамках одного решения. После чего с данным шаблоном можно начать работу, реализовывая в нем необходимые проверки.

Автоматизированный тест – это по сути та же программа, проверяющая другую программу. Поэтому как правило, тестировщики, реализующие подобные тесты являются программистами де-факто. Отсюда можно сделать и обратный вывод: программисты могут создавать автоматизированные тесты сами для себя. Существуют даже специальные методологии, в которых сначала реализуются тесты к коду, и только потом сам код. Такие подходы получили название Test Driven Development – разработка, движимая тестами.

Приведем созданный тестовый класс и разберем его члены. Листинг кода данного класса (с комментариями и пояснениями) приведен ниже на Рис. 3:

```
1        [TestClass]
2    public class UnitTestBinSearch{
3        [TestMethod]
4        public void TestFiveElements(){
5            //Поиск одного элемента в массиве из 5 элементов
6            int[] array = new Int32[] { 1, 2, 3, 4, 5 };
7            Assert.AreEqual(2, Program.BinarySearch(array, 3));
8        }
9        [TestMethod]
10       public void TestNegativeNumbers(){
11           //Тестирование поиска в отрицательных числах
12           int[] negativeNumbers = new[] { -5, -4, -3, -2 };
13           Assert.AreEqual(1, Program.BinarySearch(negativeNumbers, -4));
14       }
15       [TestMethod]
16       public void TestNonExistentElement(){
17           //Тестирование поиска отсутствующего элемента
18           int[] negativeNumbers = new[] { -5, -4, -3, -2 };
19           Assert.AreEqual(-1, Program.BinarySearch(negativeNumbers, 3));
20       }
21       [TestMethod]
22       public void TestDuplicateElements(){
23           //Тестирование поиска элемента повторяющегося несколько раз
24           int[] duplicateNumbers = new[] { 1, 1, 1, 2 };
25           Assert.AreEqual(1, Program.BinarySearch(duplicateNumbers, 1));
26       }
27       [TestMethod]
28       public void TestEmptyArray() {
29           //Тестирование поиска элемента в пустом массиве
30           int[] EmptyNumbers = new int[4];
31           Assert.AreEqual(-1, Program.BinarySearch(EmptyNumbers, 3));
32       }
33       [TestMethod]
34       public void TestBigArray(){
35           //Тестирование поиска элемента в пустом массиве
36           int[] BigNumbers = new int[100001];
37           for (int i = 0; i < BigNumbers.Length; i++)
38           {
39               BigNumbers[i] = i;
40           }
41           Assert.AreEqual(4555, Program.BinarySearch(BigNumbers, 4555));
42       }
43   }
44
```

Рисунок 3. Листинг кода тестового класса

Ключевыми для тестового класса являются следующие атрибуты:

1. Атрибут [TestClass] является обязательным для всех тестовых классов, содержащих соответствующие методы, результат работы которых будет доступен в обозревателе тестов;

2. Атрибут [TestMethod] – этим атрибутом помечаются все методы, которые должны быть выполнены в обозревателе тестов.

Кроме этого, еще одной особенностью является использование классов Assert, докладывающих о корректности поведения тестируемого кода. Например, в нашем примере использовался метод Assert.AreEqual (int, int), принимающий, очевидно 2 параметра – expected result - ожидаемый, заведомо верный результат, actual result – результат, сгенерированный тестируемым кодом.

После сборки и выполнения проекта модульных тестов будет запущен обозреватель тестов (см. Рис. 4). В котором будет отображено, какие тесты были пройдены – помечены зеленым, а какие провалены – помечены красным.

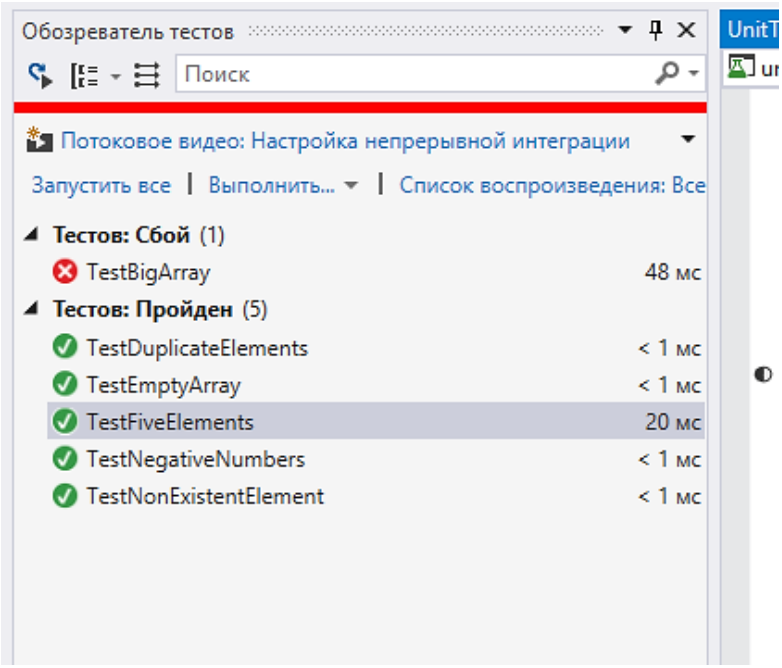


Рисунок 4. Обозреватель тестов

Таким образом создаются и более масштабные проекты модульного тестирования, способные проверить сложные информационные системы. Однако наиболее эффективным считается симбиоз автоматизированного тестирования, поскольку машины не смогут заменить опытного тестировщика в части обратной связи: только опытный инженер заметит неподходящую архитектуру системы, неверно выбранные или недостаточно полно реализованные технологии, изъяны в пользовательском интерфейсе, сказывающиеся на удобстве работы и так далее.

Список литературы:

1. Савин Р. Тестирование Дот Ком, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. – М.: Дело, 2007. —312 с.;
2. Кент Бек. Экстремальное программирование: разработка через тестирование: учеб. пособие. С-П.: Питер, 2005. — 224 с.;
3. Пошаговое руководство. Создание и запуск модульных тестов для управляемого кода// MSDN Library. — 2016. [электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms182532.aspx (Дата обращения 8.11.2017).

ОБЗОР УГРОЗ СИСТЕМ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Антонов Олег Дмитриевич
магистрант, кафедра ИБСиТ,
ИСТиД (филиал) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: oleg.ant.d@mail.ru

Федоров Сергей Александрович
магистрант, кафедра ИБСиТ,
ИСТиД (филиал) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: sergio26russian@yandex.ru

Елисеев Николай Алексеевич
магистрант, кафедрf ИБСиТ,
ИСТиД (филиала) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: nick-ncfu@yandex.ru

Сети облачного вычисления представляют собой совокупность выделенных серверов, объединённых для достижения единой цели, поставленной организатором сети.

Для успешного функционирования подобных систем необходимо обеспечивать физическую и программную защиту, а также обеспечивать непрерывность подачи электропитания.

На современном рынке программного обеспечения уже представлен большой выбор соответствующего ПО, позволяющего обеспечить защиту серверов от большинства известных видов угроз. Как правило, такие программы направлены на закрытие определённых угроз безопасности, однако в последнее время появляются более универсальные решения.

Помимо прямых угроз, реализованных посредством разного рода атак и уязвимостей, постепенно набирают популярность угрозы, связанные с несанкционированным доступом к гипервизору и служебному трафику между машинами, состоящими в распределённой сети.

Современные условия существенно усложняют обеспечение защиты подобных систем и приложений. Одной из набирающих тенденций является

массовый перенос большинства систем на виртуальные машины, что требует особого подхода для обеспечения безопасности подобных систем.

Не смотря на разработанные на данный момент средства защиты от большинства угроз, остаётся актуальной необходимость их адаптации для использования в облачных системах.

Обеспечение контроля использования ресурсов облачными системами является довольно сложной задачей. На практике сложно обнаружить несанкционированный процесс или виртуальную машину, действующую в интересах злоумышленников.

Подобные угрозы следует относить к угрозам высокого уровня в связи с тем, что управляемость системой серверов, образующих облачную систему, является более сложной задачей, нежели обеспечение безопасности одного выделенного сервера.

Для обеспечения физической защиты системы необходимо установить строгий контроль доступа к отдельным серверам, состоящим в распределённой сети. Также необходимо принять комплекс мер по обеспечению защиты устройств сетевой инфраструктуры.

Основным отличием сетевой безопасности от физической является необходимость построения надёжной модели угроз, в рамках которой реализована система защиты от вторжений и конфигурирование межсетевого экрана.

Межсетевой экран используется для фильтрации и разграничения трафика между подсетями облачной системы, имеющими разный уровень доверия.

Большинство положений безопасности облачных систем не отличаются от требований к защите отдельных центров обработки данных. Тем не менее активно выявляются новые угрозы и уязвимости в связи с переходом на виртуализацию и облачные среды.

Основной отличительной особенностью распределённых систем является возможность удалённого доступа к интерфейсам конфигурирования и отслеживания работы облачных сервисов [1].

В отличие от обычных центров обработки данных, где доступ инженеров контролируется на физическом уровне и может считаться достаточно надёжным, в распределённых системах они вынуждены подключаться из сети Интернет, что требует внедрения дополнительных мер обеспечения безопасности.

Основным преимуществом виртуальных машин является их динамичность. За короткий промежуток времени можно создать, запустить, остановить или клонировать виртуальную машину, что позволяет оперативно реагировать на обстановку внутри системы и принимать меры по обеспечению стабильности работы облака.

Недостатком динамичности виртуальных машин является их существенное влияние на усложнение разработки целостной системы безопасности.

Следует отметить, что уязвимости операционной системы или приложений в виртуальной среде распространяются бесконтрольно и часто проявляются после произвольного промежутка времени (например, при восстановлении из резервной копии). В средах облачных вычислениях важно надежно зафиксировать состояние защиты системы, при этом это не должно завесить от ее состояния и местоположения [2].

Как правило, сервера облачных вычислений используют аналогичное с локальными программное обеспечение. Однако в связи с общедоступностью самого веб-ресурса, угрозы несанкционированного доступа или внедрения вредоносного кода к таким системам остаются на высоком уровне.

Технологии виртуализации также расширяют список уязвимостей целой системы, так как добавляются дополнительные потоки данных и структуры взаимодействия.

Когда виртуальная машина выключена, она подвергается опасности заражения. Доступа к хранилищу образов виртуальных машин через сеть достаточно. На выключенной виртуальной машине абсолютно невозможно запустить защитное программное обеспечение. В данном случае должна быть реализована защита не только внутри каждой виртуальной машины, но и на уровне гипервизора.

При использовании облачных вычислений периметр сети размывается или исчезает. Это приводит к тому, что защита менее защищенной части сети определяет общий уровень защищенности. Для разграничения сегментов с разными уровнями доверия в облаке виртуальные машины должны сами обеспечивать себя защитой, перемещая сетевой периметр к самой виртуальной машине. Корпоративный firewall — основной компонент для внедрения политики IT безопасности и разграничения сегментов сети, не в состоянии повлиять на серверы, размещенные в облачных средах.

В настоящий момент обнаружено несколько эффективных методов атаки на подобные системы.

Уязвимости операционных систем, модульных компонентов и сетевых протоколов — традиционные угрозы, для защиты от которых достаточно установить межстевой экран, firewall, антивирус, IPS и другие компоненты, решающие данную проблему. При этом важно, чтобы данные средства защиты эффективно работали в условиях виртуализации [3].

Следует рассматривать также функциональные атаки на отдельные компоненты облака. Данные атаки связаны с многослойностью облака и их общим набором методов безопасности.

Для прокси необходимо обеспечивать надёжную и отказоустойчивую защиту от DOS и DDOS атак. Также необходимо обеспечить контроль целостности для веб сервера и защиту базы данных от SQL инъекций [4].

Не следует пренебрегать и периодическим резервным копированием, как пользовательских данных, так и служебной информации.

Одним из уязвимых мест в облачных системах является клиентское устройство, которое помимо технических уязвимостей, подвержено влиянию человеческого фактора.

Практически все облачные системы имеют веб версию для подключения с помощью браузера. Поэтому при планировании безопасности следует учитывать такие уязвимости, как угон паролей и cookies, перехват веб-сессий и MITM атаки (человек посередине).

Для защиты от подобных атак в большинстве случаев достаточно правильно настроить использование защищённого соединения с применением SSL. Однако использование SSL сертификатов для слишком затратное для облачных систем [5].

Базовым компонентом виртуальной системы является гипервизор, предназначением которого является распределение ресурсов среди нескольких виртуальных машин.

Большинство атак направлены на получение взломанной виртуальной машиной доступа к ресурсам другой. Также возможно проведение подобных атак для перехвата защищённого трафика или занятию всех доступных физических ресурсов сервера [6].

Для защиты от подобных атак разработано специальное программное обеспечение для виртуальных сред. Также рекомендуется правильно подходить к вопросу установления политик безопасности, в том числе регулярную смену пароля и правильное разграничение доступа.

Неиспользуемые службы и сервисы также необходимо отключать, что позволит сократить площадь атаки злоумышленников.

Существенным требованием для большинства облачных серверов с виртуализацией является обеспечение надёжного контроля над системами переноса и создания виртуальных машин. В случае взлома системы управления, злоумышленники смогут создавать невидимые виртуальные машины, которые будут заменять легитимные и использоваться в целях хищения данных.

Таким образом, для обеспечения надёжной и стабильной системы необходимо построить правильную политику безопасности, внедрить защиту от SQL инъекций и от несанкционированного доступа к конфигурации гипервизора. Также особое внимание следует уделить клиентской стороне системы. Правильно настроенное SSL шифрование может обеспечить довольно высокий уровень защиты от перехвата конфиденциальных данных.

Список литературы:

1. Макаров А.М., Ермаков А.С., Постовалов С.С., Современные программно-аппаратные средства защиты информации от несанкционированного доступа // IV Всероссийская Научно-Практическая Конференция "Молодёжь, Наука, Инновации" (Грозный, 20-30 декабря 2015 г.) – Грозный, 2015, стр. 192-196.
2. Губарев В.В., Савульчик С.А., Чистяков Н.А., Введение в облачные вычисления и технологии // Новосибирский государственный технический университет. – 2013. – С. 10-14.
3. Емельянова Ю.Г., Фраленко В.П. Анализ проблем и перспективы создания интеллектуальной системы обнаружения и предотвращения сетевых атак на облачные вычисления [Электронный ресурс] // Программные системы: теория и приложения. 2011. № 4(8). С. 17-31. URL: http://psta.psiras.ru/read/psta2011_4_17-31.pdf (Дата обращения: 10.12.2017).
4. Сердюк В.А., Организация и технологии защиты информации: обнаружение и предотвращение информационных атак в автоматизированных системах предприятий: учебное пособие // Издательский дом Высшей школы экономики. – 2015. - С. 29-45.
5. Лапонина О.Р., Протоколы безопасного сетевого взаимодействия // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». – 2016. - С. 162-165.
6. Яковлев В.В., Технологии виртуализации и консолидации информационных ресурсов // Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. – 2015. С. 26-29.

ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛАСТИКОВ

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

На сегодняшний день в России создана огромная инфраструктура, направленная на развитие научно технического творчества среди молодёжи, это и Центры Молодёжного Инновационного Творчества и Кванториумы, и частные организации, занятые дополнительным техническим образованием детей, с уверенностью можно сказать, что во многих школах уже есть 3D принтеры. Всё это свидетельствует об огромной растущей тенденции, которая позволяет любому школьнику, студенту, взрослому человеку использовать передовые современные цифровые технологии создавая различные вещи для себя [1].

Буквально несколько лет назад образовался новый рынок “3D печати”, где есть такие игроки, которые производят пластик для 3D печати, игроки, которые выполняют различные заказы на 3D принтерах, игроки, которые производят эти 3D принтеры, и многие другие.

В связи с этим стоит задуматься, и отследить весь жизненный цикл, который происходит с пластиком для 3D печати.

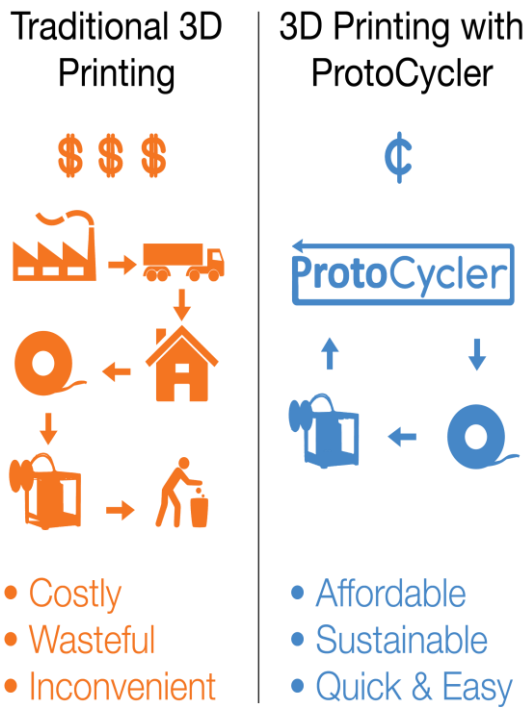


Рисунок 1. Диаграмма жизненного цикла пластика для 3D печати [1]

Сегодня обычная катушка пластика для 3D принтера, доступная любому желающему, продается за 1000-1500 рублей. А что если создать такое устройство, которое будет стоить как 10-15 таких катушек, и при этом в качестве сырья для создания пластика будут использоваться бытовые пластиковые отходы? Получается весьма экономичный аппарат, который за 1-2 года использования может окупить себя и далее уже экономить средства своему владельцу.

Компания Refil

Компания Refil расположена в г. Роттердам дизайнерским агентством Better Future Factory (BFF), которое в свою очередь было основано пятью выпускниками из Технологического университета Делфта. BFF – много-профильная проектно-конструкторская компания. BFF находит и развивает творческие, но реалистичные и устойчивые решения путем включения основных принципов круговой экономики. Они работают над актуальными проблемами экологии, такими как проблема пластиковых отходов.

Рисунок 2. Фотография команды компании Refil [2]

Им удается восстанавливать, повторно использовать и перерабатывать как можно больше материалов, чтобы уменьшить воздействие человека на окружающую среду. BFF работает над международными сложными проектами в сотрудничестве с широкой сетью экспертов, партнеров и энтузиастов.

Результатом их исследований и разработок можно назвать успешную переработку 3 видов пластика и их повторное использование в 3D печати. Как видно на изображении ниже, на их сайте любой может купить катушку переработанного пластика.

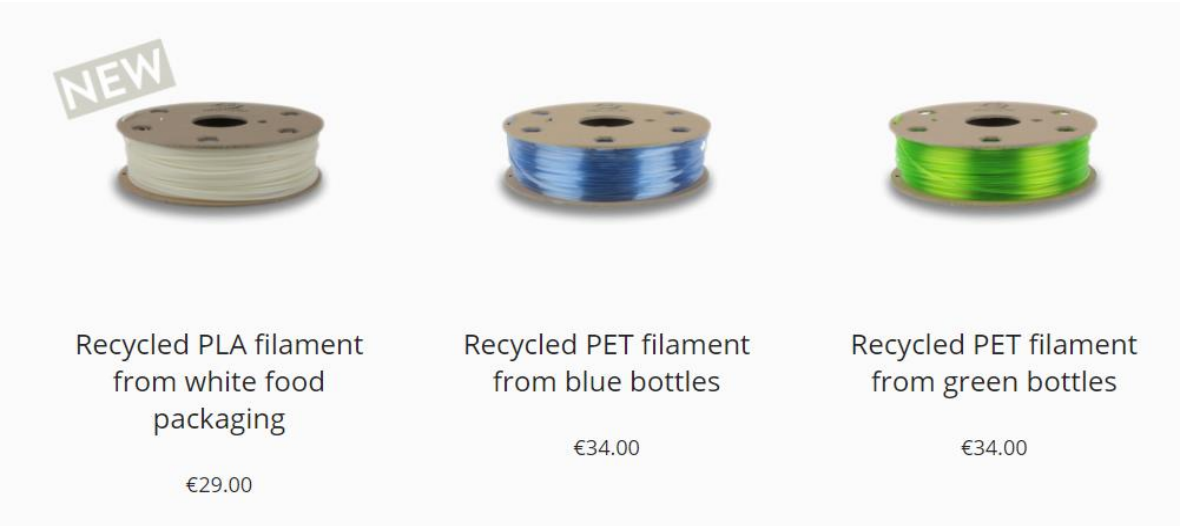


Рисунок 3. Скриншот с официального сайта компании Refill [2]

T-Glase: самый известный пластик PET

Этот новый продукт был выпущен компанией Taulman3D и отличается следующими характеристиками:

- Стойкостью к низким температурам.
- Высокой прочностью.
- Плотным склеиванием слоев.
- Качеством.
- Жесткостью.
- Безопасностью (можно применять для создания товаров пищевой промышленности) [6].

Этот продукт прозрачный и может использовать при низких температурах. На основе его применения можно вести печать на любой поверхности — от акриловой и стеклянной до других печатных рабочих столов. Хорошая адгезия и стойкость к деформациям идеально подходят для того, чтобы печатать крупные трехмерные объекты. Еще одно преимущество материала — в отсутствии выделения вредных ароматов и паров, что делает процесс печати экологически чистым и безопасным для здоровья. Благодаря низкой степени усадки конечная модель не деформируется, а потому можно эффективно печатать прочные и при этом гибкие объекты.

T-Glase представляет собой прочный и надежный полимер, который полностью адаптирован под промышленное применение. Благодаря послойному склеиванию деталь получается максимально герметичной и прочной. Кроме того, материал не разлагается, что и считается перерабатываемым. Благодаря прозрачности пластика можно создавать четкие и детализированные ювелирные изделия. ПЭТ широко применяется при производстве рекламной и сувенирной продукции, а также товаров для пищевой и медицинской сферы [6].

Рисунок 4. Примеры изделий из пластика T-Glase [6]

PETG пластик

PET-G – сокращение от полиэтилентерефталат-гликоль, высоко ударопрочный пластик из полиэтилентерефталата с добавлением гликоля (по международному обозначению PET-G). Благодаря модифицированию, PETG при нагреве не кристаллизуется, что делает возможным более глубокую вытяжку при термоформовании. При этом PETG не теряет свои основные свойства: ударопрочность и прозрачность. Материал прочный, как ABS, но со свойствами печати как PLA.

Химически отличается от ряда других полиграфических нитей, его можно распечатать при низкой температуре без предварительной сушки, на 3D принтерах без подогреваемой площадки.

Рисунок 5. Пластик PETG [6]

Характеристики:

Тип пластика	PETG
Диаметр:	1.75 мм
Вес:	1 кг
Температура печати:	230-250°C
Рекомендуемая скорость печати:	30-60 мм/с
Внешний диаметр катушки:	200 мм
Посадочный диаметр катушки:	55 мм
Высота катушки:	68 мм
Вид упаковки:	герметичный пакет с силикагелем
Совместимость:	любые FDM 3D принтеры

Без запаха, маленький коэффициент усадки материала. Не впитывает воду. Высокая прочность и высокая ударная прочность, гибкость. Легко снимается с платформы. Высокая прозрачность, на моделях дает хороший глянец, пригоден для вторичной переработки. Температуры печати 230 ~ 250 С. Подходит для любых FDM 3D принтеров.

Заключение

В ходе данного обзора изучены существующие пластики, которые созданы из переработанного материала.

По полученным результатам сделаны следующие выводы:

1. В данный момент в мире создано несколько компаний, способных к переработке пластика для 3D печати.

2. Конкуренция на рынке переработанного пластика для 3D печати очень небольшая.

Список литературы:

1. Устройство для переработки отходов 3D принтера в пластиковую нить для 3D печати – [Электронный ресурс] / Платформа для запуска инновационных продуктов – Режим доступа: https://www.indiegogo.com/projects/protocycler-free-sustainable-3d-printer-filament#/ – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).

2. Международная компания по переработки пластиковых отходов для 3D печати – [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании – Режим доступа: http://www.re-filament.com/ – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
3. Американская компания по переработки пластиковых отходов для 3D печати – [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании – Режим доступа: https://www.filabot.com/collections/filabot-core/products/filabot-original-ex2– свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
4. Open-Sourse проект устройства по переработки пластика – [Электронный ресурс] / Открытая энциклопедия интернета – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Recyclebot – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
5. Английская компания по переработки пластиковых отходов для 3D печати– [Электронный ресурс] / Онлайн магазин устройств для переработки пластика – Режим доступа: https://www.filastruder.com/– свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
6. Крупнейший онлайн ресурс любителей 3D печати– [Электронный ресурс] / PET-пластик для печати – Режим доступа: http://3dtoday.ru/wiki/pet_plastic/– свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Целью данной работы является создание прототипа запорной арматуры, предназначенный для перекрытия потока воды.

Проект разделялся на несколько этапов:

1) Расчёт модели, нахождение неизвестных величин
2) Создание 3D модели, а именно: используемых компонентов и корпуса
3) Создание программной части для управления открытием водопроводного крана
4) Создание зубчатого цилиндрического эвольвентного зацепления

Создание модели

Для создания системы автоматического набора воды, необходимо учесть все составляющие.

1. Водопроводный шаровой кран
2. Сервопривод MG995
3. Arduino uno
4. Семисегментные индикаторы
5. LCD дисплей

Водопроводный кран соединён с серводвигателем, с помощью цилиндрического зацепления, управляющий сигнал подаётся на серводвигатель с контроллера Arduino uno, данные о работе и выводятся на семисегментный индикатор или LCD дисплей.

Рисунок 1. Кинематическая модель

Момент, необходимый для поворота водопроводного крана больше, чем момент, выдаваемый доступным сервоприводам. Крутящий момент сервопривода равен: 8.5 кг х см (при 4.8 В питания), 10 кг х см (при 6 В). Для того, чтобы узнать крутящий момент крана, был создан рычаг (рисунок 4.4). Данный рычаг нагружался весом 2 кг, и на отметки в 80 мм, рычаг повернулся. С помощью полученных данных, был получен момент вала крана на 1 см, который равен 16кг х см. Зная моменты вала сервопривода (M_1) и крана (M_2), можно подсчитать необходимое передаточное число *формула 1.*

$$i = \frac{M_2}{M_1} \qquad (1)$$

Таким образом, передаточное число необходимого для создания цилиндрического зацепления (при напряжении в 6 В) равно:

$$i = \frac{16}{10} = 1.6\,.$$

Так как пусковой момент больше найденного, но подсчитать его не представляется возможным, а габаритные размеры позволяют увеличить размер цилиндрической передачи, передаточное число выбрано равным i = 3.5.

3D проектирование системы

Так как изготовление корпуса планировалось из фанеры, корпус в САПР должен быть подготовлен соответствующим образом. Но первоначально, необходимо создать используемые компоненты, такие как шаровой кран, сервопривод, необходимость в создание контролера Arduino Uno отсутствовала, так как готовая сборка была найдена в интернете. Составные компоненты, перенесённые в САПР:

Рисунок 2. Шаровой кран

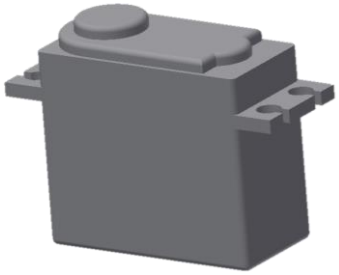


Рисунок 3. Сервопривод

После размещения необходимых компонентов друг относительно друга, был построен корпус рисунок 4.

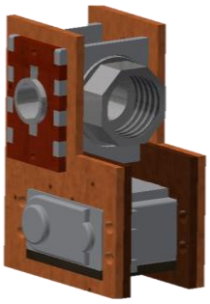


Рисунок 4. Корпус в сборке

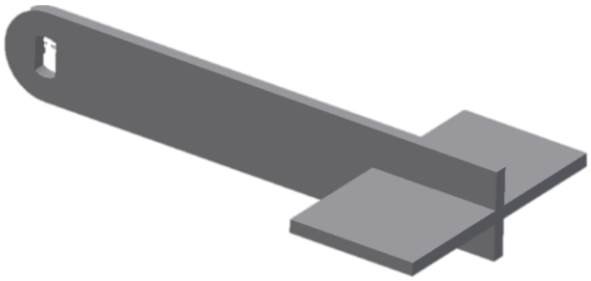


Рисунок 5. Проверочный рычаг

Зная межосевое расстояние и передаточное число Autodesk Inventor позволяет построить зубчатое эвольвентное цилиндрическое зацепление рисунок 6.

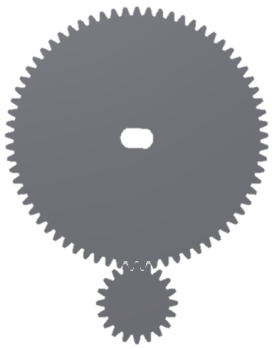
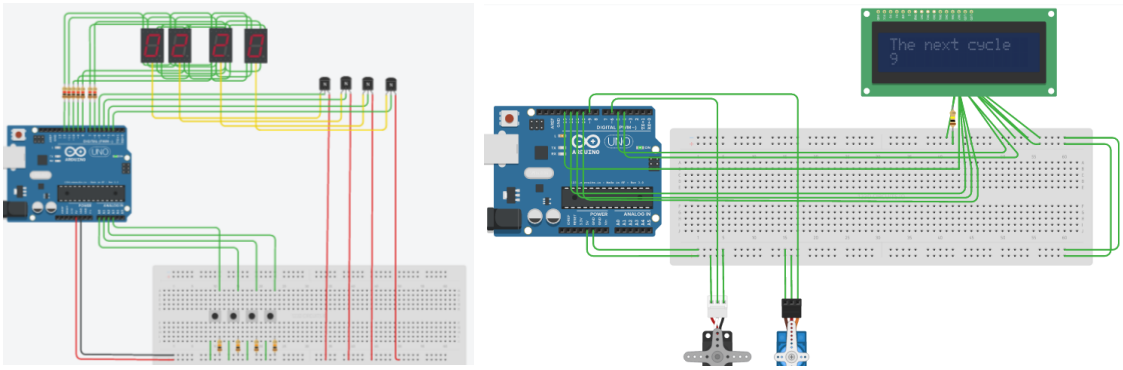


Рисунок 6. Зубчатое цилиндрическое зацепление

Создание программного кода, работа в САПР 123D Circuits

Вывод информации реализован двумя способами: первый способ основывается на использование четырёх семисегментных индикаторов, второй способ осуществляется с использованием LCD монитора.



(а) *(б)*

Рисунок 7. Реализация использующая:
а) семисегментные индикаторы; б) LCD дисплей

Светодиодный семисегментный индикатор представляет собой группу светодиодов, расположенных в определенном порядке и объединенных конструктивно. Зажигая одновременно несколько светодиодов можно формировать на индикаторе символы цифр. Каждый семисегментниый индикатор управляется семью выходами, так как индикаторов 4, то для прямого управление было бы необходимо использовать 28 выходов, такого количества пинов на контроллере Arduino нет, поэтому управление используется с помощью динамической индикации, алгоритм управление представлен в рисунки 8.

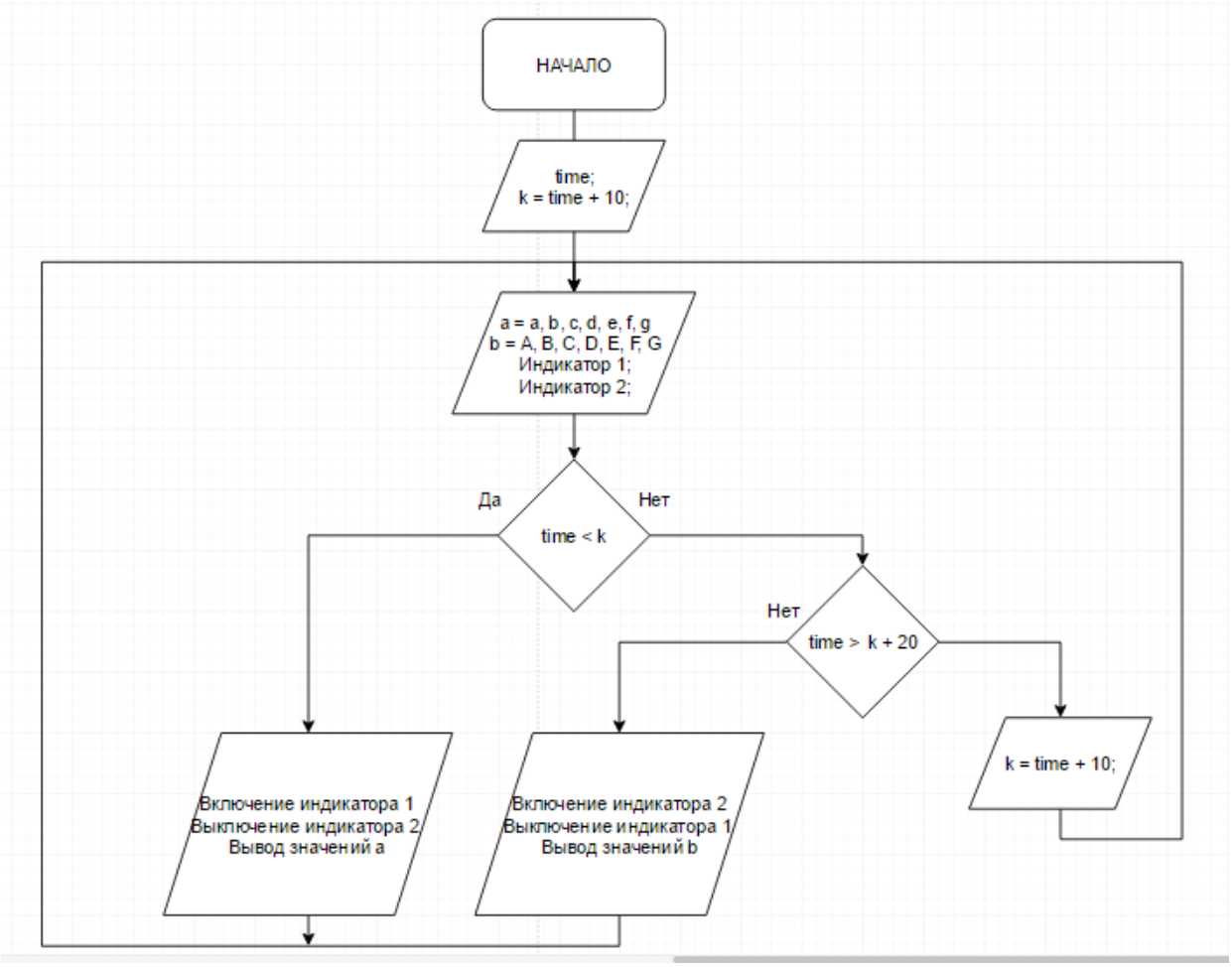


Рисунок 8. Использование динамической индикации

Вывод информации на LCD дисплей осуществлялся с помощью библиотечных компонентов.

Заключение

В результате проделанного исследования был создан прототип запорной арматуры.

Запорная арматура служит для нормального функционирования любого трубопровода, что бы по нему не проходило: газ, нефть, вода или что-либо другое. Посредством управления элементами запорной арматуры возможно осуществление регулирования давления в системе. Данная работа позволила понять способ устройства запорной арматуры и принципы её работы в выполненном прототипе.

Список литературы:

1. Российский официальный портал Ардуино [Электронный ресурс] Справочник языка Ардуино: URL: http://arduino.ru/Reference.
2. Амперка [Электронный ресурс] URL:http://wiki.amperka.ru/ программирование: структура.
3. Практическое программирование Arduino [Электронный ресурс] RoboCraft: URL: http://robocraft.ru/blog/arduino/76.html.
4. Проекты Arduino [Электронный ресурс] Сайт паяльник: URL: http://cxem.net/arduino/arduino.php.
5. Autodesk Circuits [Электронный ресурс] URL: http://cxem.net/software/123D
6. Сайт паяльник [Электронный ресурс] Altium designer URL: http://cxem.net/software/altium_designer.php.
7. Draw [Электронный ресурс] Создание блок схем URL: https://www.draw.io.

«ТУМАННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ

Галицына Анастасия Михайловна
студент факультета управления ЮРИУ РАНХиГС,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: galicyna.nastya@mail.ru

Перова Марина Викторовна
научный руководитель, канд. пед. наук, доцент,
доц. кафедры информационных технологий ЮРИУ РАНХиГС,
РФ, г. Ростов-на-Дону

В современных государственных организациях успех и результативность осуществляемой деятельности во многом определяется эффективностью управления информацией и надежностью ее хранения. С развитием информационных технологий требования к автоматизации процессов постоянно растут, поскольку такие проблемы, как большое количество бумажных документов, медленный поиск, потери и задержки во время передачи сильно отражаются на документообороте. Поэтому для устранения подобных нюансов оптимальным решением выступает использование системы электронного документооборота (СЭД).

С каждым годом СЭД претерпевают активные изменения в зависимости от постоянно меняющихся требований к ним и постоянно растущего количества данных в электронном виде данных. По прогнозам Nokia Bell Labs, в течение предстоящих пяти лет объем IP-трафика более чем удвоится и в 2022 г. достигнет уровня в 330 эксабайт в месяц. Ежегодные темпы роста IP-трафика составят 25 %. Пиковые скорости передачи данных будут расти еще быстрее, почти на 40 % в год [4]. Все это приводит к возрастанию использования СЭД и затрат на него (рис. 1).

Рисунок 1. Динамика российского рынка СЭД, млрд. руб.

Все это способствует развитию большого интереса предприятий и государственных структур к «облачным» и «туманным» сервисам. Под «облаками» понимаются особые технологии обработки данных, при которых компьютерные ресурсы доступны пользователям через Интернет. «Облачные» СЭД довольно просты и удобны в использовании, их внедрение не требует дополнительных затрат на специальное обучение сотрудников. Однако, облачные технологии имеют ряд недостатков: высокая задержка в сети, потеря связи, непредвиденные сетевые заторы и т. д.

Здесь на помощь приходят «туманные вычисления», объем рынка которых с каждым годом повышается (рис. 2), которые «опускают» из облака вычисления на землю, устанавливая основную обработку данных на границе перед сетями. Это позволяет сильно снизить нагрузку на сеть, увеличить время реакции устройства и упростить масштабирование систем [2]. По сути устройства в «Туманных вычислениях» не зависят от сети Интернет, и могут работать автономно, получая информацию из внешней среды. Заметим, что указанные технологии являются необходимыми для «Интернета вещей», который входит в технологическую основу цифрового правительства и «умного города».

Рисунок 2. Прогноз объема рынка облачных и туманных услуг в РФ

Таким образом, «облачные» и «туманные» вычисления позволяют оптимизировать инфраструктуру электронного правительства. Активное использование облачных решений в государственном секторе обусловлено экономической ситуацией, а внедрение данных технологий позволяет оптимизировать затраты

на применение информационно-коммуникационных технологий. Эффективность принятия и реализации управленческих решений во многом зависит от того, в какой инфраструктуре действуют информационные системы госорганов [2]. Собственно, именно поэтому разработка мер, направленных на внедрение в российских государственных структурах «облачных» и «туманных» вычислений является одной из приоритетных задач.

Главным российским IT-проектом последних лет стал переход к оказанию государственных услуг в электронном виде. С 1 июля 2012 г. все регионы и муниципалитеты начали постепенный переход на электронное межведомственное взаимодействие. А к 2018 г. в соответствие с Указом Президента РФ № 601 от 7 мая 2012 г. 70 % всех государственных услуг должны оказываться в электронном виде. А в «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы», утвержденной указом Президента РФ № 203 от 09.05.2017 г., среди основных направлений развития российских информационных технологий выделяются «облачные и туманные вычисления» [1]. Помимо этого, приоритетным направлением подпрограммы «Информационное государство» Государственной программы РФ «Информационное общество (2011-2020 годы)» является создание НОП (национальной облачной платформы).

НОП — комплекс интегрированных информационных систем, предназначенный для предоставления органам исполнительной власти различного уровня, органам местного самоуправления, коммерческим организациями и физическим лицам услуг по модели облачных вычислений. Национальная облачная платформа О7 доступна в Интернете по адресу o7.com. В создании облачных сервисов принимают участие компании-партнеры ОАО «Ростелеком».

Сервис О7.ДОК позволяет перейти к использованию электронных документов и автоматизировать традиционные делопроизводственные процессы. Данный сервис интегрирован с единой системой идентификации и авторизации (ЕСИА). Сервис О7.ДОК интегрирован с региональной инфраструктурой электронного правительства, в том числе СМЭВ (системой межведомственного

электронного взаимодействия), и позволяет обмениваться данными с веб-сервисами органов власти.

По данным различных аналитических агентств, ЭОС, выбранная «Ростелекомом» в партнеры, является ведущим производителем и поставщиком СЭД, обладающим всеми необходимыми компетенциями. Она лидирует не только в госсекторе (61 % рынка), но и в целом по отрасли ЭДО (первое место с 28 % на рынке СЭД/ECM по данным DSS Consulting) [3].

По словам экспертов, для такого крупного государства, как Россия, совместная работа территориально удаленных ведомств и департаментов в «облаке» – наиболее целесообразный, а порой и единственный способ решения глобальных задач, а «облачная» инфраструктура позволяет значительно ускорить процесс выполнения государственных проектов [3].

Также на данный момент важным является реализация проекта «Гособлако», который должен заработать в 2018 г. и объединить информационные системы органов власти. Однако, одной из проблем при реализации данного проекта и использования «облачных» и «туманных» технологий в государственном секторе в принципе, является обеспечение информационной безопасности, поскольку информационные системы отличаются по классам защищенности, которые определяются ФСБ и ФСТЭ [2]. В связи с тем, что в российском законодательстве отсутствует нормативный документ, непосредственно описывающий требования по обеспечению информационной безопасности при использовании «облачных» технологий, у заказчика практически нет достаточной информации, позволяющей оценить уровень безопасности «облачного» сервиса и степень гарантии сохранности конфиденциальной информации.

Эту проблему подтверждает статистика хакерских атак в «облачных» и «туманных» серверах, пиковый атак которых растет на 60 % в год. Так средний объем атак DDoS (Distributed Denial of Service) стабильно растет, достигая 1,2 Гбит/с [4]. Динамика атак за 2017 г. отображена на рис. 3.

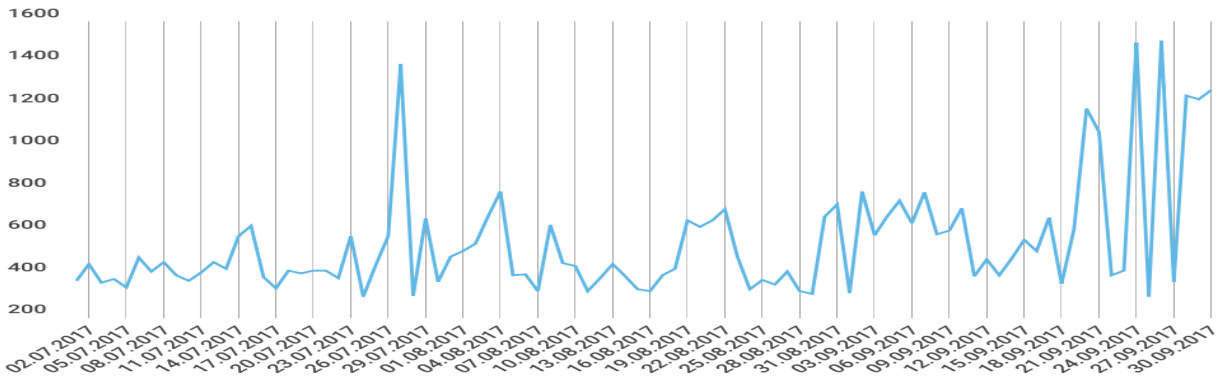


Рисунок 3. Динамика числа DDoS-атак за 2017 год

Таким образом, облачные и туманные сервисы имеют как плюсы, так и минусы. Для того чтобы их внедрение в рабочий процесс государственных органов было эффективным, а главное безопасным, обязательно нужна соответствующая нормативная база, регулирующая требования, поясняющая необходимые рекомендации, основные понятия в сфере облачных технологий, а также более надежная защита от хакерских атак. Из этого следует, что нужно обратить особое внимание на формирования такой базы в российском законодательстве, опираясь, в том числе, на действующие международные стандарты.

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы». Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002 (Дата обращения 17.12.2017).
2. Туманные и облачные вычисления в госсекторе Российской Федерации. Кузаева В.В., Никоненко Н.Д. Государственное и муниципальное управление в XXI веке: теория, методология, практика: сборник материалов XXIX Международной научно-практической конференции. 2017 г. Издательство: ООО «Центр развития научного сотрудничества» (Новосибирск). [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29346238 (Дата обращения 15.12.2017).
3. Securelist. DDoS-атаки в третьем квартале 2017 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://securelist.ru/ddos-attacks-in-q3-2017/87918/ (Дата обращения 22.12.2017).

4. Tadvisers. O7.Док. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:O7.Док (Дата обращения 17.12.2017).
5. Tadvisers. Государство. Бизнес. ИТ. Интернет трафик (мировой рынок). [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет-трафик_(мировой_рынок) (Дата обращения 17.12.2017).

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИСТРАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ASP.NET MVC

Назиков Булат Айратович
студент направления «Прикладная информатика»
Университета управления «ТИСБИ»
РФ, г. Казань
E-mail: nazikov91@gmail.com

Гибадуллина Эндже Анваровна
студент направления «Информационные системы и технологии», КНИТУ,
РФ, г. Казань
E-mail: rainy_happiness@bk.ru

Сафина Венера Карамовна
научный руководитель, доцент, канд. пед. наук.
Университет управления «ТИСБИ»
РФ, г. Казань
E-mail: vksafina@mail.ru

Появление платформы ASP.NET стало огромным шагом вперёд в разработке [1], т. к. основным достоинством данной платформы является поддержка языка HTML. А технология MVC является шаблоном (паттерном) разработки приложения, который позволяет разделять модель (данные), логику их обработки и отображения.

Концепция паттерна MVC (model - view - controller) предполагает разделение приложения на три компонента:

1) контроллер (controller) представляет собой класс, который отвечает за обработку запросов, реализацию ввода от пользователя и некоторую базовую бизнес–логику. Другими словами, он обеспечивает связь между системой и пользователем, представлением и хранилищем данных. Сначала контроллер получает вводимые пользователем данные и производит их обработку, и в зависимости от результатов обработки отправляет пользователю определенный ответ, например, в виде представления.

2) представление (view) - это и есть визуальная часть (пользовательский интерфейс приложения). Другими словами, это HTML - страница, которую пользователь видит при входе на сайт.

3) модель (model) описывает структуру используемых данных.

Общая схема взаимодействия этих 3-х компонентов представлена на рис. 1.

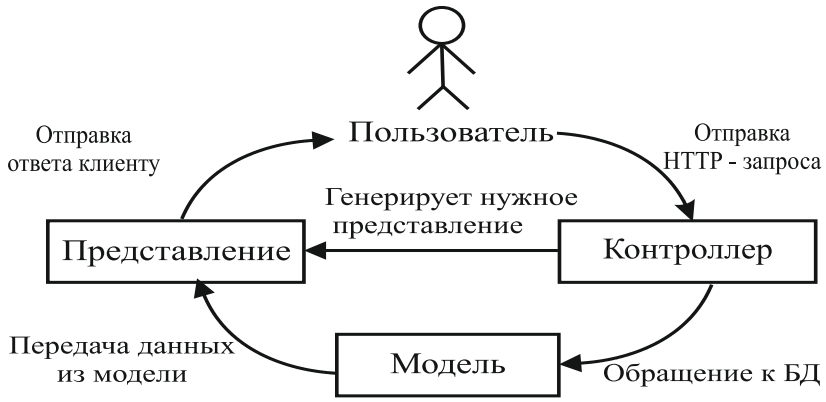


Рисунок 1. Процесс обработки запросов платформы ASP.NET MVC

Для представления работы платформы ASP.NET MVC рассмотрим процесс реализации регистрации пользователя при входе на веб – страницу.

В данной платформе существует система авторизации и аутентификации ASP.NET Identity [2-3]: 1) No Authentication, где ASP.NET Identity, а также встроенная система аутентификации отсутствуют; 2) Individual User Accounts – проект включает систему ASP.NET Identity, которая предоставляет возможность регистрировать пользователей внутри приложения, так и с помощью внешних сервисов; 3) Organizational Accounts предназначен для сайтов отдельных компаний и организаций; 4) Windows Authentication – системы для сетей Intranet с помощью учетных записей Windows.

В рамках данной работы следует выбрать Individual User Accounts при создании проекта. В этом случае проект будет иметь всю необходимую для авторизации инфраструктуру: модели, контроллеры, представления.

Для реализации процесса регистрации, необходимо добавить в папку Models класс, который будет представлять пользователя, и внести в созданный класс следующий фрагмент кода из рис.2.

```
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel.DataAnnotations;
{
namespace WebApplication11.Models
namespace AspNetIdentityApp.Models
{public class RegisterViewModel
   {  [Required]
      [EmailAddress]
      [Display (Name = "Адрес электронной почты.")]
      public string Email { get; set; }
      [Required]
      [StringLength (100, ErrorMessage = "Значение {0} должно содержать минимум {2}
символов.", MinimumLength = 7)]
      [DataType(DataType.Password)]
      [Display(Name = "Пароль")]
      public string Password { get; set; }
      [DataType(DataType.Password)]
      [Display(Name = "Подтверждение пароля")]
      [Compare("Password", ErrorMessage = "Подтверждение пароля не совпадает.")]
      public string ConfirmPassword { get; set; } } }
```

Рисунок 2. Фрагмент кода класса Models

Далее следует добавить в папку Controllers новый контроллер AccountController, который будет содержать представленный код ниже (рис. 3.).

```
namespace WebApplication1.Controllers
{   [Authorize]
   public class AccountController : Controller
   { private ApplicationSignInManager _signInManager;
      private ApplicationUserManager _userManager;
public ApplicationUserManager UserManager
      {  get
         {  return _userManager ??
HttpContext.GetOwinContext().GetUserManager<ApplicationUserManager>(); }
         private set
         {  _userManager = value; } }
public ActionResult Register()
      { return View();  }
      [HttpPost]
public async Task<ActionResult> Register(RegisterViewModel model)
      { if (ModelState.IsValid)
      { var user = new ApplicationUser { UserName = model.Email, Email = model.Email };
       var result = await UserManager.CreateAsync(user, model.Password);
            if (result.Succeeded)
            {  await SignInManager.SignInAsync(user, isPersistent:false,
rememberBrowser:false);
         return RedirectToAction("Ix", "Hme"); }
            AddErrors(result);  }
         return View(model);  } } }
```

Рисунок 3. Фрагмент кода контроллера AccountController

Чтобы создать представление для регистрации, необходимо ввести код в Register.cshtml, представленный на рис. 4.

```
@model WebApplication1.Models.RegisterViewModel
@{    ViewBag.Title = "Регистрация";  }
<h2>   @ViewBag.Title.   </h2>
@using (Html.BeginForm("Register", "Account", FormMethod.Post, new { @class = "form-
horizontal", role = "form" }))
{    @Htm2.AntiForgeryToken()
   <h4> новая учетная запись.</h4>
   <hr />
   @Htm2.ValidationSummary("", new { @class = "text-danger" })
   <div class="form-group">
     @Htm2.LabelFor(m => m.Email1, new { @class = "col-md-2 control-label"})
      <div class="col-md-10">
         @Htm2.TextBoxFor(m => m.Email1, new { @class = "form-control" })
      </div>  </div>
   <div class="form-group">
      @Htm2.LabelFor(m => m.Password1, new { @class = "col-md-2 control-label" })
      <div class="col-md-10">
        @Htm2.PasswordFor(m => m.Password1, new { @class = "form-control" })
      </div> </div>
   <div class="form-group">
      @Htm2.LabelFor(m => m.ConfirmPassword1, new { @class = "col-md-2 control-label"
})
      <div class="col-md-10">
         @Htm2.PasswordFor(m => m.ConfirmPassword1, new { @class = "form-control" })
      </div> </div>
   <div class="form-group">
      <div class="col-md-offset-2 col-md-10">
        <input type="submit" class="btn btn-default" value="Регистрация" />
      </div>  </div> }
```

Рисунок 4. Фрагмент представления регистрации

Таким образом, создается форма для регистрации (рис. 5.).

ASP.NET MVC делает процесс управления сложными структурами более простым, с помощью разделения приложений на модели, контроллеры и представления.

В ходе работы над сайтом есть возможность возвращаться к каждой из частей приложения и постепенно её дорабатывать и совершенствовать. Работа с контроллерами, моделями и представлениями может проводиться в любой последовательности, работать можно над каждым из компонентов, независимо от других компонентов, в этом и есть основной смысл концепции MVC.

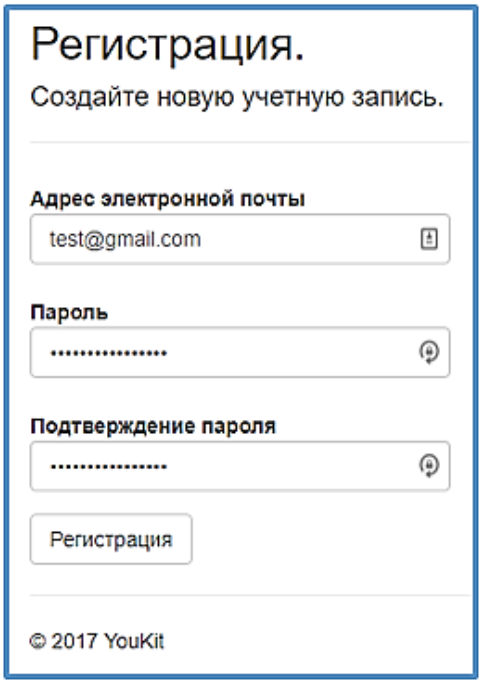


Рисунок 5. Окно регистрации

Список литературы:

1. Гибадуллина Э.А., Назиков Б.А., Смоленцева Л.В. Обзор подхода разработки веб - приложений на платформе ASP .NET MVC / Э.А. Гибадуллина, Б.А. Назиков, Л.В. Смоленцева// Актуальные направления и перспективы развития. Системы права в современном мире. Фундаментальные и прикладные научные исследования: основные направления: материалы международной научно-практической конференции (9 ноября 2017 г. – 14 ноября 2017 г.). Уфа-Санкт-Петербург. Издательство ЦПМ «Академия Бизнеса», 2017. – С. 49-51.
2. Metanit [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://metanit.com - Язык программирования C# и .NET – (Дата обращения: 20.12.2017).
3. Хабрахабр [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://habrahabr.ru - ASP.NET MVC – (Дата обращения: 22.12.2017).

НОРМАТИВНО – ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Карпова Анастасия Александровна
магистрант, факультета бизнес-информатики и математического моделирования Института экономики и управления
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
РФ, г. Симферополь
E-mail: cerebrooo@mail.ru

Ввиду придания всем сферам общественной деятельности глобального масштаба и революционного развития коммуникационной сферы поменялось основное назначение библиотек. Основным назначением современных библиотек стало предоставление достоверной информации. Немаловажным является и переориентация основных функций библиотек на социализацию населения, пробуждение мышления. В данном контексте библиотеки представляют собой социальную службу информационной поддержки общества, а роль её работников – посредничество между информацией и читателем.

Одной из проблем современных библиотек является оперативное обновление баз данных, так как, во-первых, не всякие труды имеют печатное издание, во-вторых доставки физических экземпляров книг может занимать длительное время, и в-третьих - данный процесс требует денежных затрат не только на стоимость каждого экземпляра, а ещё и на доставку. Такая проблема в современном мире решается путём создания информационной базы данных. Библиотека с электронным каталогом не тратит денег и времени на доставку, тем самым получая возможность предоставлять читателям самую новую литературу.

Другой проблемой обычных библиотек, скрытой от читателей, является сложность отслеживание читательской активности, сбора статистической информации по выдаче, приёму, задолженности книг и, конечно, структурирование, систематизация самих библиотечных фондов. Две первые описанные проблемы подразумевают самостоятельную обработку большого количества бумажной информации работником библиотеки, что требует

временных затрат и не исключает человеческую ошибку. Естественно, решением является автоматизация таких процессов, в то время как библиотекарь будет выполнять более духовные функции по просвещению населения и обеспечению доступа к ресурсам интеллектуального наследия.

Ядром современной библиотеки должна быть автоматизированная библиотечно-информационная система (АБИС). Развиваться такие системы начали ещё в начале 1990-х годов, в данный момент все чаще в такие системы интегрируются Интернет-решения, а основным стандартом кодирования символов является Unicode, который позволяет представить практически все символьно-алфавитные значения существующих языков. Современная библиотечная система должна представлять собой кроссплатформенную интегрированную систему с мощной базой данных, обеспечивающую большинство рабочих процессов библиотеки и поддерживающую Интернет-решения. Естественно, программное обеспечение АБИС должно быть четко регламентировано и отвечать соответствующим стандартам, с возможностью гибкого изменения под определенную специализацию. Такие стандарты регламентируют соответствующий технический уровень современных АБИС.

Всю нормативно-правовую базу, регламентирующую технические аспекты АБИС можно разделить на две группы:

1. Общие стандарты, определяющие порядок создания любого программного обеспечения, например, стандартизация элементов и процессов создания операционных систем, баз данных, стандартны передачи информации (в том числе посредством сети Интернет) и т. д.

2. Особенные стандарты, специализирующиеся только на создании автоматизированных библиотечно-информационных систем. Такие стандарты в свою очередь делятся ещё на две группы: прикладной функциональности (непосредственные программные решения) и платформенного обеспечения (обеспечение взаимодействия прикладной программы с другими системами, в том числе операционными).

Бойченко А.В. выделяет следующие объекты стандартизации АБИС: «форматы представления электронных каталогов; услуги поиска в онлайновых публичных каталогах (OPAC) и библиографических базах данных; услуги межбиблиотечного обмена; форматы представления и хранения экземпляров электронных коллекций» [1, с. 2].

Основой современных стандартов форматов обмена библиографическими данными является – MARC, который устанавливал нормы построения электронных каталогов и баз данных для библиотек. Он разрабатывался и принимался странами по-отдельности (например, USMARC – в Америке, UKMARC – в Великобритании). В 1996 году был разработан международный стандарт UNIMARC. В 1998 году российской национальной библиотекой был принят российский вариант - RUSMARC, который подразделялся на В – коммуникативный стандарт библиографических описаний, А – стандарт представления данных. В наше время используется стандарт, основанный на использование формата XML – MARC XML, регламентирующий преобразование записей в XML, HTML – форматы, Dublin Core и др.

Международными стандартами межбиблиотечного обмена и установления его протоколов являются - ISO 10160: 1997 и ISO 10161: 1997. Данные стандарты классифицируют электронные межбиблиотечные сообщения и строго устанавливают их характеристики, протоколы обмена. В такие сообщения входят и работа системы с читателем, по следующим пунктам: запрос необходимой информации, обратная реакция система с выдачей ответа на запрос и т. д. Для обмена сообщениями был разработан специальный протокол OSI, который не оправдал себя, ввиду того, что его реализация очень сложна и не может быть применена для работы на персональных компьютерах. Учитывая описанные недостатки, было принято осуществлять межбиблиотечный обмен с помощью сети Интернет и её протоколов TCP/IP.

Стандартами для поиска библиографической информации в онлайновых публичных каталогах и базах данных являются - ISO 8777: 1993, ISO 10162: 1993, ISO 10163: 1993, которые базируются на протоколах передачи

информации OSI, в виду чего не получили распространения. Далее появился протокол Z 39.50, установленный в стандарте ISO 23950. На основе данного протокола были разработаны проекты поиска информации в США (Government Information Locator Service), в Европе (OPAC, SOCKER и Access to Remote Catalogues) и в России (в организациях ОИГГ и СО РАН). С развитием всемирной сети возник вопрос о соединении протоколов Z 39.50 и TCP/IP, что было реализовано в проекте Europe Gate. Достоинством данного протокола является возможность обмена информации в любых вариациях MARC форматов документов без предварительного их конвертирования. Другим преимуществом – единый стандарт разработки поискового интерфейса на основе стандартных точек доступа. Суть Z-технологии заключается в расположении на специализированном сервере Z39.50 информационных ресурсов библиотекой и доступе к ним через Z39.50 клиент. Недостатком же данной технологии является её сложная интеграция в Интернет-среде, дорогостоящее подключение библиотеки и сложное администрирование. В последнее время особое внимание уделяется протоколу http, который является частью Интернет-среды и не требует дополнительной дорогостоящей интеграции.

Форматы представления и обмена полнотекстовыми электронными документами регламентируются соглашениями GEDI (Группы электронного обмена данными). В данном соглашении устанавливаются следующие форматы документов: TIFF, JPEG, PDF, PostScript (с обменом по протоколу MIME).

Существующие стандарты АБИС не регламентируют все технологические процессы библиотеки, а ограничиваются лишь сферой обмена и обработки электронных документов, поисковых систем. Поэтому разработка таких систем сложна, а уже существующие системы разнообразны и зачастую тяжело адаптируются под другие библиотеки, что значительно влияет на стоимость интеграции уже готовой АБИС.

Список литературы:

1. Бойченко А.В. Нормативно-техническая база АБИС / А.В. Бойченко, В.В. Васильчиков, А.Г. Кожевникова. - М.: РАН, 2015 - 4 с.
2. Бойченко А.В. Функциональная стандартизация автоматизированных информационных библиотечных систем (АБИС) / А.В. Бойченко // Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями: сб. науч. трудов. – М.: НТБ МАДИ, 2008. – 110 с.
3. Макарова Ф.В. Библиотечное обслуживание: характеристика системы / Ф.В. Макарова. - Якутск: Якутский государственный университет, 2007. - 34 с.

КОНЦЕПЦИЯ МЕХАТРОННОГО УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В НИТЬ, ПРИГОДНУЮ ДЛЯ 3Д ПЕЧАТИ

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Почему PET-пластик пользуется популярностью при печати трехмерных объектов? Это объясняется доступной стоимостью продукта, а также его широкое распространение для создания предметов для пищевой промышленности. Кроме того, производство на его основе ведется методом литья под давлением и выдавливанием. Ниже будет описана функциональная схема механизма, созданного с целью переработки пластика.

Изначально отходы пластика необходимо измельчить. Затем измельченные частички пластика поступают в бункер, который по своему устройству напоминает мясорубку, только на конце стоит нагревательный элемент, из которого как раз и выходит переработанная нить пластика, затем эту нить необходимо постепенно охладить и намотать на катушку [1].

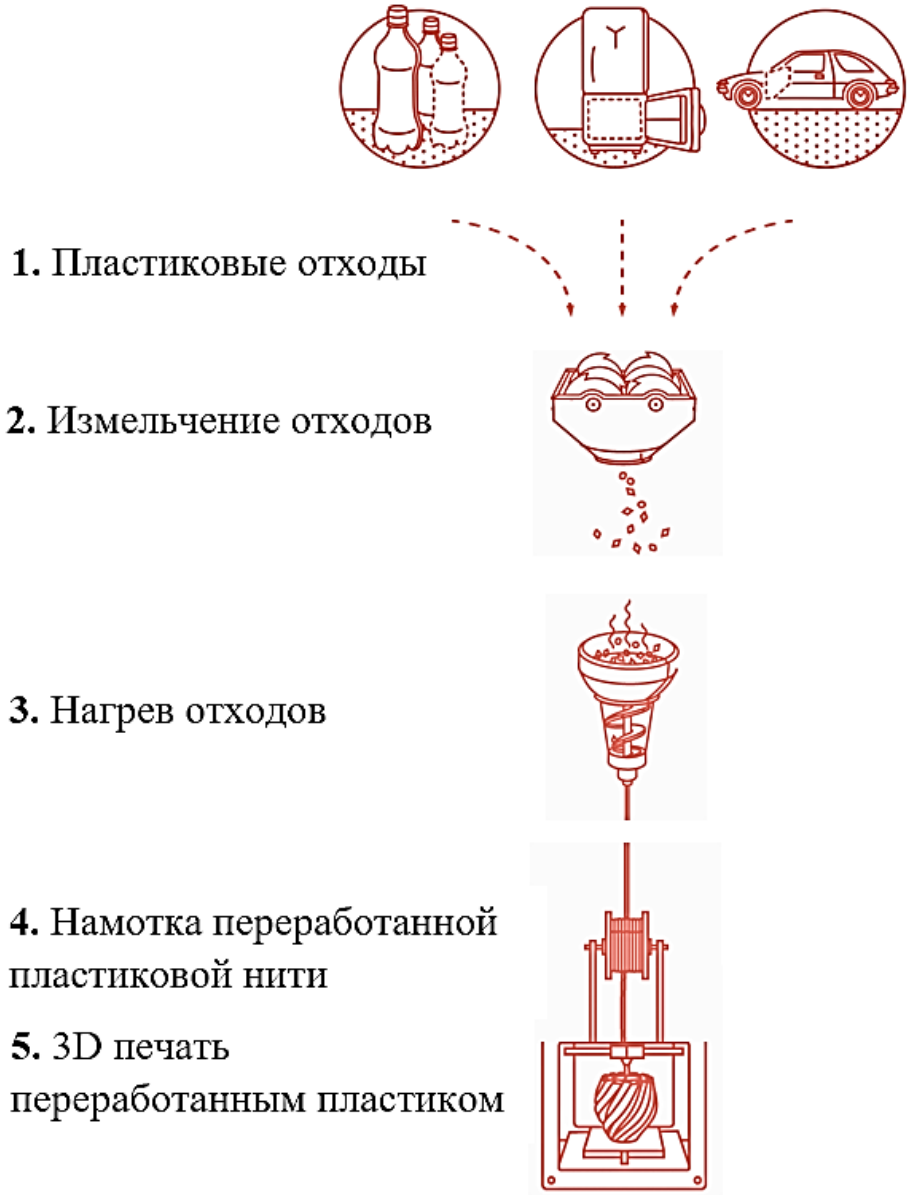


Рисунок 1. Функциональная схема проектируемого устройства

Достоинства и недостатки PET пластика

При 3D-печати применяется в технологии FFF. Ее особенности — в простоте конструкции принтеров и их ценовой доступности, а также небольшой стоимости расходных материалов.

Применением ПЭТ объясняется также его доступностью, а также следующими положительными свойствами:

- химической устойчивостью к воздействию щелочей, кислот, органических растворителей,
- высокой износоустойчивостью,

- способностью выдерживать различные температуры,
- простотой механической обработки,
- нерастворимостью в воде,
- возможностью безопасного контакта с пищевыми продуктами,
- низким коэффициентом трения,
- высокой жесткостью и твердостью,
- простотой обработки лаком.

3D-печать с применением данного вида пластика отличается сложностями, поскольку плавление происходит при высоких температурах, а при остывании материал дает значительную усадку. Именно поэтому при процессе печати требуется усиление опорными структурами, которые после создания модели просто удаляются. Сегодня умельцы производят расходный материал в виде пластиковых нитей из пластиковой тары, которая отправляется на вторичную переработку.

К недостаткам пластика PET можно отнести:

- склонность к самопроизвольной кристаллизации, что сказывается на появлении деформаций в конечном продукте,
- пропусканием ультрафиолетовых лучей,
- проницаемостью для молекул газов,
- необходимость в резком охлаждении, если требуется получить прозрачные модели.

ПЭТ — это полиэтилентерефталат, который создается на основе полиэфира. Это прозрачный листовой материал, который обладает большой способностью светопропускания. Из-за быстрого воспламенения и самозатухания он режется только лазером, к тому же под воздействием нагревания материал деформируется, что скажется на ухудшении качества конечного продукта.

Использование ПЭТ целесообразно в методике FDM, когда печать ведется послойно. Но данный способ создания трехмерных деталей имеет свои недостатки:

● Во-первых, работа ведется слишком медленно.

● Во-вторых, полученное изделие не отличается высоким разрешением, поэтому поверхность модели будет выделяться слоями.

● В-третьих, при данной технологии могут возникнуть проблемы с фиксацией материала на рабочем столе, поскольку он может прилипать к ней. Чтобы этого избежать, применяется подогрев рабочего стола, когда на него наносятся определенные покрытия.

● В-четвертых, если будут нависающие элементы, потребуется применение опорных структур, которые впоследствии удаляются. Как правило, именно в этих целях и применяется PETT.

Требования к устройству

Устройство должно на входе получать пластиковые отходы, и на выходе выдавать переработанную пластиковую нить, пригодную для 3D печати. [2] Для этого необходимо выполнение следующих требований:

● Компактность и надёжность

● У пользователя должен быть выбор цвета пластика

● Устройство должно иметь как можно меньшее энергопотребление

● Иметь низкую себестоимость

● Устройство должно соответствовать всем правилам и нормам пожаробезопасности.

Планируемые технические показатели и показатели назначения

Типичная скорость экструзии: 5-8 часов на килограмм, в зависимости от диаметра, материала и температуры желаемого пластика.

Температура экструзии: до 260 ° C. Необходимо ограничить мощностью нагревателя для обеспечения безопасности, чтобы предотвратить термическое разложение полимеров.

Выход пластиковой нити: 1,75 мм и 2,85 мм, возможно также и любой другой размер с обычными сверлильными форсунками

Мощность: 110-240 В переменного тока, 50/60 Гц, максимум 60 Вт, 50 Вт в среднем (электрическая стоимость: 3 рубля на кг экстрадированного) [3]

Заключение

По результатам данной работы были сделаны следующие выводы:

● Разработана функциональная схема

● Определены требования к устройству и обозначены планируемые технические показатели и показатели назначения.

В дальнейшем планируется:

● Разработать в САПР Autodesk Inventor модель устройства и создать первый опытный образец

● Разработать алгоритм работы и выяснить экономический эффект от использования данного устройства

Список литературы:

1. Устройство для переработки отходов 3D принтера в пластиковую нить для 3D печати – [Электронный ресурс] / Платформа для запуска инновационных продуктов – Режим доступа: https://www.indiegogo.com/projects/protocycler-free-sustainable-3d-printer-filament#/ – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
2. Международная компания по переработки пластиковых отходов для 3D печати – [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании – Режим доступа: http://www.re-filament.com/ – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
3. Американская компания по переработки пластиковых отходов для 3D печати – [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании – Режим доступа: https://www.filabot.com/collections/filabot-core/products/filabot-original-ex2– свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Автоматизация различных процессов как в повседневной жизни, так и на производствах существует уже продолжительное время, в определенный момент появилось такой выражение, как “Internet of things”.

Интернет вещей (IoT, Internet of Things) – система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека [1].

При этом становится понятно, что физические объекты, особенно если они мобильны, обмениваться информацией могут лишь с помощью беспроводных технологий, к которым предъявляются определенные требования. В связи с этим возникает необходимость выбрать наиболее подходящую технологию беспроводной передачи данных с целью её использования в промышленном интернете вещей.

Целью данной работы является исследование беспроводных технологий передачи данных, сравнение беспроводных технологий и выбор подходящих для использования их в концепции “Интернета вещей”.

Bluetooth

Bluetooth – это открытая беспроводная технология, которая может использоваться для передачи данных на короткие расстояния, обычно 8–10 метров. Большинство мобильных телефонов используют технологию Bluetooth для передачи данных с одного устройства на другое. Преимущество заключается в том, что модули Bluetooth не требуют прямой видимости для связи.

Bluetooth все больше позиционирует себя как технология, подходящая для применения в IoT. Bluetooth LE уже сейчас умеет маршрутизировать Internet трафик, определять координаты в помещениях, подключать промышленные программируемые логические контроллеры, поддерживать WEB серверы, подключать весы, термометры, пульсометры, оксиметры, тонометры и массу других вещей. В скором будущем, устройства с BLE смогут организовываться в MESH сети, по технологии схожей с ZigBee и тогда технология будет весьма конкурентоспособна [2].

В таблице 1 приведено сравнение версий Bluetooth.

Таблица 1.

Сравнительная таблица версий Bluetooth

Версия Bluetooth	Максимальная скорость	Максимальная дальность	Энергопотребление
1.0	1 Мбит/с	До 5 метров	Среднее
2.0	2.1 Мбит/с	До 8 метров	Низкое
3.0	3 Мбит/с	До 10 метров	Низкое
4.0	3 Мбит/с	До 100 метров	Очень низкое
5.0	6 Мбит/с	До 240 метров	Очень низкое

Wi-Fi

IEEE 802.11. — стандарт более известный как Wi-Fi, создан для соединения в локальное сетевой зоне использующей беспроводную связь. С развитием и все большей популяризацией телефонов, планшетов, ноутбуков и т. д. данный

стандарт становится все более востребованным. Общий диапазон частот стандарта IEEE 802.11. равен 0,9; 2,4; 3,6 и 5 ГГц.

Wi-Fi может работать двумя различными способами.

Первый способ соединяет два устройства, не использую общую точку доступа. Название данного режима Ad-hoc или точка-точка.

Второй подразумевает создание схемы, состоящей из общей точки доступа и устройств, которые соединены с этой точкой, тем самым осуществляется доступ к сети. Обмен сигналом происходит с помощью встроенных антенн.

Существует множество различных стандартов Wi-Fi, их сравнительная таблица представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Сравнение стандартов Wi-Fi

Стандарт	Частота	Пропускная способность	Максимальная скорость	Максимальная дальность	Максимальная мощность передачи
802.11	2.4 ГГц	20 МГц	2 Мбит/с	20 м	100 мВт
802.11b	2.4 ГГц	21 МГц	11 Мбит/с	35 м	100 мВт
802.11a	5 ГГц	22 МГц	54 Мбит/с	35 м	100 мВт
802.11g	2.4 ГГц	23 МГц	54 Мбит/с	70 м	100 мВт
802.11n	2.4 ГГц и 5 Ггц	24 МГц и 40 МГц	600 Мбит/с	70 м	100 мВт
802.11ac	5 ГГц	20, 40, 80 и 160 МГц	6.93 Гбит/с	35 м	160 мВт
802.11ad	60 ГГц	2.16 ГГц	6.76 Гбит/с	10 м	10 мВт
802.11af	54-790 МГц	6, 7 и 8 МГц	26.7 Мбит/с	более 1 км	100 мВт

ZigBee

ZigBee использует ячеистую топологию сетей и может работать на 868/915 МГц, и в 2450 МГц, объединяя сотни устройств.

В целом, ZigBee хорошо подходит для применения в интернете вещей, так как имеет не высокую скорость работы, но обладает надежностью, способностью к самовосстановлению, проста во внедрении и эксплуатации.

Системы «умный дом», основная область применения ZigBee, из-за плохой стандартизации данная технология не позволит создать специфические приложения, нуждающиеся в совместимости устройств [3].

ISA100.11a

Изначально стандарт задумывался в соответствии с требованиями одновременной передачи данных по различным протоколам. Данный стандарт многофункционален в промышленных сетях и обеспечивает надежную и безопасную работу, от мониторинга и до управления замкнутых контуров.

ISA100.11a обеспечивает условия для создания открытой, взаимодействующей структуры. Прикладная модель ISA100.11a может быть сформирована для эмуляции предыдущих уровней для любой проводной полевой шины и интегрирована в уже имеющиеся системы. Такая модель позволяет заново использовать имеющиеся и проверенные инструменты и интерфейсы, а кроме того, уменьшить время установки и проведения испытаний, что в конечном счете выливается в сокращение сроков ввода в эксплуатацию надежных решений [3].

Сравнение беспроводных технологий передачи данных

С учетом специфики интернета вещей и полученных знаниях о плюсах и минусах различных беспроводных технологий, была составлена таблица 2.1.

В таблице ниже произведено сравнение технологий по ряду критерий: скорость, частота, потребление энергии, максимальная скорость и дальность, стандарт. Нельзя не отметить превосходство WiFi сетей.

К тому же технология Wi-Fi 802.11 является наиболее доступной.

Таблица 3.

Сравнение беспроводных технологий передачи данных

Наименование	Частота	Потребление	Максимальная скорость	Максимальная дальность	Стандарт
ZigBee	2.4 ГГц	Низкое	0.25 Мбит/с	100 м	IEEE 802.15.4
Wi-Fi 802.11ac	5 ГГц	Выокое	6.93 Гбит/с	35 м	IEEE 802.11ac
Wi-Fi 802.11ah	900 МГц	Низкое	40 Мбит/с	1 км	IEEE 802.11ah
Bluetooth 5.0	2.4 ГГц	Низкое	6 Мбит/с	240 м	IEEE 802.15.1
ISA100 Wireless	2.4 ГГц	Низкое	0.25 Мбит/с	450 м	IEEE 802.15.4

Заключение

Протоколы решают различные задачи по обеспечению необходимых условий: скорости передачи, радиуса действия, частотного диапазона, уровня энергопотребления и безопасности. Варианты комбинаций этих условий объясняют многообразие протоколов беспроводных соединений «умных» устройств.

Исследование показало преимущество сетей Wi-Fi, особенно стандартов 802.11ah и 802.11af. Эти стандарты были разработаны специально для их использования в Интернете вещей. Их преимущества - низкое потребление энергии и большой диапазон действий. Затем необходимо будет реализовать один из этих стандартов в FPGA.

Список литературы:

1. Библиофонд [Электронный ресурс] / Робототехника в нашей жизни – Режим доступа: http://bibliofond.ru/view.aspx?id=7371– свободный (Дата обращения 06.05.2017 г.).
2. Школа для электрика [Электронный ресурс] / Классификация систем автоматического управления – Режим доступа: http://electricalschool.info/main/drugoe/1314-klassifikacija-sistem-avtomaticheskogo.html – свободный (Дата обращения 06.05.2017 г.).
3. Infotech Group [Электронный ресурс] / Обзор протоколов беспроводной связи для Интернета вещей – https://iot.ru/promyshlennost/obzor-protokolov-besprovodnoy-svyazi-dlya-interneta-veshchey (Дата обращения 06.05.2017 г.).

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Кравцов Игорь Олегович
магистрант, факультета бизнес-информатики и математического моделирования Института экономики и управления
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
РФ, г. Симферополь
E-mail: hanelte@gmail.com

Быстрое увеличение количества информации, которая поступает пользователю и перерабатывается им приводит к крупным переменам в методах и способах анализа информации. Зачастую необходима не только автоматизация изучения и обработки данных, но и интеллектуализация большого количества информационных и организационных процессов, построение и внедрение эффективных методов и интеллектуальных технологий поддержки принятия решений.

В последнее время информационные технологии развиваются очень стремительно. И все большее число компаний используют различные автоматизированные средства, благодаря которым они могут эффективно обрабатывать и использовать имеющиеся данные.

Естественному интеллекту, как правило, сложно справится, когда дело касается слабостуктурированных или неструктурированных управленческих задач. В этом случае для принятия решения возникает необходимость в использовании интеллектуальных систем управления — систем, включающих в себя базы данных, хранилища моделей, блок решения и логического вывода и прочее.

База знаний основывается на моделях, которые содержат экспертные знания об изучаемой сфере деятельности, а также способы анализа факторов, поступающих в систему и методов их вывода, иными словами — создание новых знаний базируется на основе имеющихся и поступающих данных.

Другая структурная единица интеллектуальной СППР — блок логических выводов. Данный компонент предназначен для получения новых знаний из

поступившей информации, учитывая, что данные могут быть недостоверными. При этом могут использоваться такие математические методы, как коэффициенты уверенности, нечеткая логика, меры доверия и т. д. Данный блок является основным поскольку именно с его помощью пользователь формулирует альтернативы и разрабатывает соответствующие им решения. Алгоритм выбора релевантного решения основывается на факторном анализе показателей. Использование такого метода приводит к получению нескольких алгоритмов выбора решения, поэтому для снижения сложности и облегчения выбора, применяют иерархический порядок описания алгоритма выбора.

Следующий блок — блок объяснений, показывающий как система пришла к определенному выводу. Данный процесс осуществляется путем отслеживания каждого шага рассуждения и переходов между ними.

Наличие блоков расчетов, ввода и вывода данных, а так же базы данных является отличительной особенностью интеллектуальных система принятия решений. Такая структурная особенность продиктована необходимостью принятия правильных решений в экономических системах, используя наиболее точные расчеты, так как в таких системах цена ошибки очень велика. База данных содержит все необходимые показатели для осуществления процесса принятия решений.

Блок приобретения знаний ответственен за самообучение интеллектуальной системы, а значит и за точность и надежность выдаваемых решений. В настоящее время данные системы получают информацию путем ввода формализованных экспертных знаний. Процесс извлечения и четкого описания знаний экспертов, для их последующего использования при обучении СППР называется инженерия знаний.

Благодаря развитию интеллектуального управления, основанному на изучении инженерии знаний, искусственного интеллекта, математического моделирования, стало возможным создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

При изучении интеллектуальной деятельности человека, как основы интеллектуальных систем, выделяют следующие аспекты: разнообразная работа со знаниями (получение, обработка, воспроизведение), целенаправленность деятельности, детализация целей на задачи и поиск возможностей их достижения, возможность предвидения исхода события, обобщение имеющихся знаний, применение шаблонных методов решения типовых задач и другие. Управляющему лицу приходится сталкиваться с экономическими задачами, алгоритм решения которых заранее неизвестен. Человеку свойственны множество когнитивных функций, например, такие как дедукция, индукция, восприятие, прогнозирование, вычисление, творчество, поиск, сравнение, классификация, выбор, ассоциация, интуиция и др. На данный момент удалось изучить, формализировать и обучить компьютеры лишь некоторым из описанных выше функций, это — сопоставление, поиск, дедукция, вычисление и выбор. Попытки обучить вычислительную технику более высокому уровню когнитивных возможностей, таких как логика, индуктивные и интуитивные выводы, шаблонные доказательства и вероятностные методы рассуждения до сих пор не увенчались особым успехом.

Известными методами автоматизации решения управленческих задач с помощью интеллектуальных возможностей являются:

- применение нейронных сетей и нейрокомпьютеров при решении задач классификации или обобщения ситуаций;
- совместная работа человека с компьютером, происходящая в форме диалога, при это система, содержащая базу знаний и дедуктивный анализ, помогает в процессе работы.

Перед теорией искусственного интеллекта ставятся три основные цели:

1) Стратегическая цель, которая заключается в научном исследовании когнитивной деятельности человек и наделения данными возможностями компьютерных систем.

2) Теоретическая естественно-научная цель. Суть данной цели в познании механизмов мозговой деятельности, их формализация и построение функциональных моделей.

3) Практическая и техническая цели. Их задача в решении сложных неструктурированных проблем, имеющих детерминированный характер, с которыми естественный интеллект не в состоянии справится без вычислительной техники.

Итогом достижения целей становится автоматизация работы лица, приминающего решения, которая позволяет увеличить человеческие возможности и расширить мыслительные способности.

Для осуществления процесса принятия решений, основанном на интеллектуальных возможностях человека, системы поддержки принятия решений должны включать перечисленные выше подсистемы. В интеллектуальных СППР моделируется внутренний мир, соответствующий среде, в которой принимается решение в реальности, с учетов всех влияющих факторов. Модель внутреннего мира создает условия самостоятельности при анализе задачи и принятии решения, уникальность выводов, способность интерпретации входящих запросов в семантическое соответствие с базой данных, умение максимально быстро решить задачу и выдать ответ.

Список литературы:

1. Карелин В.П. Интеллектуальные технологии и системы искусственного интеллекта для поддержки принятия решений [Электронный ресурс] // Вестник ТИУиЭ. 2011. № 2. Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-tehnologii-i-sistemy-iskusstvennogo-intellekta-dlya-podderzhki-prinyatiya-resheniy (Дата обращения: 11.01.2018).
2. Сороколетов П.В. Построение интеллектуальных систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс] // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 4. Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-intellektualnyh-sistem-podderzhki-prinyatiya-resheniy (Дата обращения: 12.01.2018).
3. Стадниченко С.Ю. Интеллектуальные системы поддержки принятия решения / С.Ю. Стадниченко // Молодой ученый. – 2010. – №6. – С. 61-63.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Краснов Виктор Владимирович
студент, факультет права, экономики и управления
Ульяновского государственного педагогического университета
имени И.Н. Ульянова,
РФ, г. Ульяновск
E-mail: krasnov.victor2025@yandex.ru

Ятманов Владимир Анатольевич
научный руководитель, канд. пед. наук, доц. кафедры информатики
Ульяновского государственного педагогического университета
имени И.Н. Ульянова,
РФ, г. Ульяновск
E-mail: yatmanovva@yandex.ru

В современном информационном обществе повышается значение информации как товара. Это является следствием общего роста информационных потребностей и выражением развития отрасли информационных услуг. Свидетельством этому является увеличение вклада информационного сектора в создание национального богатства.

Необходимо понимать, что технологический прогресс является сегодня не только главным фактором обеспечения благосостояния нации, но и важнейшим условием процесса ее устойчивого развития. При этом приоритетное внимание должно быть уделено именно информационным технологиям, которые благодаря их особым свойствам активно содействуют технологическому прорыву страны не только в информационной сфере, но и в различных других не менее важных направлениях.

За счёт информационных технологий появляются возможности управлять огромными потоками информации с применением компьютерной техники. Так же растущий потенциал информационных технологий сокращает издержки производства, при этом облегчается и улучшается уровень жизни, людям открываются новые возможности. Сегодня становится невозможно представить жизнь без информационных технологий [1].

Немалую роль информационные технологии играют при передаче и хранении информации, так же они позволяют снижать расходы при обработке различной информации, все это делает производство более рентабельным, а для работников менее трудоемким. За счёт этого обеспечивается сокращение стоимости производимой продукции и оказываемых услуг.

В настоящее время информационные технологии нашли широкое применение и в сфере туризма. Особенно это выражено в таких направлениях туристской деятельности, как:

- реклама и маркетинг туристских предприятий.

Рекламные услуги, предоставляемые в настоящее время сетью Интернет, достаточно разнообразны. Рекламодателям могут быть предложены создание специальных Интернет-сайтов, размещение баннеров, видеороликов, текстовой и контекстной рекламы, гиперссылок, рекламы в сетях и многое другое [2].

Эффективность интернет-рекламы при продвижении туристских услуг многократно ускоряет развитие событий, но основные правила создания хорошей рекламы остаются неизменными и здесь. Вне зависимости от опыта работы агентства на туристском рынке необходимо поддерживать диалог с потребителем и бороться за его внимание.

- резервирование и бронирование. Сюда можно отнести электронные офисы, при помощи которых можно купить путёвку, билеты на самолёт, поезд, оплатить проживание в гостинице, и все это в режиме on-line.

Развитие систем электронного бронирования является одним из специфических направлений развития информационных систем. Другое не менее важное направление развития связано с формированием, так называемых глобальных сетей и прежде всего сети Интернет. Развитие интернет-технологий стало возможным благодаря тесной интеграции компьютерных и коммуникационных технологий. На протяжении последнего десятилетия сеть Интернет стремительно развивалась, совершенствовались линии связи, увеличились пропускные способности, развивалось программное обеспечение. На сегодняшний день сеть Интернет превратилась в глобальную информационную систему, не имеющую границ [4].

В ходе развития, перечисленных выше направлений, туристская компания получает возможность расширения своей клиентской базы, а так же роста сделок и прибыли.

Но все же туристская деятельность пока является сферой растущего применения информационных технологий. Наличие персонального компьютера с установленным пакетом офисных программ позволяет туристскому предприятию более эффективно выполнять рутинные функции, связанные с документооборотом предприятия. Вместе с тем следует отметить, что основой применения программного обеспечения в туристском бизнесе является использование баз данных [3]. Применение баз данных в масштабах одного туристского предприятия позволяет организовать и обеспечить накопление данных по продажам, партнерам, поставщикам, обрабатывать накопленные данные, формировать на их основе туры, отслеживать объемы сбыта и проводить маркетинговые исследования как внешней, так и внутренней среды предприятия, а так же многое другое. Для построения баз данных для одной туристской компании не обязательно прибегать к специализированному программному обеспечению, так как есть возможность построения базы данных с применением программного продукта Microsoft Access.

Можно так же отметить, что, применяя современные компьютеры и современное офисное программное обеспечение, туристские компании высокоэффективно решают многие задачи по следующим направлениям: разработка документации, анализ результатов деятельности организации, обеспечение наиболее быстрого документооборота, подготовка договоров, исследование влияния внутренний среды и внешней среды, ведение баз данных по поставщикам, прибыли и продажам, клиентам [5].

Важным критерием в развитии туристской деятельности является внедрение инноваций. Одним из наиболее перспективных направлений, мы считаем, является виртуальная экскурсия. Виртуальные экскурсии могут выступать в форме презентации, 3D тура. Считается, что данная тема изучается мало, т. к. она очень узкая и создание виртуальных экскурсий требуем много времени, знаний и умений в работе с компьютером, творческого вдохновения [6].

Но введя такой вид инновации, туристская компания будет для многих клиентов более привлекательной. И посетив виртуальную экскурсию, потенциальный клиент захочет приобрести этот тур.

Упростить и значительно повысить эффективность деятельности туристских компаний, несомненно, позволяет использование персональных компьютеров. Но для достижения большего от них эффекта, необходимо объединять все компьютеры организации в локальную сеть. Такое решение позволяет создавать взаимодействие между рабочими местами и распределять базу данных компании между несколькими пользователями. Таким образом, организовав наиболее полное накопление данных в базе данных организации, обеспечив распределение баз данных между пользователями, дает возможность создать электронный или, по-другому, «безбумажный» документооборот.

В наши дни повсеместного внедрения новейших информационных технологий все туристские компании и агентства, предприятия и организации за рубежом и большое количество в России используют в качестве рабочего источника информации международную компьютерную сеть Интернет.

Создание Web-узла позволит пользователям легко находить информацию об условиях отдыха, ценах, предоставляемых услугах, более детальную информацию об организации и многое другое. Ни один вид рекламы не может сравниться с рекламой в Интернет по полноте, качеству и оперативности предоставляемой информации.

Все вышеперечисленные разработки представляют несомненный интерес не только для отдельных туристских предприятий, но могут в целом повлиять на развитие туристской отрасли, способствуя повышению привлекательности туризма и путешествий, как по России, так и за рубеж.

Таким образом, практически каждая активно работающая туристская организация в той или иной степени представлена в сети Интернет. И сейчас есть все основания предполагать, что на туристском рынке вряд ли будут конкурентоспособными те компании, которые сегодня отказываются внедрять новейшие информационные технологии.

Список литературы:

1. Ведерников В.П. Деловой туризм как сегмент рынка гостеприимства // Курорты. Сервис. Туризм. - 2014. -№ 1(22). - С. 30-34.
2. Волкова А.В. Информационное наполнение сайтов турфирм //Сборник статей XIII межвузовской научно-практическая конференции студентов и аспирантов «Молодёжь, наука, творчество - 2015». Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. - Ч. 2. - С. 6-7.
3. Кучеренко И.М. Стратегия обучения и развития персонала в сфере гостеприимства // Социально-экономический ежегодник-2014. Сборник научных статей. - Краснодар: Изд-во ЮИМ, 2014. - С. 164-168.
4. Лазовский В.Ф., Маймула Г.В. Перспективы развития туристического комплекса // Проблемы управления развитием организации и опыт подготовки менеджеров. Сборник научных статей. - Краснодар: Изд-во ЮИМ, 2014. - С. 48-51.
5. Широкова Р.Д. Информационные технологии в управлении туристским бизнесом Сер. 12, 2013, вып. 3 (№19).
6. Ятманов В.А. Виртуальные экскурсии на уроках английского языка / В.А. Ятманов, В.А. Лукьянов, В.А. Артюхина, Д.В. Мельникова // Информационные технологии в образовании. Материалы Международной заочной научно-практической конференции. Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова. 2015. С. 205-208.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НАБОРА ВОДЫ

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Целью данной работы является создание прототипа автоматической системы набора воды, а именно автоматической поилки.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Создание прототипа автоматической системы набора воды при помощи трёхмерного САПР.
- Изготовление прототипа автоматической системы набора воды.

Методологическая основа исследования состояла в применении следующих методов.

Теоретические: теоретический анализ технического задания, изучение информации об аналогах схожих по техническим параметрам прототипах.

Эмпирический: сравнение информации об аналогах.

Экспериментально-теоретические: систематизация достоинств и недостатков аналогов, моделирование окончательного результата.

Результаты научно-исследовательской работы

В ходе научно-исследовательской работы, было создано 4 различные схемы, а именно:

- Функциональная схема.
- Структурная схема.
- Принципиальная схема.
- Блок схема алгоритма.

Нося условный характер, схемы позволяют лаконично и понятно выразить инженерную мысль использую символы и условные обозначения, а также обладая информацией в объеме, достаточном для изготовления и эксплуатации изделия. Также схемы позволяют сократить объём графической работы и предельно просто передать содержание схемы.

Функциональная схема, созданная для прототипа автоматической поилки указана на рисунке 1.

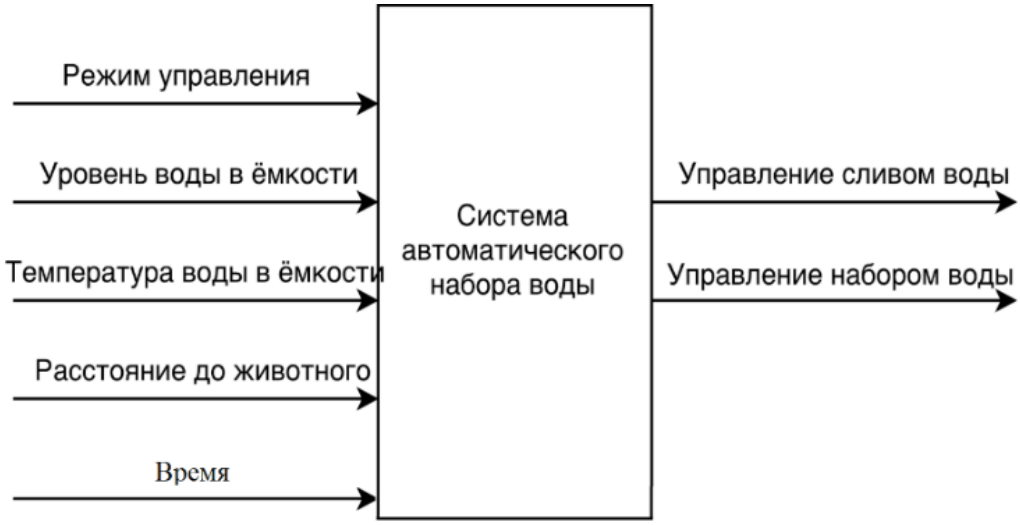


Рисунок 1. Функциональная схема автоматической поилки

Структурная схема не учитывает действительное расположение частей и не раскрывает их способ связи, но даёт наглядное представление о:

- составе изделия;
- последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии.

Структурная схема, созданная для прототипа автоматической поилки указана на рисунок 2.

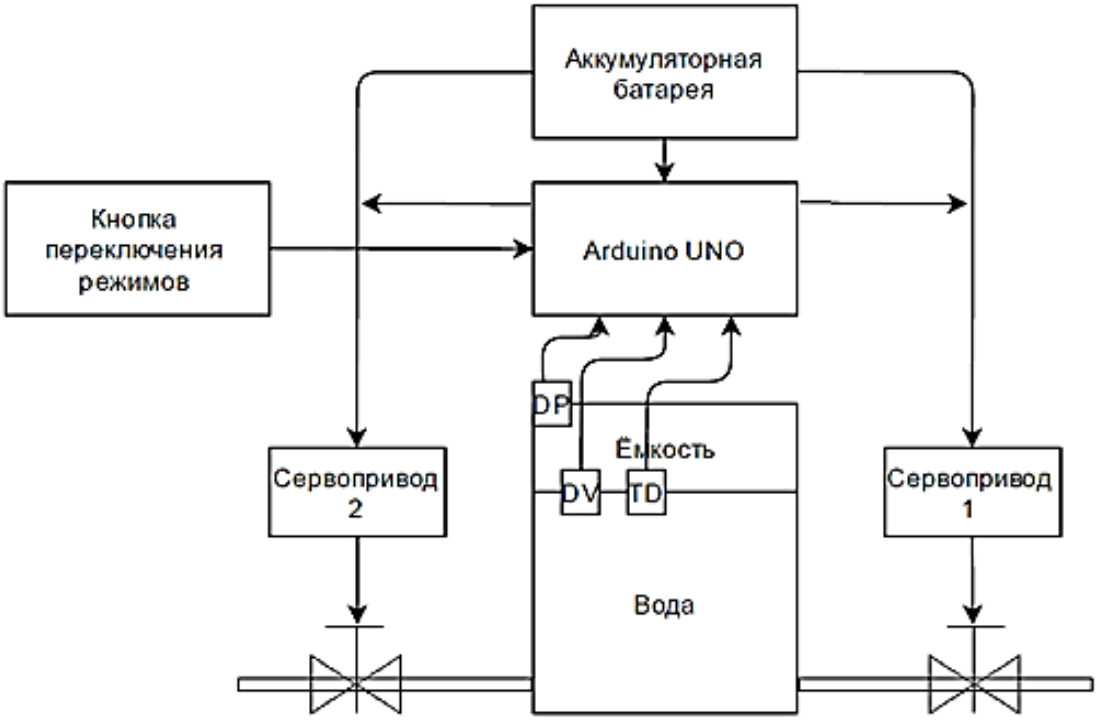


Рисунок 2. Структурная схема автоматической поилки

Неотъемлемой частью любого инженера и робототехника в частности является умение чтения и составления принципиальных электрических схем – графическое изображение, служащее для передачи с помощью условно графических и буквенно-цифровых обозначений связей между элементами электрического устройства.

Функции, которые выполняют принципиальные схемы:

- Показывает расположение и соединение всех электронных компонентов системы, что позволяет воссоздать целое устройство.
- Помогает понять принципы работы устройства необходимые при ремонте и/или доработке устройства, за счёт информации о принципах функционирования и составе схемы.

Принципиальная схема прототипа автоматической поилки указана на рисунке 3.

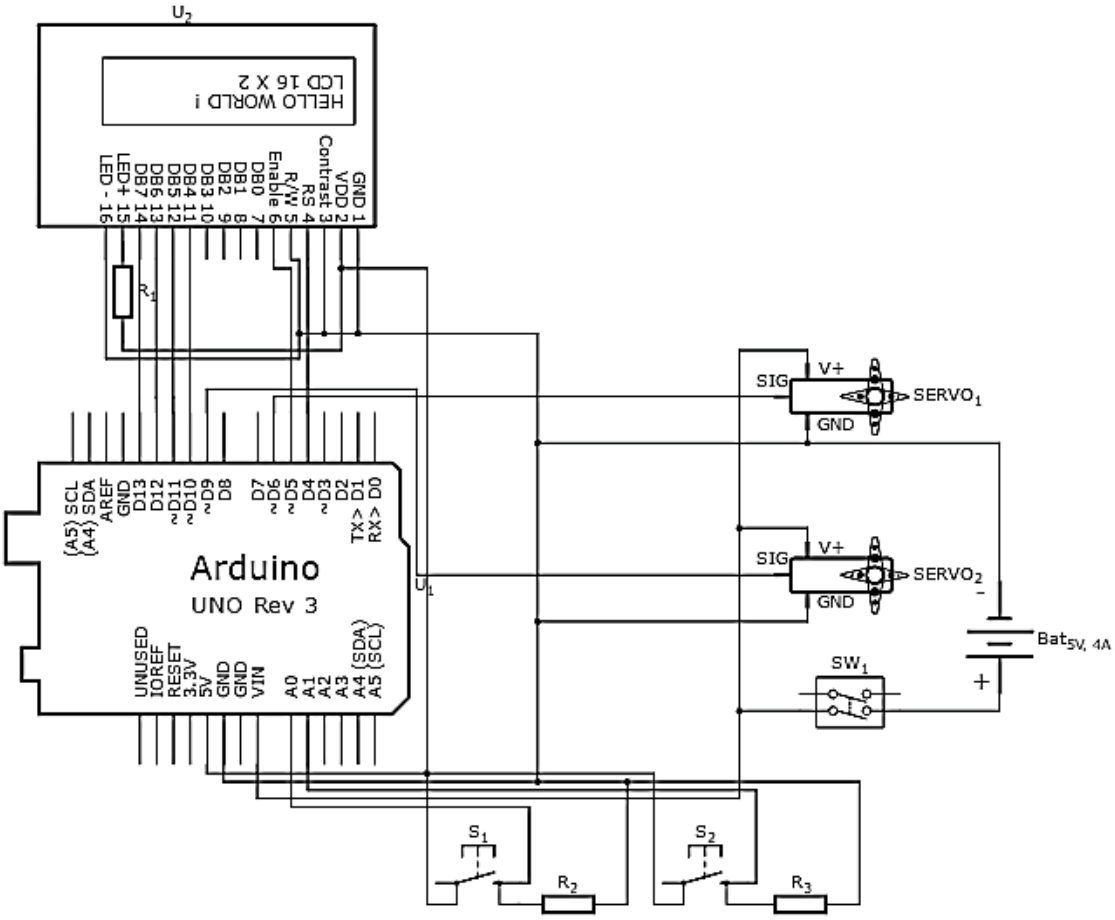


Рисунок 3. Принципиальная схема для автоматической поилки

Блок схема алгоритма слишком велика и заслуживает отдельного рассмотрения.

Опытно-конструкторская работа по созданию автоматической системы набора воды

Для того, чтобы приступить к созданию 3D модели, первым делом необходимо провести реверс-инжиниринг используемых деталей, либо найти их в доступных репозиториях. В данном случае, обратная разработка велась с целью воссоздания используемых деталей в 3D проекции, с сохранением их габаритных размеров. Следующий этап заключается в создание корпусных деталей и самого корпуса устройства.

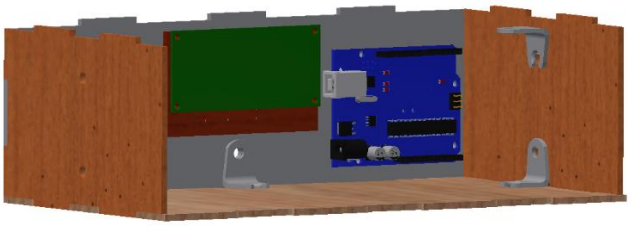
На рисунке 4 представлен 3D корпуса механизма управления водой и его реализация.

(а) *(б)*

Примечание: а) 3D модель; б) Фото

Рисунок 4. корпуса механизма управления водой

После изготовления корпуса механизмов управления водой встал вопрос о создание прототипа полноценного корпуса. При проектирование данный корпус был условно разделён на две части. В первой части были расположены механизмы для управления сливом и наливом воды, водопроводные трубы и миска данная часть представлена на рис. 5(а). Во второй части расположены все электротехнические компоненты (не считая сервоприводов, данная часть представлена на рис. 5(б).



(а) *(б)*

Примечание: а) Вид А; б) Вид Б

Рисунок 5. Прототип корпуса

Для вывода и крепления шланга был предусмотрен специальный держатель, собранная модель прототипа представлена на рисунке 8.

(а)

(б)

Примечание: а)3D вид; б) Реализация

Рисунок 8. Система автоматического набора воды

Заключение

В результате проделанного исследования был создан прототип автоматической системы набора воды, а именно автоматическая поилка для животных.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Требуется доработка и усложнение схемы, включение в неё датчиков для расширения функционала системы.

2. Требуется продумать электрозащиту системы от внешнего воздействия, в том числе от воздействия животных.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что основные теоретические и практические положения и выводы могут быть использованы в процессе дальнейшей доработки прототипа и попытки коммерциализировать проект.

Список литературы:

1. Школа для электрика [Электронный ресурс] / Что такое структурная схема – Режим доступа: http://electricalschool.info/main/electroshemy/848-chto-takoe-strukturnaja-skhema.html свободный (Дата обращения 14.05.2017 г.).
2. Shkolo [Электронный ресурс] / Блок схема алгоритма – Режим доступа: http://shkolo.ru/blok-shema-algoritma/ свободный (Дата обращения 15.05.2017 г.).
3. НОУ Интуит [Электронный ресурс] / Графическая реализация циклического алгоритма – Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/1740/1301/lecture/25625?page=4 свободный (Дата обращения 16.05.2017 г.).

4. Википедия [Электронный ресурс] / Принципиальная схема– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Принципиальная_схемасвободный (Дата обращения 17.05.2017 г.).
5. Электроника для начинающих [Электронный ресурс] / Что такое принципиальная схема – Режим доступа: http://madelectronics.ru/uchebnik/principialnaya-shema.htm (Дата обращения 18.05.2017 г.).

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕЛЕПРИСУТСТВИЯ

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

В 1997 году Вудроу Хендрикс и Клавдия Барфилд представили свою модель присутствия. В ней представлены понятия погружения и присутствия. Погружение в виртуальную среду представляют в виде измеримого аспекта, основанного на технологии экрана. Данный аспект содержит следующие параметры:

- Изолированность – показатель того, насколько пользователь изолирован от внешнего мира.
- Обширность воздействия – показатель сенсорной обратной связи системы.
- Окружение – показатель того, насколько сильно окружают пользователя экраны.
- Разрешение экрана – показатель количества точек на дюйм.

Данная модель рассматривает также и другие параметры, такие как: поле зрения, частота дисплея, параллакс движения. Виртуальная среда позволяет человеку полностью сосредоточиться на задаче, поставленной перед ним. Взаимодействие между погружением присутствием и производительностью можно наблюдать на схеме ниже (рис.1).

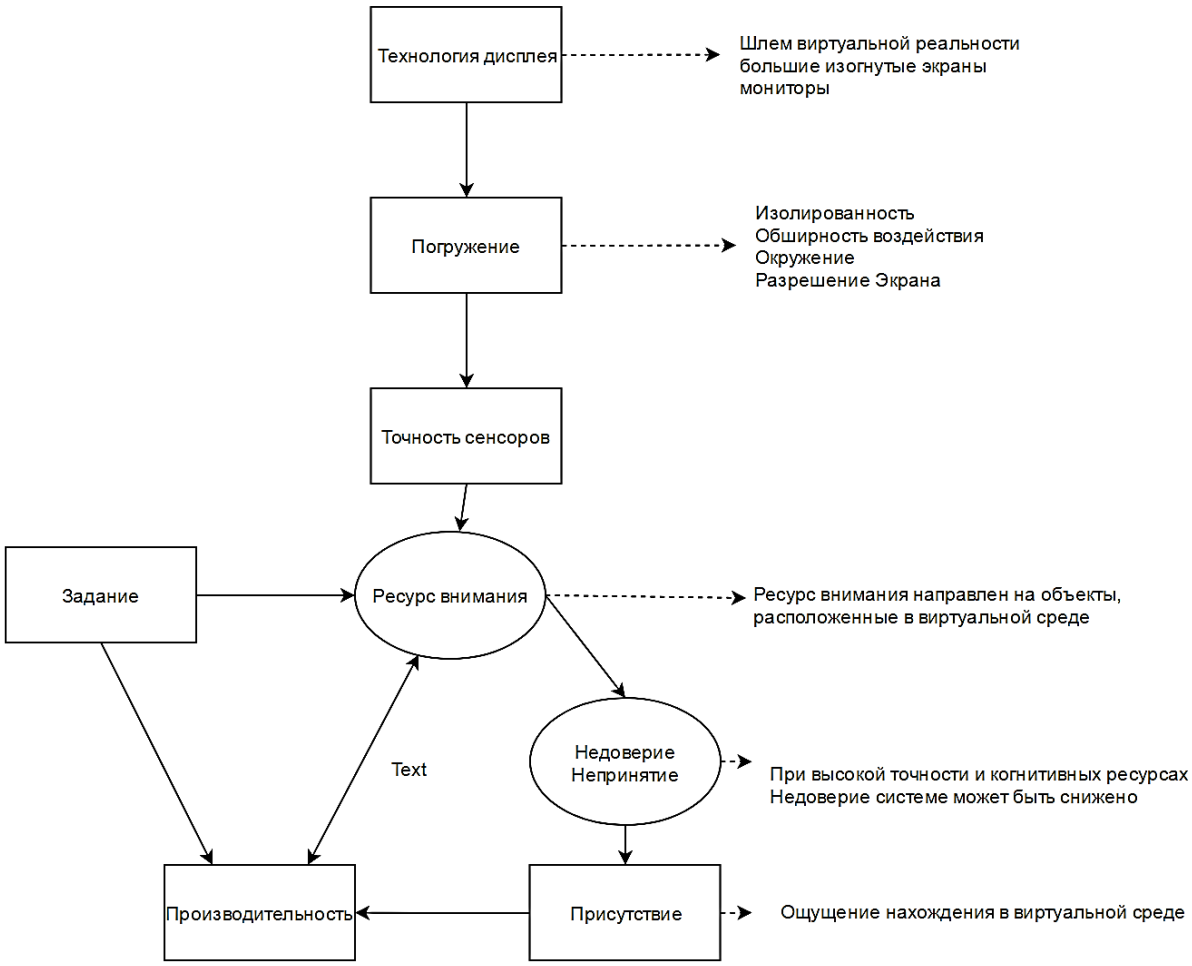


Рисунок 1. Модель Погружение-Присутствие-Производительность

Модель Погружение-Присутствие-Производительность (ППП) – это модель взаимодействия с виртуальной средой. Первые два компонента модели описывают характеристики самой системы виртуальной среды. Первый компонент представляет различные типы технологии дисплея. Например, параметр изолированности напрямую связан со вторым компонентом модели, определенным как погружение. Погружение представляет измеримые параметры системы, такой как разрешение дисплея, количество датчиков обратной связи.

Физические характеристики системы приводят к третьему компоненту модели, отображенному на рисунке как «сенсорная точность». Этот компонент представляет влияние из погружения (т. е. функции технологии дисплея) на точность сенсорной информации, выведенной на экран участника виртуальной

среды. В частности, сенсорная точность – насколько идентично система передает преобразованные визуальные аудиальные, локационные данные по сравнению с данными, которые человек воспринимает в реальном мире. Например, дисплей с расположением виртуальной камеры внутри сцены будет более иммерсивным, чем отслеживание положения головы, и разница прослеживается в более высоком уровне сенсорной точности, т. к. есть параллакс движения.

Последующие компоненты модели представляют взаимодействия участника с виртуальной средой, объекты и действия пользователя находятся в виртуальной среде. Чтобы взаимодействовать с виртуальной средой, участник должен обращать внимание на объекты и события в среде. Выполнение задачи пользователя зависит от концентрации и внимания пользователя. Если участник достаточно концентрируется на виртуальной среде, и если есть достаточная степень сенсорной точности, участник сможет рассматривать виртуальную среду как фактическое место, таким образом, развивая чувство присутствия в виртуальной среде.

Ощущение присутствия в виртуальной среде – это необходимое условие для увеличения производительности. Кроме того, тип задачи и пользовательских действий может также косвенно влиять на уровень присутствия (на рис. 1 изображено как точность сенсоров).

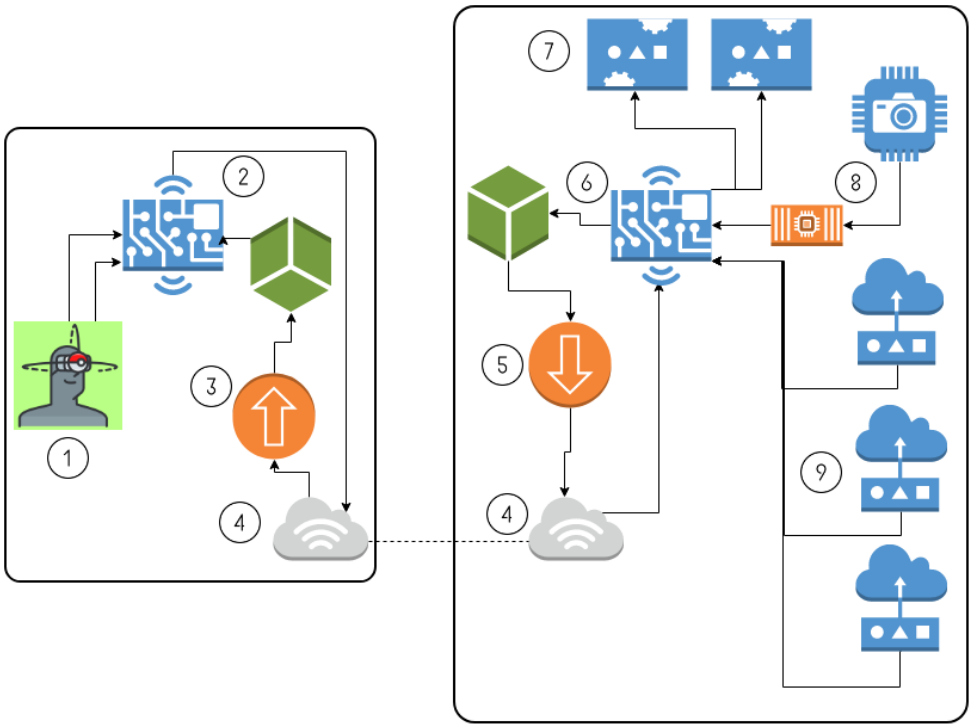


Рисунок 2. Архитектура системы телеприсутствия с использованием шлема виртуальной реальности

На рис. 2 выше применяются следующие обозначения:

1. Оператор, пользователь с шлемом виртуальной реальности, на котором установлены датчики отслеживания движения. Шлем передает данные от датчиков к аппаратной платформе и принимает от нее декодированный видеопоток.

2. Аппаратная платформа приема сигнала декодирует видеопоток, принимаемый с сети от другой аппаратной платформы, установленной на передающем устройстве телеприсутствия. Также, принимает сигнал датчиков от шлема виртуальной реальности и передает в шлем декодированный видеопоток. Видеопоток обрабатывается различными функциями для передачи изображения, идентичного принимаемому изображению камерами.

3. Декодирование видеопотока при помощи аппаратного декодера (VP9, H.264, HEVC).

4. Сетевая передача от системы передачи к системе приема и наоборот.

5. Кодирование видеопотока при помощи аппаратного кодировщика (VP9, H.264, HEVC). Обратная задача декодирования.

6. Аппаратная платформа передачи сигнала кодирует видеопоток, принимаемый с камеры или нескольких камер (8), установленных на передающем устройстве телеприсутствия. Также, принимает сигнал датчиков устройства телеприсутствия (различные датчики расстояния) и передает в сеть кодированный видеопоток. Также, передает сигнал управления на сервоприводы.

7. Сервоприводы используются для движения передвижной платформы – робота телеприсутствия и для изменения положения камер в пространстве. Сервоприводы управляются аппаратной платформой (например, при помощи широтно-импульсной модуляции).

8. Камера или несколько камер принимают изображение и отправляют сигнал в аппаратную платформу для последующей обработки (кодирование, фильтрация).

9. Различные датчики используются для предотвращения падения робота, обнаружения препятствий, а также иных задач, поставленных перед ним (например, датчик освещенности позволяет применять светодиодные массивы).

Список литературы:

1. Bystrom K.-E., Barfield W. A conceptual model of the sense of presence in virtual environments//Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1999.– V. 8.– Issue 2. – Pp. 241–244.
1. RoboTrends [Электронный ресурс] / Телеприсутствие. Роботы телеприсутствия – Режим доступа: http://robotrends.ru/robopedia/ teleprisutstvie.-roboty-teleprisutstviya – свободный. – загл. с экрана. – яз. рус. (Дата обращения 20.12.2017).

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПИКСЕЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЦИФР БАНКОВСКИХ КАРТ

Петкун Антон Викторович
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: petkun1994@gmail.com

Романов Евгений Валерьевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: y.ramanau@dmaby.com

Фисунов Александр Васильевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: alexanderfisunov@gmail.com

Рак Алексей Олегович
научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доц. кафедры ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск

В настоящее время платежи в интернете совершаются с помощью ручного ввода данных банковской карты. Как правило, для совершения платежа необходимо ввести номер карты (16 цифр, разбитых на 4 блока), срок действия карты, фамилия и имя владельца карты, а также cvv-код. Такой ввод может занять некоторое время, особенно, если отсутствует привязка данных карты к пользователю. Альтернативным вариантом является оптическое считывание (распознавание) данных с кредитной карты.

Под оптическим распознаванием идентификационных данных банковских карт (кредитных карт) понимается некий алгоритм, который принимает на вход фото фронтальной стороны карты, проводит анализ фотоизображения карты, и как результат, возвращает номер карты и ее срок действия.

Исходя из [1] сформируем следующие этапы алгоритма оптического считывания данных, нанесенных на кредитную карту:

- преобразование фото в градации серого;
- нахождение границ банковской карты;

- нахождение расположения номера карты и срока действия;
- сегментация номера карты на пиксельные изображения;
- нахождение расположения номера карты и срока действия
- сегментация номера карты и срока действия на пиксельные изображения, которые представляют собой отдельные цифры;
- детектирование каждой цифры.

Рассмотрим подробнее последний шаг алгоритма.

Согласно [2] в контексте задачи распознавания образов (изображений цифр) наилучшим образом подходит нейронная сеть прямого распространения (персептрон) с учителем.

Входными данными нейронной сети будет являться вектор с размером 20x30 = 600, так как изображения цифр имеют размер 20x30 пикселей. Количество выходов нейронной сети будет равным 10. Значения на них будет варьироваться от 0 до 1, показывая насколько тот или иной выход соответствует входному вектору значений.

Исходя из того, что каждый цветной пиксель может значение в диапазоне от 0 до 16 777 216, то представляется большая сложность в реализации механизма распознавания данных по пиксельным изображениями, поэтому, с целью сужения диапазона допустимых значений производится предварительный перевод изображения в градацию серого. Таким образом, можно представить каждый пиксель числом от 0 до 255 (1 байт), 0 соответствует черному цвету, а 255 – белому цвету.

Предварительная схема нейронной сети, которая будет использоваться для распознавания пиксельных изображений цифр, представлена на рисунке 1.

Перед ее применением необходимо провести обучение сети. Цель обучения состоит в достижении баланса между способностью сети давать верный ответ на входные данные, использовавшиеся в процессе обучения, и способностью выдавать правильные результаты в ответ на входные данные, схожие, но неидентичные тем, что были использованы при обучении [3].

Для обучения необходимо предварительно подготовить обучающую выборку путем формирования массива чисел – набора пикселей. Данный массив будет сопоставляться массиву (вектору) из 10 значений, 1 будет соответствовать правильной цифре. Обучение можно проводить на основе фотографий банковских карт, которые сегментируются на пиксельные изображения цифр.

С математической точки зрения, обучение нейронных сетей – это многопараметрическая задача нелинейной оптимизации.

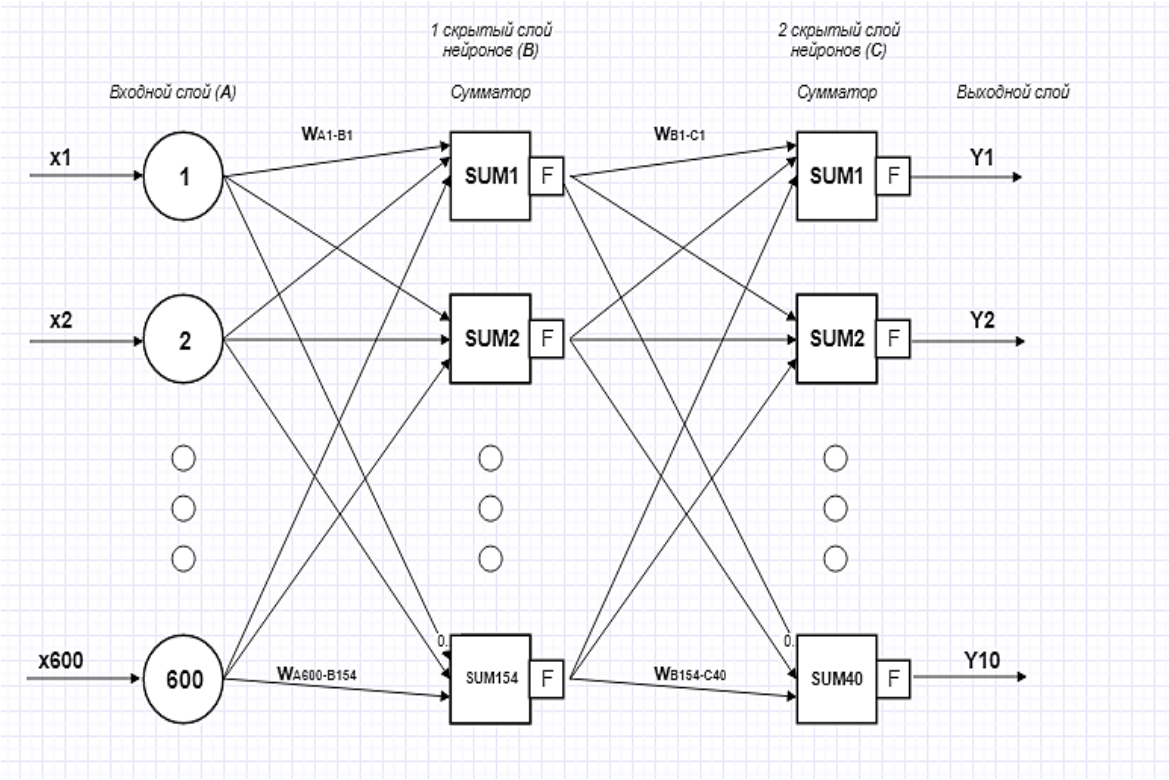


Рисунок 1. Схема нейронной сети для распознавания пиксельных изображений цифр банковских карт

Вектор А представляет собой входной слой, к которому поступают данные, далее, эти данные обрабатываются в скрытых слоях В и С. В выходном слое выводится результат.

Рассмотрим первые узлы в скрытых слоях В и С, а также выход Y_1:

$$B_1 = F(\sum_{i=1}^{L}(W_{Ai-B1}^{(1)} * x_i)) \quad (1)$$

где: i – номер входного слоя;

x_i – i-ый узел входного слоя;

$W_{Ai-B1}^{(1)}$ – весовой коэффициент i-го узла входного слоя по отношению к первому узлу слоя B;

F – функция активации;

L – количество входов;

N – количество узлов первого скрытого слоя.

$$C_1 = F(\sum_{j=1}^{N}(W_{Bj-C1}^{(1)} * F(\sum_{i=1}^{L}(W_{Ai-Bj}^{(j)} * x_i)))) \quad (2)$$

С учетом вышеприведенных формул для первого выхода:

$$Y_1 = F(\sum_{f=1}^{M}(W_{Cf-Y1}^{(1)} * F(\sum_{j=1}^{N}(W_{Bj-Cf}^{(f)} * F(\sum_{i=1}^{L}(W_{Ai-Bj}^{(j)} * x_i)))))) \quad (3)$$

В вышеприведенных формулах неизвестными являются веса, подбор которых производится при обучении сети, а также функция активации.

Согласно [4] обычно используется метод максимального правдоподобия, согласно которому выбираются параметры w максимизирующие значение функции правдоподобия на обучающей выборке:

$$L(w) = argmax_w \prod_{i=1}^{m} P\{y = y^{(i)} \mid x = x^{(i)}\} \quad (4)$$

где: m – размер обучающей выборки.

На основании этого строится функцию потерь (cost function) модели нейронной сети с учетом количества входов и регуляризации. Коэффциенты w подбирают таким образом, что бы значении функции потерь было минимальным.

В качестве функции активации используются функции, имеющие область значений от 0 до 1. Согласно [5] наиболее часто используются:

- функция Ферми;
- рациональная сигмоида;
- гиперболический тангенс;
- функция Эллиот.

Выбор функции активации осуществляется, как правило, эмпирическим путем, на основании достижения необходимого уровня ошибки в процессе

обучения (процентная величина, отражающая расхождение между ожидаемым и полученным ответами).

Подводя итог, можно сказать, что проведя обучение и подобрав оптимальную функцию активации для нейронной сети, которая представлена на рисунке 1, мы сможем ее использовать как средство для распознавания номера карты для изображений цифр банковских карт.

Список литературы:

1. Легко ли распознать информацию на банковской карте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru (Дата обращения: 20.12.2017).
2. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Ф. Уоссермен // М. Мир – 1992. С. 26-35.
3. Алгоритм обучения многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru (Дата обращения: 20.12.2017).
4. Логистическая регрессия [Электронный ресурс] – 2011 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org (Дата обращения: 20.12.2017).
5. Функции активации в нейронных сетях [Электронный ресурс] – 2010 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org (Дата обращения: 22.12.2017).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Романов Евгений Валерьевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: y.ramanau@dmaby.com

Петкун Антон Викторович
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: petkun1994@gmail.com

Фисунов Александр Васильевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: alexanderfisunov@gmail.com

В современном мире, когда интернет и информационные технологии занимают все большее место во всех аспектах человеческой жизнедеятельности, популярным направлением для решения задач распознавания образов, принятия решений, кластеризации, прогнозирования, анализа данных, оптимизации является применение искусственных нейронных сетей.

Прототипом для создания нейронных сетей послужили биологические нейронные сети. Элементом такой нейронной сети является модель искусственного нейрона МакКалока-Питтса, которая показана на рисунке 1 [1].

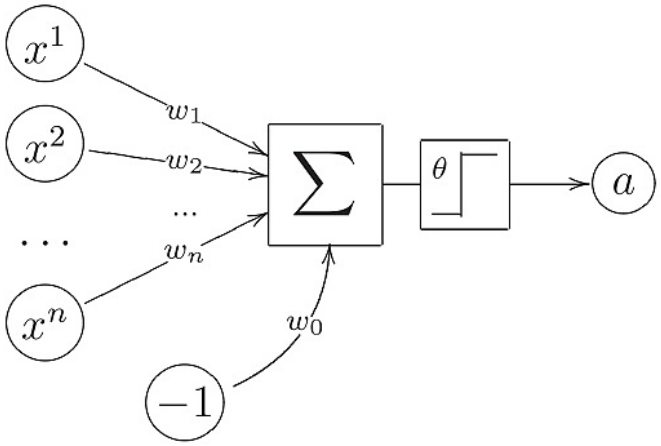


Рисунок 1. Модель нейрона МакКалока-Питтса

У искусственного нейрона есть несколько входов, на эти входы подаются входные сигналы, на рисунке они обозначены как X. Также у нейрона имеется один выход, через который подается сигнал во внешний мир. Каждому входу назначается некоторый вес, на рисунке он обозначен как w. Большой положительный вес усиливает сигнал, а отрицательный вес ослабляет входной сигнал. Выходной сигнал нейрона вычисляется по следующей формуле:

$$a = \varphi(\sum_{i=1}^{N} w_i x_i) \quad (1)$$

Входной сигнал нейрона поступающий на каждый вход умножается на вес, затем все это складывается и передается на вход некой нелинейной функции которая называется функцией активации, которая определяет срабатывает нейрон или нет.

Объединение искусственных нейронов в сеть называется нейронной сетью. Смысл нейронной сети заключается в том, что выходной сигнал одного нейрона передается на вход другому нейрону. Сеть может состоять из большого количества нейронов объединённых в слои. Входной слой нейронов получает сигналы от внешнего мира, выходной слой выдает сигналы во внешний мир. Скрытый слой получает сигналы от входного и передает на выходной слой, слой называется скрытым, потому что, все, что там происходит не видно из внешней среды.

Эффективным способом распознавания изображений является использование специальной архитектуры искусственных нейронных сетей [2] – сверточных нейронных сетей. Структура данной сети однонаправленная (без обратных связей), принципиально многослойная.

Работа свёрточной нейронной сети обычно интерпретируется как переход от конкретных особенностей изображения к более абстрактным деталям, и далее к ещё более абстрактным деталям вплоть до выделения понятий высокого уровня. При этом сеть самонастраивается и вырабатывает сама необходимую иерархию абстрактных признаков (последовательности карт признаков), фильтруя маловажные детали и выделяя существенное.

В сверточных нейронных сетях нейрон получает на вход ограниченное число пикселей, как правило, это участки изображения 3 на 3, 5 на 5 пикселей.

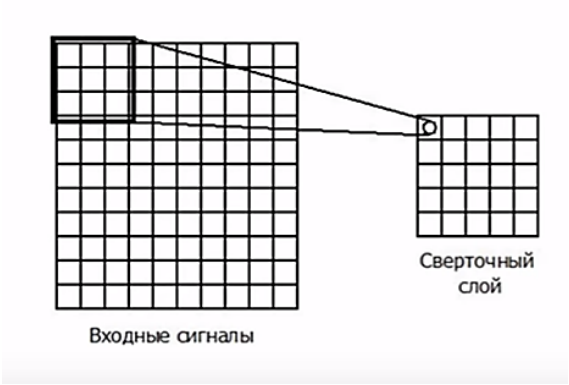


Рисунок 2. Иллюстрация подачи значений пикселя на вход нейрона

В этом заключается главное отличие и главный плюс сверточных нейронных сетей перед полно связной, в которой каждый нейрон подключается к каждому пикселю на изображении. Иллюстрация данного утверждения приведена на Рисунке 2.

Следующий нейрон работает со следующим участком изображения, который может частично пересекаться с предыдущим нейроном.

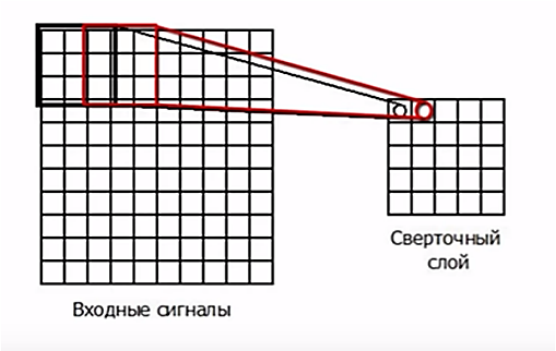


Рисунок 3. Иллюстрация подачи значений пикселя на следующий вход нейрона

Операция, которая выполняется нейроном в этом участке сети, называется сверткой. Наглядно это операция представлена на рисунке 4.

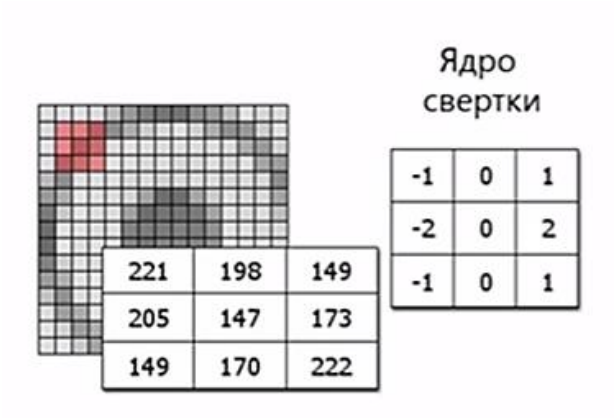


Рисунок 4. Ядро свёртки

Операция свертки заключается в том, что рассматривается необходимый участок изображения, например, 3 на 3 пикселя, и из этого участка необходимо выделить так называемое ядро свертки. Для того чтобы выполнить операцию свертки для участка изображения, берется значение интенсивности пикселя и умножается на соответствующий элемент ядра свертки. Затем все полученные результаты складываются.

Все нейроны сети используют одинаковые ядра свертки для обработки разных участков изображения. Таким образом, происходит поиск некого элемента, который важен в разных участках изображения. Из этого следует, что за счет использования одних и тех же весов в ядрах свертки, мы существенно уменьшаем количество весов, которые нам нужно обучить в процессе обучения.

Все нейроны сети используют одинаковые ядра свертки для обработки разных участков изображения. Таким образом, происходит поиск некого элемента который важен в разных участках изображения. Из этого следует, что за счет использования одних и тех же весов в ядрах свертки, мы существенно уменьшаем количество весов, которые нам нужно обучить в процессе обучения.

Обычно на изображениях нам необходимо распознавать объекты, независимо от того, в каком они масштабе. Например, человеческое лицо на изображении может занимать большую часть изображения или маленькую, но нам важно понять, что на этом изображении находится лицо. Кроме того, на практике важнее понять находится объект на изображении или нет, чем его

точное местоположение на этом изображении. Для уменьшения размерности в сверточных нейронных сетях используются так называемые слои подвыборки. Один нейрон слоя подвыборки подключен к нескольким нейронам предыдущего слоя, как правило, к фрагменту нейрона 2 x 2. Значение нейрона на следующем слое определяется значением нейрона на предыдущем слое, для определения значения нейрона используется выбор максимального значения. Таким образом, сверточные нейронные сети состоят из чередующихся слоев свертки и подвыборки соединённых между собой.

Наглядно, что представляет собой архитектура сверточной нейронной сети, можно посмотреть в работе [3] где описана сверточная нейронная сеть для распознавания рукописных букв. Сеть состоит из нескольких слоев нейронов 1,3 - слои свертки, 2 и 4 слои подвыборки. Для того чтобы решить задачу классификации используются еще два полносвязных слоя. Это можно наблюдать на рисунке 5.

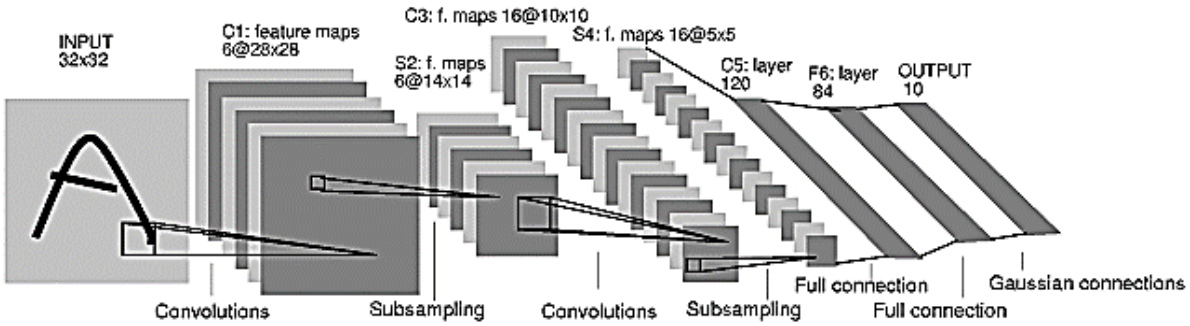


Рисунок 5. Архитектура сверточной нейронной сети

Таким образом можно сделать вывод что сверточные нейронные сети учитывают локальные особенности участков изображения, так как анализируют участки изображения, связанные не только по горизонтали, но и по вертикали. Также обучать такие сети гораздо проще, потому что они используют разделяемые веса в сверточных ядрах. Для обучения нейронных сетей используется алгоритм обратного распространения ошибки, но с ограничением на веса, которые должны быть одинаковые.

Список литературы:

1. Модель МакКаллока-Питтса [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Модель_МакКаллока-Питтса (Дата обращения 21.12.2017).
2. Convolutional Neural Networks (LeNet) [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://deeplearning.net/tutorial/lenet.html (Дата обращения 21.12.2017)
3. Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition // JournalNeural Computation 1989. Vol. 1 Issue 4, Pages 541-551
4. Лекция “Сверточные нейронные сети”. [электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: https://www.youtube.com/watch?v=52U4BG0ENiM (Дата обращения 21.12.2017).

ВЕБ-АНАЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕБ-САЙТА

Ничипорович Мария Олеговна
студент, кафедра Информационных систем СПбГЭТУ,
РФ, г. Санкт-Петербург

Улюмджиева Байрта Николаевна
студент, кафедра Информационных систем СПбГЭТУ,
РФ, г. Санкт-Петербург

Поисковая оптимизация (SEO) – это многогранная индустрия с множеством методов, разработанных для продвижения веб-сайта. Но как узнать, окупились ли усилия? Конечно, можно обнаружить, что стало больше клиентов на сайте, стало больше покупок у новых клиентов на сайте электронной торговли, но это не очень точный способ измерения успеха SEO. Итак, как узнать, насколько эффективен сайт? Ответить на этот вопрос поможет веб-аналитика.

Что такое веб-аналитика?

Веб-аналитика – это процесс анализа поведения посетителей на сайте. Это термин, используемый для описания сбора данных, относящихся к производительности веб-сайта. Веб-аналитика предназначена для того, чтобы предоставить владельцам веб-сайтов информацию о том, насколько заметны их сайты и какое взаимодействие происходит между сайтом и его посетителями.

Зачем использовать инструменты веб-аналитики?

Инструменты веб-аналитики предназначены для упрощения анализа веб-сайтов. Идея состоит в том, чтобы собирать, упорядочивать и представлять данные о производительности сайта – по существу, выполнять техническую часть веб-аналитики.

Эти данные чаще всего используются для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) несколькими способами. Инструменты веб-аналитики помогут вам быстро узнать, насколько успешными были SEO-усилия. Можно увидеть, где сайт генерирует большинство просмотров, а также какие страницы и продукты являются наиболее популярными.

Целью инструмента веб-аналитики является доступ к этим данным без необходимости читать данные о продажах в Интернете, отслеживать, сколько раз была разделена страница, или подсчитывать количество комментариев для каждого сообщения. Что еще более важно, инструмент веб-аналитики предоставит вам эти данные в гораздо более точном формате, чем попытка использовать его вручную.

Инструменты веб-аналитики не только учитывают акции, комментарии и покупки, но также учитывают просмотры страниц, местоположения и источники. По источникам имеется в виду то, как посетители нашли определенную страницу. Было ли это одним из обратных ссылок, которые привели их на сайт? Пропал ли пользователь в запросе в Google и нашел вашу страницу таким образом? Это важная информация, потому что они могут помочь вам определить, какие инструменты и методы SEO работают лучше всего, и почему.

Что касается обратных ссылок (в данном случае, в частности, входящих ссылок с других сайтов), это может даже помочь вам точно определить, какие филиалы генерируют большинство просмотров и продаж для вашей компании. Это чувство особенно важно, если у вас есть партнерская программа, в которой сайтам, которые направляют клиентов к вам, предоставляется компенсация.

То, как использовать эти данные, полностью зависит от разработчиков и проектировщиков сайта, но есть много практических способов, которыми следует пользоваться. Как уже упоминалось, можно видеть, какие методы SEO являются наиболее эффективными (а также где и почему, в какой-то степени), что может помочь улучшить страницы, которые не занимают лидирующие позиции, и лучше планировать новые страницы. Также можно посмотреть, какой тип контента - и это особенно относится к продуктам, продаваемым в Интернете – является самым популярным. Таким образом, веб-аналитика намерена лучше продавать сайт и услуги и (или) продукты, уделяя особое внимание рекламной деятельности конкретных продуктов и конкретных клиентов (частично основанному на географическом местоположении).

Инструменты веб-аналитики предназначены для упрощения процесса принятия решений, поэтому можно сосредоточиться на применении улучшенного подхода, а не на том, чтобы выяснять, какая стратегия лучше всего подходит для вас.

Зачем использовать что-либо кроме Google Analytics?

Есть много причин использовать инструмент веб-аналитики в качестве альтернативы Google Analytics, но есть три наиболее цитируемые.

1. Возможно, появится желание использовать две программы анализа веб-сайтов, чтобы можно было проверять один на другой для точности и (или) избыточности.

2. Просто нет доверия Google как компании (по каким-либо причинам), и не комфортно с ними иметь доступ ко всем данным анализа.

3. Google Analytics не предоставляет все нужные данные.

Третья причина, возможно, самая распространенная, поэтому рассмотрим это более подробно.

Google Analytics – это невероятно продвинутый инструмент веб-аналитики, и, хотя это обычно хорошо, это вызвало множество проблем для многих пользователей. Многие заявили, что Google Analytics слишком сложна для ежедневных пользователей, которые не являются веб-аналитиками по профессии.

Инструмент, как правило, трудно настроить правильно, и большинство пользователей должны сидеть с учебниками, чтобы делать то, что должно быть самым простым из таких задач, как создание цели конверсии и ее отслеживание. Настройка углубленного анализа взаимодействия и удержания пользователей, не говоря уже об электронной коммерции, еще более сложна.

Инструменты веб-аналитики предназначены для использования не только данных, которые можно легко просмотреть по умолчанию. Фактически, если это единственные данные, к которым обращаются, то разработчики вообще не получают никакой реальной стоимости от своего инструмента. Если не настроить панель мониторинга (что сделать достаточно сложно для не

профессионала), данные по умолчанию – это все, что можно получить от Google Analytics.

Кроме того, было обнаружено, что в Google Analytics имеется несколько ошибок. Хотя ни один инструмент не может быть разумно ожидаемым, чтобы быть полностью безупречным, список здесь довольно длинный, и есть несколько, которые не проконтролировать.

Google Analytics: недостатки, которые не исправить пользователю.

Есть ошибки, которые не проконтролировать и не решить самостоятельно. Как уже упоминалось, Google Analytics работает с кодом JavaScript. Некоторые браузеры полностью отключили JavaScript, то есть получить данные от этих браузеров не получится.

Google cookie не работает, если файлы cookie не принимаются. Если посетитель предпочитает не принимать файлы cookie на сайте, их брандмауэр блокирует cookie файлы или вручную их удаляет (из-за дюжины других причин отсутствия файлов cookie), то вы не получите никаких данных.

Если, например, пользователь открывает веб-страницу и выходит на ужин, прежде чем вернуться через несколько часов, чтобы продолжить просмотр, время сеанса (файл cookie) истекло, и создается новый. Что это значит для Google Analytics? Если пользователь неактивен всего за полчаса до продолжения, Google Analytics регистрирует его как два отдельных посещения – это означает, что данные будут удалены.

Также может произойти обратное, когда два пользователя посещают сайт на одном устройстве. Теперь есть два уникальных посетителя, но Google Analytics выбирает их как один - потому что постоянный файл cookie (который длится два года, если только он не удален) привязан к устройству, а не к пользователю. И наоборот, если вы посещаете один и тот же сайт на двух разных устройствах – скажем, просматриваете сайт на телефоне в поезде, а затем возвращаетесь домой и загружаете его на ноутбук, чтобы продолжить, Google Analytics записывает его как два уникальных посетителя.

Идеальных сайтов и таких же сервисов веб-аналитики не бывает. Несмотря на некоторые ошибки в Google Analytics, этот сервис является одним из популярных инструментов веб-аналитики в России.

Список литературы:

1. А. Кошик. Веб-аналитика 2.0 на практике: тонкости и лучшие методики: [пер. с англ.]. // 2011 г.
2. URL: http://searchcrm.techtarget.com/definition/Web-analytics (Дата обращения: 07.01.2018).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ, ВЫПУСКАЕМЫХ ГРУППОЙ КОМПАНИЙ «КОНФИДЕНТ» И ООО «РУБИНТЕХ»

Федоров Сергей Александрович
магистрант, кафедра ИБСиТ,
ИСТиД (филиал) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: sergio26russian@yandex.ru

Елисеев Николай Алексеевич
магистрант, кафедрf ИБСиТ,
ИСТиД (филиала) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: nick-ncfu@yandex.ru

Антонов Олег Дмитриевич
магистрант, кафедра ИБСиТ,
ИСТиД (филиал) СКФУ
РФ, г. Пятигорск
E-mail: oleg.ant.d@mail.ru

Многообразие средств защиты информации (далее СЗИ), представленных на рынке информационной безопасности, требует очень скрупулезного подхода к выбору таких средств. Сам алгоритм выбора СЗИ имеет несколько основных этапов. На первом этапе организация по аудиту, которая должна иметь сертификат ФСТЭК, производит оценку информации циркулирующей в информационной системе (далее ИС) в соответствии с различными методиками, определяется характер защищаемой информации и уже после него к системе применяют различные методы защиты. В данной статье будут рассмотрены СЗИ, выпускаемые исключительно российскими компаниями ГК «Конфидент» и ООО «Рубинтех».

Группа компаний (далее ГК) «Конфидент» основана в 1992 году и стала одной из первых на территории России частных организаций на рынке информационной безопасности. Информационной безопасностью занимаются Центр защиты информации ГК «Конфидент» и ООО «Конфидент-Интеграция». Центр защиты информации выступает в качестве вендора, основная задача

которого продвигать и развивать линейку основных средств защиты информации. ООО «Конфидент-Интеграция» занимается услугами по аудиту информационной безопасности, анализу информационных рисков, разработке и согласованию документации, а также проверка на соответствие и приведение информационных систем организаций к виду, требуемому законодательством России [1].

Продуктовая линейка ГК «Конфидент представлена средствами защиты информации для платформ Windows и Linux.

Компания выпускает следующие продукты:

- Средство защиты информации (далее СЗИ) от несанкционированного доступа (далее НСД) Dallas Lock 8.0.
- СЗИ от НСД Dallas Lock Linux.

СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0 выпускается в виде двух основных версий:

- Dallas Lock 8.0–K – предназначен для защиты конфиденциальной информации [2];
- Dallas Lock 8.0–C – предназначен для защиты конфиденциальной информации и информации, которая составляет государственною тайну [3].

Данное изделие предназначено для предотвращения возможности получения несанкционированного доступа к защищаемой информации лицами, заинтересованными в этом, с нарушением всех установленных правил разграничения. Также устанавливается контроль над информацией, которая поступает в автоматизированную систему (далее АС) извне и обеспечивается ее фильтрация в соответствии с установленными правилами. Данный продукт применяется в многопользовательских АС. Такие системы относятся к следующим классам:

- АС ИСПДн – автоматизированные системы обработки персональных данных;
- ГИС – государственные информационные системы;
- АСУ ТП – автоматизированные системы управления производственными и технологическими процессами.

СЗИ НСД поддерживает и 32 и 64-битные версии операционных систем. Для установки продукта требуется примерно 200 МБ памяти. Установка продукта допускается только в тот раздел, где была установлена операционная система.

Данный комплекс может работать как на автономных АС, так и на АС, входящих в локальную сеть. Причем сети могут быть и с доменной организацией, и с одноранговой.

На рисунке 1 изображена схема компонентов СЗИ Dallas Lock 8.0

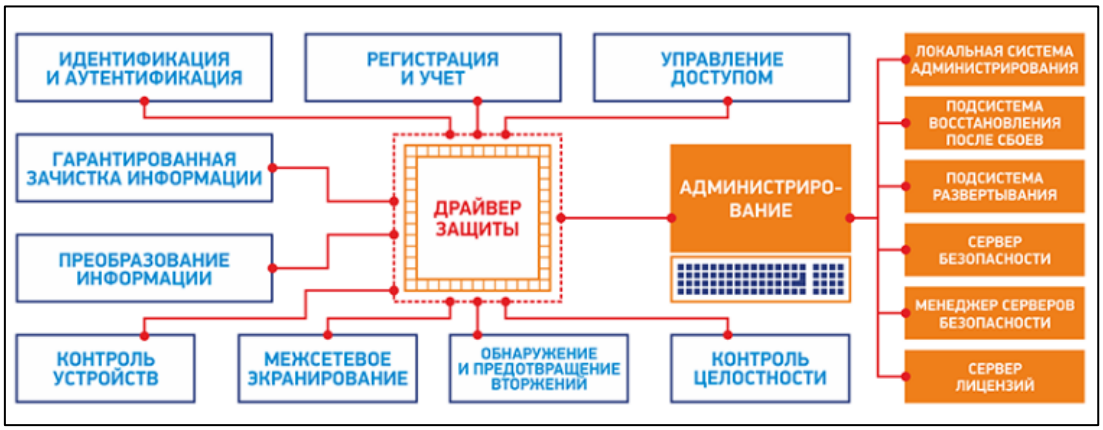


Рисунок 1. Компоненты Dallas Lock 8.0

Все компоненты СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0 С/К версии соответствуют следующим требованиям к безопасности информации ФСТЭК:

«Средства вычислительной техники. Защита от НСД к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации» принят Гостехкомиссией России в 1992 году – по 3 классу защищенности;

«Средства вычислительной техники. Межсетевые экраны. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации» принят Гостехкомиссией России в 1997 –по 3 классу защищенности;

«Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей» принят Гостехкомиссией России в 1999 году – по 2 уровню контроля;

«Требования к системам обнаружения вторжений» (документ утвержден приказом ФСТЭК России № 638 от 6 декабря 2011 г.) – по 4 классу защиты;

«Профиль защиты систем обнаружения вторжений уровня узла четвертого класса защиты» ИТ.СОВ.У4.ПЗ;

«Требования к средствам контроля съемных машинных носителей информации» (документ утвержден приказом ФСТЭК России № 87 от 28 июля 2014 г.)

Компания «РУБИНТЕХ» была основана в 2009 году и специализируется на выпуске СЗИ от НСД. Организация действует на основании следующих лицензий: Лицензия ФСБ РФ № 24351 «на осуществление работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну» действует до 8 ноября 2018 года. Лицензия ФСТЭК РФ № 2661 «на проведение работ, связанных с созданием средств защиты информации» действует до 29 декабря 2020 года. Лицензия ФСТЭК № 1684 «на деятельность по разработке и производству средств защиты конфиденциальной информации» действует бессрочно. Лицензия МО РФ № 1494 «на деятельность в области создания средств защиты информации» действует до 3 июля 2022 года [5].

СЗИ «Страж NT» предназначена для комплексной защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа. СЗИ «Страж NT» может применяться при разработке систем защиты информации для одно- и многопользовательских автоматизированных систем и информационных систем обработки персональных данных в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации [6].

Последняя версия СЗИ «Страж NT» 4.0. Продукты компании установлены в различных государственных организациях РФ.

СЗИ «Страж NT» включает в свой состав следующие компоненты:

- устройства идентификации пользователей;
- модули для работы с драйверами устройств идентификации;
- модуль входа в систему;
- драйверы ядра системы защиты;

- библиотеку модуля входа в Windows;
- библиотеку пользовательских интерфейсов;
- программу установки и снятия системы защиты;
- программу Консоль управления;
- программу Менеджер файлов;
- службу контроля устройств;
- библиотеку маркировки документов;
- библиотеку модуля режима одобрения администратора;
- библиотеку модуля оболочки;
- программу Преобразование журнала событий;
- программу Просмотр процессов;
- модули поддержки терминальных подключений.

Сравнение будет произведено на примере СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0 и комплекса «СТРАЖ NT 4.0» [1, 5]

Таблица 1.

Соответствие нормативной документации ФСТЭК СЗИ от НСД «Dallas Lock» и «Страж NT»

№ п/п	Параметр СЗИ	Dallas Lock 8.0	Страж NT 4.0
1	Класс АС	1Б	1 Б
2	Класс ГИС	1 класс	1 класс
3	Класс ИСПДН	1 уровень	1 уровень

В ходе рассмотрения функционала данной продукции выделены следующие возможности у комплекса Dallas Lock 8.0:

1. Подсистема управления доступом – данная подсистема выполняет функцию управления учетными записями и входом в систему.

2. Разграничение доступа – подсистема работает с мандатным и дискреционным доступом.

3. Подсистема регистрации и учета – выполняет функцию аудита в системе

4. Подсистема печати – контролирует печать

5. Подсистема очистки информации – производит очистку остаточной информации в системе.

6. Подсистема обеспечение целостности – работают параметры по контролю целостности.

7. Контроль устройств и накопителей – выполняет задачу по контролю внешних устройств и накопителей [2].

В качестве дополнительных модулей в системе также присутствуют межсетевой экран, система обнаружения вторжений, сервер безопасности и резервное восстановление диска.

СЗИ от НСД «Страж NT» представляет собой комплекс по защите информационных ресурсов от НСД.

Основные компоненты, работающие в системе:

1. Монитор системы защиты, выполняющий функция контроля и отображения событий, угрожающих работе системы;

2. Консоль управления – программа настройки и управления СЗИ «Страж NT»;

3. Менеджер файлов – система надстройки для управления ресурсами.

4. Контроль подключаемых устройств.

5. Система контроля целостности ресурсов.

6. Система работы с журналами событий.

В обоих комплексах существует достаточное число модулей и подсистем, которые составляют защиту информации от НСД.

Комплекс Dallas Lock имеет больше возможностей по развертыванию систем с различным оборудованием, Страж NT работает на абсолютно других принципах бесшовной интеграции. Работа с печатью реализована на более высоком уровне в Dallas Lock чем в Страж NT [6].

Оба СЗИ взаимозаменяемы и могут использоваться на различных версиях ОС Windows. Недостатком Страж NT является отсутствие версий под ОС Linux. Принципы объединения в единую локальную сеть. Отсутствие внедренной в комплекс «Страж NT» системы обнаружения вторжения, компенсируется более

развитой системой замкнутой программной среды. Отсутствие межсетевого экрана в «Страж NT» говорит о необходимости подключения программного или аппаратного модуля стороннего производителя. Также в пользу комплекса «Страж NT» говорит его сравнительно меньшая стоимость [7]. Согласно рекомендациям вендоров, «Страж NT» чаще применяется в системах, имеющих отношение к государственной тайне.

В случае выбора конкретного СЗИ нельзя остановить свой выбор на конкретном изделии из выше перечисленных, каждое средство должно применяться на основе сравнения возможностей, отраженных в сертификатах ФСТЭК[6].

Список литературы:

1. Компания «Конфидент» [Электронный ресурс] СПб.2017, URL: http://www.confident.ru/ (Дата обращения 1.12.2017).
2. СЗИ НСД «Dallas Lock 8.0 K» [Электронный ресурс] СПб.2017, URL:https://dallaslock.ru/products/szi-nsd-dallas-lock/szi-ot-nsd-dallas-lock-8-0-k/ (Дата обращения 1.12.2017).
3. СЗИ НСД «Dallas Lock 8.0 C» [Электронный ресурс] СПб.2017, URL:http://dallaslock.ru/products/szi-nsd-dallas-lock/szi-ot-nsd-dallas-lock-8-0-s/ (Дата обращения 1.12.2017).
4. СЗИ НСД «Dallas Lock Linux» [Электронный ресурс] СПб.2017, URL:https://dallaslock.ru/products/szi-nsd-dallas-lock-linux/ (Дата обращения 1.12.2017).
5. Компания «Рубинтех» [Электронный ресурс] М.2017, URL: http://www.rubinteh.ru/ (Дата обращения 10.12.2017).
6. СЗИ от НСД «Страж NT» [Электронный ресурс] М.2017, URL: http://www.guardnt.ru/gnt_40.html (Дата обращения 10.12.2017).
7. Макаров А.М., Ермаков А.С., Постовалов С.С., Современные программно-аппаратные средства защиты информации от несанкционированного доступа // IV Всероссийская Научно-Практическая Конференция "Молодёжь, Наука, Инновации" (Грозный, 20-30 декабря 2015 г.) – Грозный, 2015, стр. 192-196.

СЕКЦИЯ

«МАТЕМАТИКА»

ОБЗОР МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ШКОЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Мотова Анна Владимировна
магистрант, кафедра бизнес-информатики и математических методов в экономике НЧИ КФУ, РФ, г. Набережные Челны
E-mail: 94.anna.motova@gmail.com

Гареева Гульнара Альбертовна
научный руководитель, канд. пед. наук, доцент НЧИ КФУ, РФ, г. Набережные Челны

Лысанов Денис Михайлович
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент НЧИ КФУ, РФ, г. Набережные Челны

В настоящее время в России существует проблема транспортного обеспечения обучающихся. Согласно 40 Федеральному закону № 273-ФЗ установлены следующие правила транспортного обеспечения: предоставление в соответствии с законодательством Российской Федерации мер социальной поддержки при проезде на общественном транспорте, а также организацию бесплатной перевозки до образовательных организаций и обратно.

В России перевозка школьников на автобусах с водителем мало распространена. Обычно школьные автобусы закупают в сельской малонаселенной местности. Во многих случаях школа не располагает необходимыми средствами для инвестиций в массовые закупки школьных автобусов. Если существует необходимость в перевозках детей, приходится прибегать к аренде автобуса с водителем.

В городе Набережные Челны отсутствует специализированный транспорт для школьников. Большое количество школьников проживает слишком далеко от школы. Это приводит к тому, что школьники опаздывают на уроки,

следовательно, ухудшается качество образовательных услуг. Возникает необходимость в создании транспортной системы для школ.

Основными целями школьной транспортной системы являются транспортное обеспечение устойчивого социально-экономического развития, интеграция ее в общую транспортную систему, комплексное удовлетворение потребностей населения в качественных транспортных услугах (в т. ч. разгрузка основного транспорта в часы пик), а также обеспечение безопасной, эффективной и надежной транспортировки школьников.

В целом, проблема состоит из подзадач: выбор автобусных остановок, маршруты, расписание и корректировка времени начала учебы в школе. Выбор автобусной остановки относится к процессам выбора подмножества из множества доступных остановок, которые в дальнейшем обслуживаются автобусами. Этот шаг может также включать назначение учеников на автобусные остановки. Как правило, автобусные маршруты должны учитывать ограничения пропускной способности, а также ограничения по длине и длительности маршрута. Автобусное расписание представляет собой расчет возможного графика для автобусов. Он определяет, какой автобусный маршрут обслуживается в каждой точке времени. Регулировка времени начала обучения позволяет автобусам обслуживать несколько школ и, следовательно, сокращает количество необходимых автобусов. Все эти вопросы тесно взаимосвязаны, и их следует решать комплексно.

В общем, проблемы автобусных маршрутов и расписания могут быть смоделированы различными способами. Если учитывать только расписание и маршрут для отдельной школы, можно смоделировать исследуемую проблему как проблему маршрутизации средств передвижения, когда автобусы отправляются от школы, собирают учащихся с их автобусных остановок и потом возвращаются в школу, где дети высаживаются. В случае если место отправки автобуса не школа, а первая автобусная остановка, конечная проблема может быть смоделирована как открытая проблема маршрутизации средств передвижения с ограничениями максимальной дальности пути.

Сущность задачи маршрутизации школьных автобусов (SBRP – Student Bus Routing Problem) состоит в построении модели для нахождения оптимального маршрута автобуса, который будет удовлетворять различным ограничениям: максимальная вместимость автобуса, максимальная стоимость транспортировки, оптимальное время транспортировки школьников в автобусах, а также достаточное количество времени, чтобы добраться до школы. Также проблема маршрутизации школьных автобусов (SBRP) может быть определена как проблема нахождения оптимальных маршрутов транспортировки школьников с одной или нескольких остановок с минимальными затратами времени [1, с. 2-3].

Для решения задачи должны быть рассмотрены некоторые факторы, такие как экономические проблемы, вопросы, время, маршрут, эффективность и другие.

Одной из самых известных и наиболее часто используемых задач в транспортной логистике является задача коммивояжера или так называемая «задача о бродячем торговце». Ее сущность сводится к поиску наиболее короткого, оптимального пути, проходящего через определенные пункты по одному разу с последующим возвратом в исходную точку. Задачу коммивояжера используют для нахождения самого выгодного маршрута, который позволит коммивояжеру объезжать определенные города со своим товаром по одному разу и вернуться в исходную точку. Наилучший маршрут будет определен минимальным временем, проведенным в пути, а также минимальными расходами на дорогу либо, в простейшем случае, минимальной длиной пути.

Среди множества методов решения задачи коммивояжёра метод ближайшего соседа привлекает простотой алгоритма. Сущность метода ближайшего соседа заключается в нахождении замкнутой кривой с минимальной длиной, которая соединяет заданный набор точек на плоскости.

Задача коммивояжера формулируется следующим образом:

Точки обхода плана последовательно включаются в маршрут, причем, каждый очередной включаемый пункт должен быть ближайшим к последнему выбранному пункту среди всех остальных, ещё не включенных в состав маршрута.

Алгоритм относится к «жадным» алгоритмам. Он достаточно прост в реализации, быстро выполняется. Недостатком алгоритма является выдача неоптимальные решения.

Одним из эвристических критериев оценки решения является правило: если путь, который пройден на последних шагах, сравним с путём, пройденным на начальных шагах алгоритма, то можно условно считать найденный маршрут приемлемым. В противном случае, с большой вероятностью, существуют более оптимальные решения. Другой вариант оценки решения заключается в использовании алгоритма нижней границы.

Следующий метод решения задачи коммивояжера - метод ветвей и границ. Метод основан на последовательном разбиении множества допустимых решений на некоторые подмножества. На каждом шаге метода элементы разбиения подвергаются проверке, тем самым выясняется, содержит данное подмножество оптимальное решение или нет. Проверка осуществляется с помощью вычисления оценки снизу для целевой функции на данном подмножестве. Если оценка снизу не меньше наилучшего из найденных решений (так называемого рекорда), то подмножество может быть отброшено. Проверяемое подмножество может быть отброшено еще и в том случае, когда в нем удается найти наилучшее решение. Если значение целевой функции на найденном решении меньше рекорда, то происходит смена рекорда. По окончанию работы алгоритма рекорд является результатом его работы [2].

Если удается отбросить все элементы разбиения, то рекорд — оптимальное решение задачи. В противном случае, из неотброшенных подмножеств выбирается наиболее перспективное (например, с наименьшим значением нижней оценки), и оно подвергается разбиению. Новые подмножества вновь подвергаются проверке и т. д.

Частным случаем применения метода "ветвей и границ" для конкретной задачи является алгоритм Литтла. При применении данного метода маршрут коммивояжера представлен в виде построения двоичного корневого дерева решений,

при этом каждой вершине *x* соответствует некоторое подмножество *M(x)* множества всех маршрутов коммивояжера [3].

Преимуществом данного метода является то, что активными объявляются только те вершины, в которых может содержаться оптимальный маршрут. Для этого существует правило активации вершин, сводимое к правилу подсчета границ.

Таким образом, если необходимо получить решение, максимально приближенное к оптимальному, целесообразно использовать алгоритм Литтла. Если же вычислительные мощности ограничены и оптимальность решения не критична, можно использовать метод ближайшего соседа.

Список литературы:

1. Denis M. Manumbu, Egbert Mujuni, Dmitry Kuznetsov. Mathematical Formulation Model for a School Bus Routing Problem with Small Instance Data. Mathematical Theory and Modeling. Vol. 4, No. 8, 2014.
2. Галяутдинов Р.Р. Задача коммивояжера - метод ветвей и границ // Сайт преподавателя экономики. [2013]. URL: http://galyautdinov.ru/post/zadacha-kommivoyazhera (Дата обращения: 17.12.2017).
3. Гараба И.В. Сравнительный анализ методов решения задачи коммивояжера для выбора маршрута прокладки кабеля сети кольцевой архитектуры // Молодежный научно-технический вестник. – М. – 2013 г. - № 11.

ОЦЕНКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

Торшхоева Диана М-Башировна
студент, кафедра строительства СКФУ,
РФ, г. Ставрополь
E-mail: ditorshkhoeva@mail.ru

Хамхоев Магомед А.
студент, кафедра строительства СКФУ,
РФ, г. Ставрополь

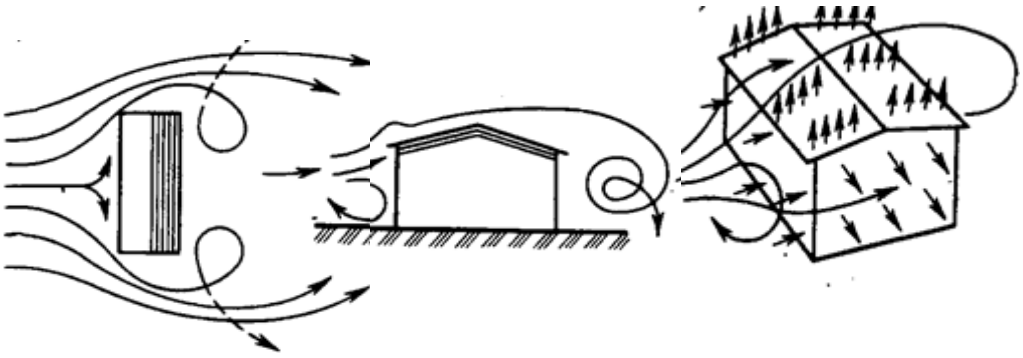
Коваленко Анастасия В.
студентка, кафедра строительства СКФУ,
РФ, г. Ставрополь

Тимофеева Елена Фёдоровна
научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доц. кафедры высшей математики СКФУ,
РФ, г. Ставрополь

Высотные здания и сооружения очень актуальны в наше время. Строительство таких зданий и сооружений является сложной задачей для архитекторов и инженеров. Одна проблема, возникающая при увеличении высоты зданий – это важность воздействия ветра. Эта проблема является превалирующей над иными.

Перед возведением высотного здания перед строителями-инженерами стоит задача учета и расчета ветровых воздействий на это здание.

Почему возникают ветровые нагрузки? Они возникают, потому что здания и сооружения являются препятствием для распространения воздушных масс, а их форма с точки зрения аэродинамики приводит к изменению направления ветрового потока.



а) *б)* *в)*

Рисунок 1. Воздействие ветра на здание

Данные нагрузки зависят от нескольких факторов:

- скорость ветрового потока;
- плотность воздушной струи, – при повышенной влажности, удельный вес воздуха становится больше, соответственно, возрастает величина переносимой энергии;
- форма стационарного объекта.

Если здание выше 40 м учитывается динамическая составляющая ветровой нагрузки. Ее расчет представлен в СНиП «Нагрузки и воздействия» в пунктах 6.7 – 6.10. Подветренная сторона здания испытывает 60 % ветрового воздействия, а на фасад с наветренной стороны действует 80 % ветровой нагрузки.

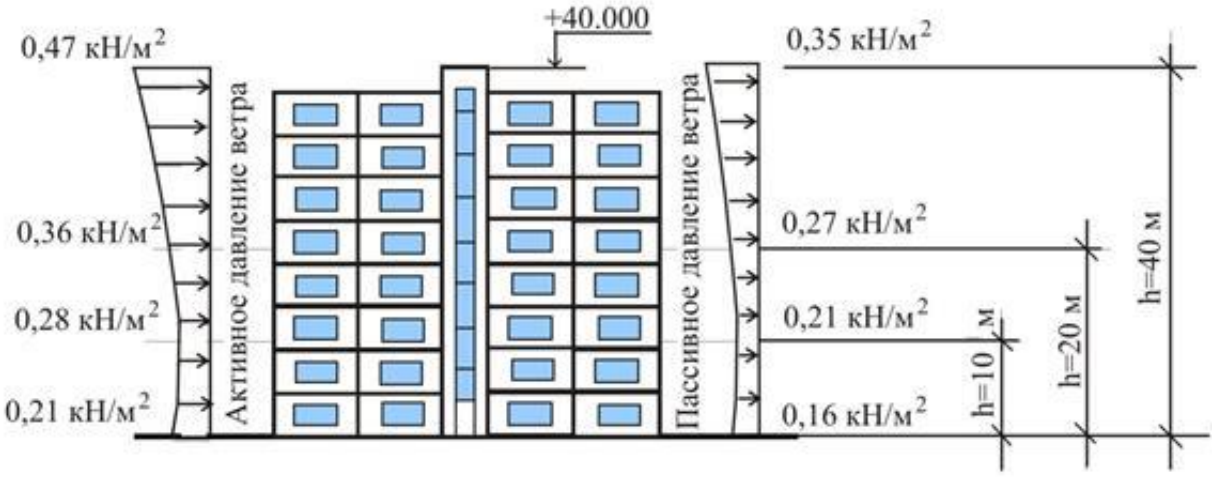


Рисунок 2. Схема действия ветровой нагрузки на высотное здание

Также ветровые нагрузки оказывают воздействие и на крышу здания. На крышу оказывают влияние три силы, которые способны сорвать ее. Две из них касательные с наветренной стороны и подъемная сила, образующаяся от разности давлений воздуха, с подветренной стороны. И еще одна сила, которая действует перпендикулярно скату крыши и пытается сломать крышу, вдавливая ее. Она возникает от давления ветра.

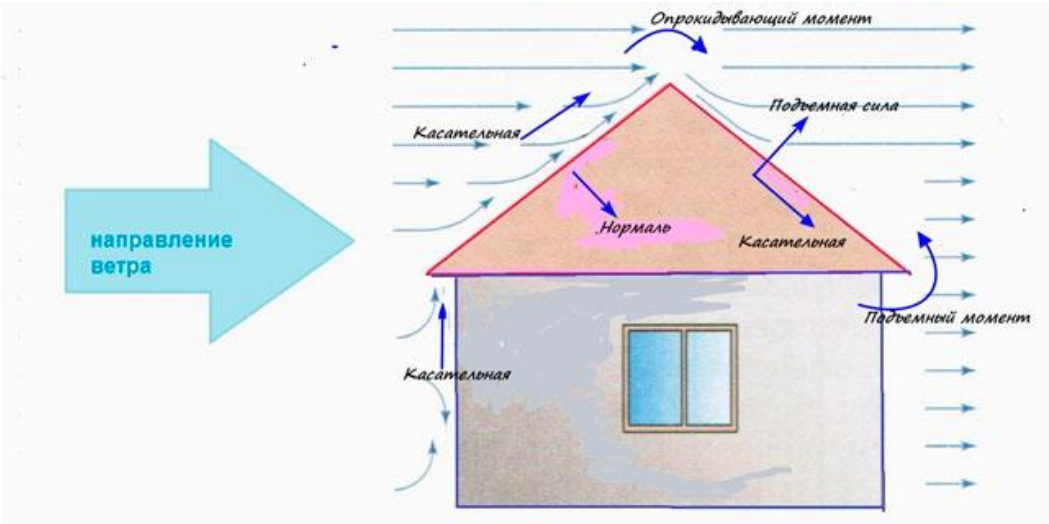


Рисунок 3. Действие ветровых нагрузок на крышу

В данной работе представлен анализ двух основных методов расчета ветровой нагрузки, оказываемой на здания и сооружения, используемых на практике при инженерных проектировках.

Для расчёта действия ветровой нагрузки на здание необходимо взять чертеж и размеры этого здания из проектной документации и воспользоваться нормативным документом СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» (СНиП 2.01.07-85).

Таблица 1.

Исходные данные

Наименование		Кол.	ед. изм.
Ветровой район (СП – карта 3, приложение Ж)	–	I	–
Нормативное ветровое давление	w_0	0,23	кПа
Высота здания	h	9	м
Ширина здания	d	36	м
Тип местности	–	B	–

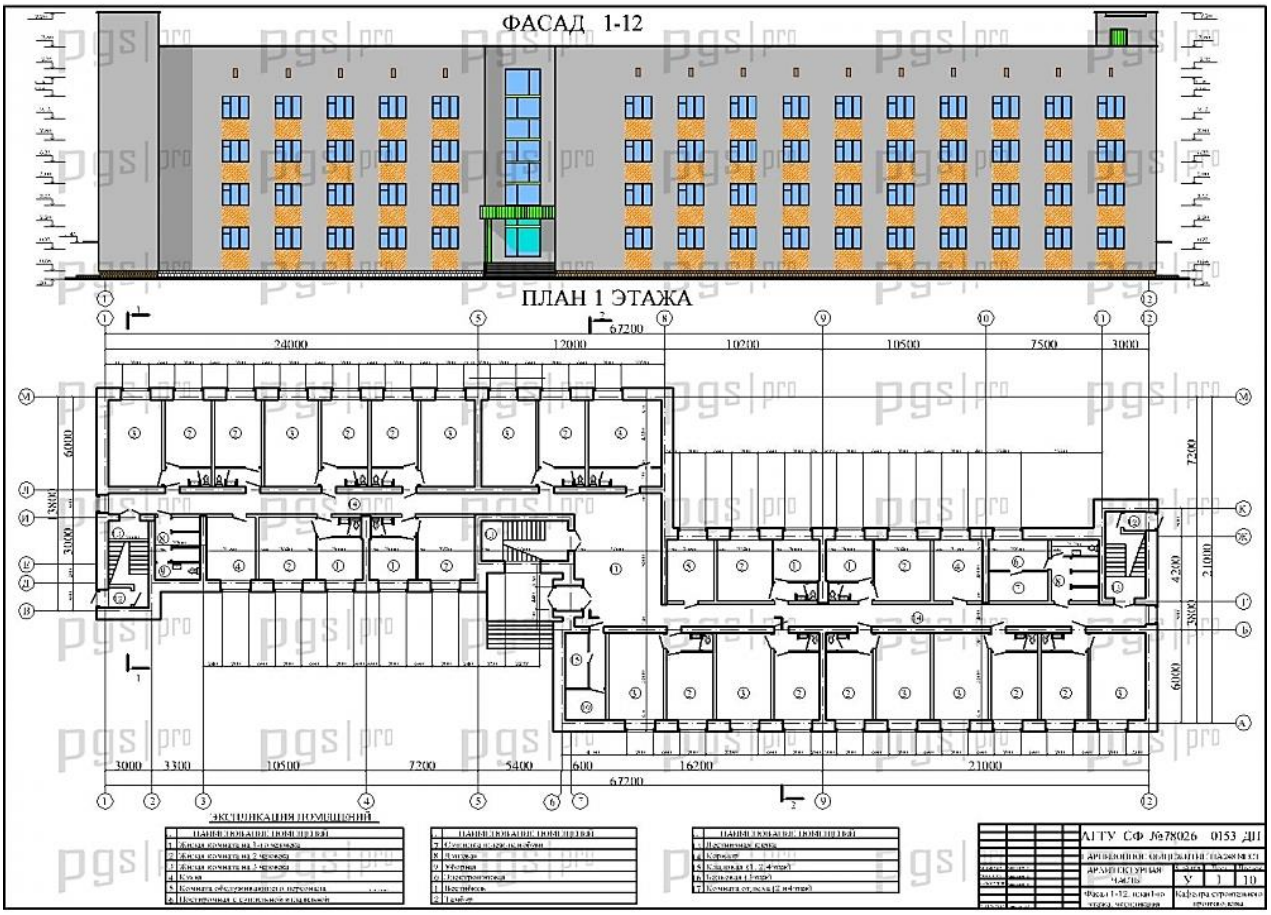


Рисунок 4. Фасад и план здания

Нормативное значение ветровой нагрузки w определяется как сумма средней w_m и пульсационной w_pсоставляющих:

$$w = w_m + w_p,$$

где: w_m – средняя составляющая ветровой нагрузки;

w_p – пульсационная составляющая ветровой нагрузки.

Нужно определить w_m и w_p

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c,$$

где: $k(z_e)$– коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высотыz_e;

c – аэродинамический коэффициент.

Коэффициенты взяты из таблиц СП с учетом исходных данных.

Т. к. $h = 9$м $< d = 36$м, то $z_e = h$, и тогда $k(z_e) = 0{,}62$, а$c = 0{,}8$.

Тогда $w_m = 0{,}23 \cdot 0{,}62 \cdot 0{,}8 = 0{,}114$ кПа $= 11{,}6$ кг с/м^2

$$w_p = w_m \cdot k(z_e) \cdot v,$$

где: $k(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра;

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра.

В нашем случае$k(z_e) = 1{,}09$, а $v = 0{,}73$.

Тогда $w_p = 0{,}114 \cdot 1{,}09 \cdot 0{,}73 = 0{,}091$ кПа.

Отсюда нормативное значение равно:

$w = 0{,}114 + 0{,}091 = 0{,}205$ кПа.

Таким образом, выявлено, что ветровая нагрузка на здание составляет $w = 0{,}205$ кПа. Ее необходимо учитывать при расчёте на выносливость, при расчёте нагрузки на фундамент сооружения (изгибающий, опрокидывающий момент).

Рассчитать ветровую нагрузку, оказываемую на здание, можно также другим методом. Для этого необходимо учитывать давление ветра, которое вычисляется по следующей формуле:

$$P_{sf} = 0{,}00256 \cdot V^2,$$

где: V – скорость ветра (в милях/ч), измеренная на высоте h_0.

В данном случае на высоте h_0=9 м скорость ветра будет равна V =20,14

$$P_{sf} = 0{,}00256 \cdot 20{,}14^2 = 1{,}03$$

Вычисление коэффициент лобового сопротивления C_d зависит от разных видов конструкций:

1.2 – для длинных вертикальных конструкций;

0.8 – для коротких вертикальных;

2.0 – для длинных горизонтальных конструкций;

1.4 – для коротких.

Далее для расчета используется общая формула ветровой нагрузки на здание или сооружение:

$$F = A \cdot P \cdot C_d,$$

где: A – площадь области, P – давление ветра, C_d – коэффициент лобового сопротивления.

$$F = 20{,}14 \cdot 1{,}03 \cdot 1.2 = 0{,}02.$$

В итоге получится $F = 0{,}02$ кПа.

Данные при расчете по двум методам отличны друг от друга. Значение ветровой нагрузки в первом методе больше, чем значение во втором методе. Из этого можно сделать вывод, что при расчете ветровых нагрузок на здание будет иметься погрешность. Это лишь показывает недостаточную точность формул, изложенных в методах.

Список литературы:

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: Свод правил. – М.: Минрегион России, 2010. – 96 с.
2. Симиу Э., Сканлан Р. Воздействие ветра на здания и сооружения. – М., 1984.
3. -Леденев В.В Высотные здания: учеб.пособие / В.В. Леденев; Тамбовск. гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2014. – 277 с.
4. http://glavconstructor.ru/articles/prochnost/programs-veter.

СЕКЦИЯ

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕФОРМАЦИИ ТОНКОСТЕННЫХ ЗАГОТОВОК, ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ В СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ

Глазунов Андрей Сергеевич
магистрант, кафедра Технология машиностроения АПИ НГТУ,
РФ, г. Арзамас
E-mail: arz-andreika.glazunov@yandex.ru

Прис Наталья Михайловна
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент АПИ НГТУ,
РФ, г. Арзамас

Повышение интенсивности режимов работы современных машин, необходимость увеличения их надежности требуют разработки новых, более совершенных конструкций машин и более высокого качества их изготовления. Последнее во многом определяется геометрической точностью деталей, которая характеризуется отклонениями размеров, формы и расположения поверхностей, их волнистостью и шероховатостью.

В неподвижных и плотных соединениях эти величины влияют на герметичность, прочность, жесткость, точность центрирования. В подвижных соединениях – на равномерность зазоров, плавность хода рабочих органов, точность перемещений, изнашивание, вибрации, шум и др. Отклонения формы и расположения поверхностей деталей зависят от жесткости и геометрической точности заготовок, состояния металлорежущего оборудования, режима обработки, деформаций, возникающих при термообработке, транспортировке и т. д. К числу факторов, значительно снижающих точность механической обработки тонкостенных деталей, относятся деформации заготовок при закреплении их в станочных приспособлениях. Эти деформации возникают уже на предварительных операциях обработки заготовок и уменьшают точность поверхностей,

используемых для установки на завершающих операциях обработки, что увеличивает их трудоемкость.

Механизм возникновения отклонений размеров и формы обработанных поверхностей при разных схемах закрепления принципиально одинаков. Заготовка, упруго деформированная под действием сил закрепления, подвергается механической обработке, а затем раскрепляется. При этом упругие деформации исчезают, а обработанные поверхности изменяют размеры. Отклонения размеров, формы и расположения поверхностей готовых деталей равны по величине, но противоположны по направлению отклонениям, возникающим при закреплении заготовок.

Деформации тонкостенных заготовок и вызываемые ими отклонения размеров, формы и расположения обработанных поверхностей зависят от схемы закрепления, развиваемого приспособлением зажимного усилия, формы и жесткости заготовки, отклонения формы установочных поверхностей заготовок и приспособлений.

Отклонения формы и расположения поверхностей по ГОСТ 24642-81 могут быть следующими: по цилиндрическим поверхностям – отклонение от круглости и цилиндричности, отклонение профиля продольного сечения от номинального, радиальное биение; по торцовым поверхностям – отклонения от перпендикулярности по отношению к оси и плоскостности, торцовое биение; по коническим и фасонным поверхностям – отклонение от круглости, радиальное биение, отклонение от заданного профиля продольного сечения.

Закрепление заготовок в станочных приспособлениях обычно вызывает деформации, приводящие к одновременному возникновению нескольких из перечисленных выше отклонений формы и расположения обработанных поверхностей.

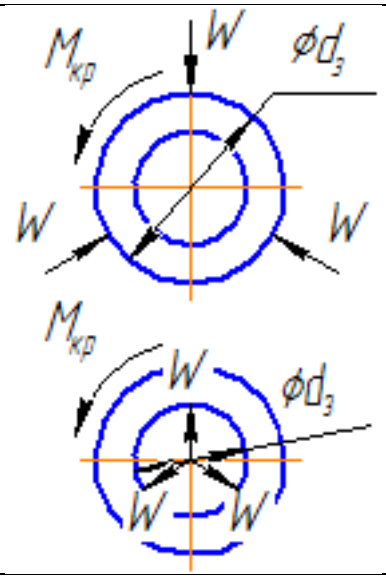
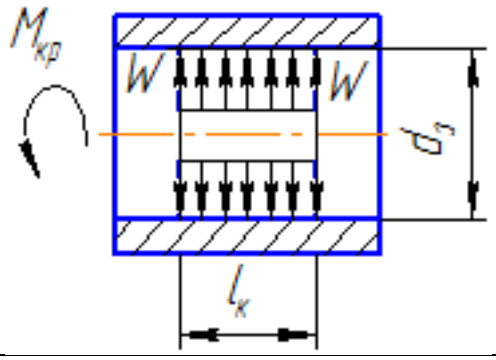
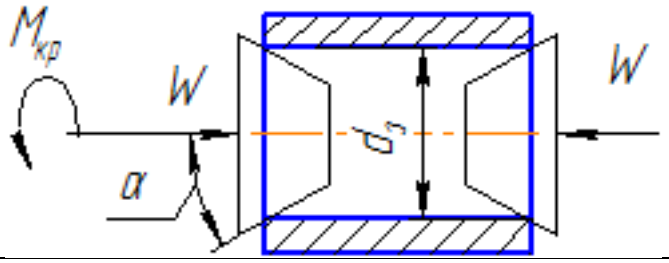
Рассмотрим определение сил зажима при закреплении тонкостенных заготовок в самоцентрирующих зажимных патронах и оправках (таблица 1).

Необходимую силу закрепления тонкостенных заготовок следует определять на базе инженерных расчетов. Завышение сил закрепления почти всегда приводит к большим деформациям заготовок и погрешностям обработки.

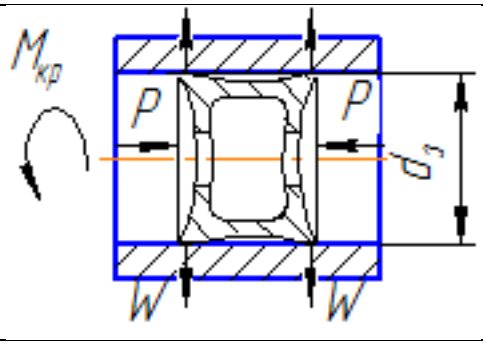
Для получения требуемой круглости при обработке тонкостенных деталей желательно обеспечить равномерное осесимметричное распределение сил закрепления. При этом важно, чтобы установочная поверхность заготовки была геометрически точной. К патронам и оправкам с равномерным осесимметричным распределением сил закрепления относятся приспособления: прессовые, с гофрированными втулками, с гидропластмассовым наполнителем.

Таблица 1.

Определение сил закрепления заготовок в самоцентрирующих зажимных патронах и оправках

Приспособления	**Схема зажима**	**Расчетная формула**
Патроны токарные, кулачковые, мембранные, цанговые; оправки кулачковые и винтовые		$W = \frac{2M_{кр}}{d_з n f} K$ Число сил W равно числу n кулачков
Оправка прессовая цилиндрическая и с резиновым кольцом		$W = \frac{2M_{кр}K}{\pi d^2 l f}$
Закрепление заготовки с помощью 2-х конусов		$W = \frac{2M_{кр}\sin\alpha}{f d_з} K$

Продолжение таблицы 1.

Приспособления	Схема зажима	Расчетная формула
Оправки с гофрированными втулками		$W=\frac{2M_{кр}K}{\pi d_з^2 f n}$ n- число втулок

В приведенных табличных формулах: рекомендуемый коэффициент трения f = 0,16 для металла по металлу и f = 0,2 – для резины по металлу; коэффициент запаса К = 2,5.

При использовании прессовых оправок отклонения от круглости и прямолинейности образующих цилиндрической поверхности весьма малы. В этом случае имеет место только отклонение диаметрального размера.

При использовании цилиндрических оправок с гарантированным радиальным зазором и закреплением заготовок по торцам целесообразно принимать диаметры буртика $D_б$ и шайбы $D_ш$ одинаковыми, при этом $P_б = P_ш = P$ (P – сила давления); и выбирать их так, чтобы силы давления на торцы не давали момента относительно окружности среднего радиуса заготовки. В этом случае искривление образующих цилиндрической поверхности будет минимальным. Погрешность диаметрального размера и отклонения от круглости под действием осевых сжимающих сил весьма малы. Однако оправки с гарантированным зазором не обеспечивают хорошей точности центрирования.

Оправки с коническими втулками обеспечивают хорошее центрирование и малые отклонения от круглости и не требуют больших зажимных сил. Однако при обработке тонкостенных деталей радиальные составляющие силы закрепления вызывают изгиб стенки гильзы и отклонение от прямолинейности образующей.

Приспособления с упругими разжимными шайбами, разрезными втулками и цангами развивают силы, близкие к осесимметричным, и также могут

использоваться при изготовлении тонкостенных деталей с высокими требованиями по круглости.

Кулачковые и винтовые оправки, мембранные и цанговые приспособления не обеспечивают осесимметричного распределения сил, что не позволяет получать при обработке тонкостенных деталей высокую точность. Для улучшения круглости прибегают к увеличению числа кулачков, а также применяют кулачки с большими дугами контакта с заготовкой.

Таким образом, для уменьшения влияния деформаций заготовок на точность обработки необходимо:

- усилия закрепления заготовок определять на основании расчета по заданным моментам от сил резания; их не следует завышать;
- тонкостенные детали с высокими требованиями по круглости следует обрабатывать в патронах и оправках с осесимметричным распределением усилий закрепления.

Список литературы:

1. Куклев Л.С., Тазетдинов М.М. Оснастка для обработки нежестких деталей высокой точности. - М.: Машиностроение, 1978. – 104 с.
2. Справочник металлиста. В 5-ти т. 3-е изд., перер. М.: Машиностроение, Т. 4, 1977, 720 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЯ

Глазунов Андрей Сергеевич
магистрант, кафедра Технология машиностроения АПИ НГТУ,
РФ, г. Арзамас
E-mail: arz-andreika.glazunov@yandex.ru

Прис Наталья Михайловна
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент АПИ НГТУ,
РФ, г. Арзамас

Алюминий достаточно мягкий металл и обычно хорошо поддается механической обработке. Данное свойство алюминия позволяет инженеру-технологу закладывать высокие режимы резания по сравнению с обработкой сталей. Однако довольно часто приходится сталкиваться с негативными эффектами, такими как образование длинной стружки и наростообразование.

Длинная сливная стружка имеет свойство наматываться на режущий инструмент, что, в конечном счете, сказывается на точности детали и может служить причиной поломки инструмента.

Следствием наростообразования в зоне резания является притупление режущей кромки, увеличение нагрузки на инструмент, затрудненный сход стружки. Эти проблемы решаются путем улучшения шероховатости передней поверхности инструмента за счет полировки или нанесения специальных покрытий, а также путем изменения переднего и заднего углов инструмента.

Обработка тонкостенных деталей из алюминия сопряжена со множеством трудностей, одна из которых это деформация тонких стенок детали при ее закреплении на станке, что, в конечном счете, оказывает влияние на точность изготовления. Осложняет задачу тот факт, что при механической обработке деталей из алюминия и алюминиевых сплавов возникает напряженное в результате деформации и разогрева поверхностных слоев, которое может вызвать их разупрочнение, создать поверхностный наклеп и большие остаточные напряжения. В качестве примера рассмотрим токарную обработку.

Существует несколько путей уменьшения деформаций при закреплении тонкостенных заготовок: это распределение зажимного усилия за счет увеличения числа точек контакта заготовки и зажимных кулачков или за счет увеличения площади контакта заготовки и кулачков при точном регулировании зажимного усилия, а также применение различной оснастки.

Некоторое время назад тривиальными решениями данной задачи считалось применение зажимных патронов с тремя и более сегментными кулачками (рисунок 1), специальных оправок и цанговых патронов. Зажимные патроны с шестью кулачками имеют ряд существенных недостатков.

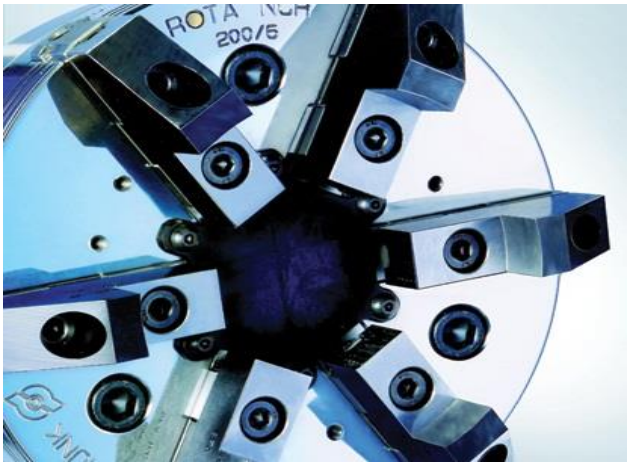


Рисунок 1. Зажимной патрон с шестью кулачками

Такой зажимной патрон имеет больший вес, что в свою очередь, увеличивает центробежную силу, возникающую в процессе обработки детали. Таким образом, при токарной обработке при зажиме заготовки по наружному диаметру, кулачки под действием центробежной силы стремятся разойтись, и усилие при зажиме должно быть значительным для противодействия центробежной силе. Существует риск, что после снятия припуска и останова станка, кулачки под действием зажимной силы деформируют деталь в виду исчезновения центробежной силы.

Конкретным решением проблемы закрепления тонкостенных деталей из алюминия может быть использование специальных кулачков у которых базовая поверхность – из алюминия (для снижения веса и как следствие уменьшения центробежной силы), а губки – из стекловолокна (рисунок 2).

Стекловолоконные кулачки обеспечивают защиту поверхности при сохранении достаточной фиксации заготовки, благодаря применению композитных материалов на основе стекловолокна, так как оно достаточно мягкое по сравнению с алюминием и в тоже время имеет высокий коэффициент трения.

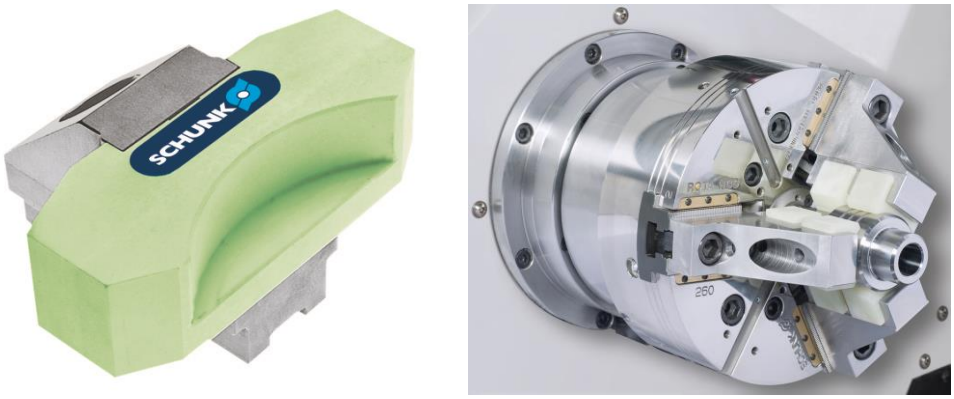


Рисунок 2. Стекловолоконные кулачки QUENTES от компании SCHUNK

Патрон оборудован сменными зажимными вставками, что обеспечивает быструю переналадку станка. А облегченный вес позволяет вести высокоскоростную обработку, не приводящую к деформации детали из-за действия центробежных сил.

Достаточно распространенным решением уменьшения деформации тонкостенных деталей при зажиме является применение маятниковых кулачков, причем как с двумя, так и с тремя губками (рисунок 3).

а) *б)*

Примечание: а - маятниковый патрон; б - кулачок с двумя губками

Рисунок 3. Маятниковые кулачки

Маятниковые кулачки представляют собой жесткую опору, несущую коромысло, которое может перемещаться в пределах 1-3 градусов. В качестве губок применяются либо закаленные накладки с рифлением, либо сырые расточенные под размер.

Такое нетривиальное решение позволяет, используя стандартный трехкулачковый патрон, равномерно распределить зажимное усилие благодаря увеличению точек контакта заготовки и кулачков, и также за счет увеличения площади пятна контакта. Таким образом, уменьшается зажимное усилие, повышая крутящий момент, и значительно снижаются деформации детали и как следствие погрешности обработки.

Маятниковые кулачки кроме всего прочего также подходят и для заготовок деталей из отливок и штамповок, так как имеющиеся неровности компенсируются за счет качания коромысла.

Рисунок 4. Шестикулачковый токарный патрон с маятниковыми мостами

В принципе работы шестикулачкового токарного патрона с маятниковыми мостами (рисунок 4) лежит использование попарно качающихся зажимных кулачков. Оба базовых кулачка связаны между собой маятниковым мостом, что позволяет повысить точность при центрировании заготовки. При этом патрон равномерно распределяет зажимное усилие между шестью точками контакта.

Таким образом, решение проблем, возникающих при механической обработке тонкостенных заготовок из алюминия, лежит в области грамотного подхода к выбору технологического оснащения.

Список литературы:

1. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения. - Москва: Изд-во ФОРУМ – ИНФРА-М, 2004. - 865 с.
2. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 105 с.
3. Андрей Лобанов. SCHUHK: базирование и закрепление тонкостенных деталей // Конструктор.net: сетевой журн. 2017.
4. URL:https://konstruktor.net/podrobnee-det/bazirovanie-i-zakreplenie-tonkostennyx-detalej.html (Дата обращения 23.11.2017).
5. Наклеп и нагартовка металлов // Алюминиевый информационный портал: сетевой журн. 2017.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЭКСТРУДЕРА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НИТИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В 3D ПРИНТЕРЕ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПЛАСТИКОВОГО СЫРЬЯ

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Основная причина разработки таких устройств, как экструдер для пластика это - высокая цена на готовые изделия, полученные при 3D печати различных моделей или прототипируемых деталей.

Так, например, в Европе и Соединенных Штатах Америки цена за 1 килограмм нити из пластика начинается с 40 долларов. Так, что экструдер для изготовления пластика полностью оправдывает все финансовые затраты, уже после производства первых 4-6 килограмм пластиковой нити.

Вторая причина, почему все-таки имеет смысл такая разработка, это, то что существующие настольные 3д-принтеры очень несовершенны. И как правило, иногда результатом их работы становятся деформированные, а то и вовсе не допечатанные модели или детали [1].

Бесспорные плюсы таких экструдеров филамента

Итак, среди самых главных и неоспоримых достоинств, таких устройств для переработки нити из пластика, неоспоримо можно перечислить такие:

- Снижение затрат, которые идут на расходные материалы для 3D печати.
- Пластик для 3D печати теперь может изготавливаться из любого желаемого цвета и типа сырья;
- Появилась возможность смешивать различные типы сырья, и тогда в результате получите уникальный по своим физическим характеристикам филамент;
- А при экспериментах с сочетанием пластика различных цветов и оттенков вы получите свой особый цветовой набор, для создания уникальных отпечатанных материалов;
- Возможность повторной переработки неудачного результата принтера позволит не выбрасывать в мусор деньги на его покупку, а вторично использовать с той же целью, уже после переработки [1].

Минусы самодельных приборов для вторичной работы с пластиковой нитью

Это может вам и покажется немного странным, но минусы у этих безумно полезных и экономичных устройств так же имеются:

- Зачастую качество нити оказывается хуже заводского, возможно нарушен технологический процесс и изменяются такие параметры как толщина нити, а исходный материал может несколько отличаться по химическим или физическим свойствам;
- Пластик во время нагрева может выделять вредные вещества в воздух, и вам придется дышать этими испарениями не только в процессе печати, но и при переработке пластика;
- При повторной отработке окрашенного пластика у вас не будет информации о составе красителя, и кроме токсичности вы можете получить не уникальный оттенок, а довольно неприятный окрас.

Рисунок 1. Внешний вид измельченного пластика [1]

Экструдер прутка Лимана

Первым публичным шагом к этому стало объявленное в марте 2013 года изобретение с открытым источником – экструдер для самостоятельного создания пластиковой нити для 3D принтеров. Изобретатель Хью Лиман представил свою машину на конкурс и выиграл главный приз от фонда Кауфмана и Maker Faire. Одним из главных условий конкурса была цена устройства – не более 250$. Победивший экструдер позволяет выдавливать нить диаметром 1,75 или 3 мм с погрешностью в 0,01 мм, причем это был уже второй вариант представленного устройства, первый не прошел по цене. Изобретение Лимана с открытым исходным кодом, что позволяет любому использовать и строить его.

Схема устройства экструдера прутка

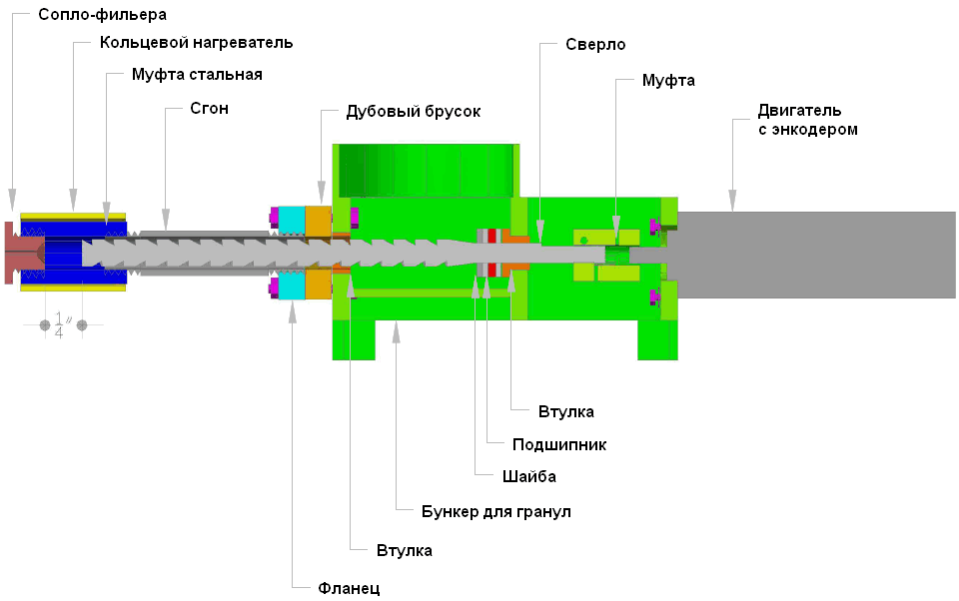
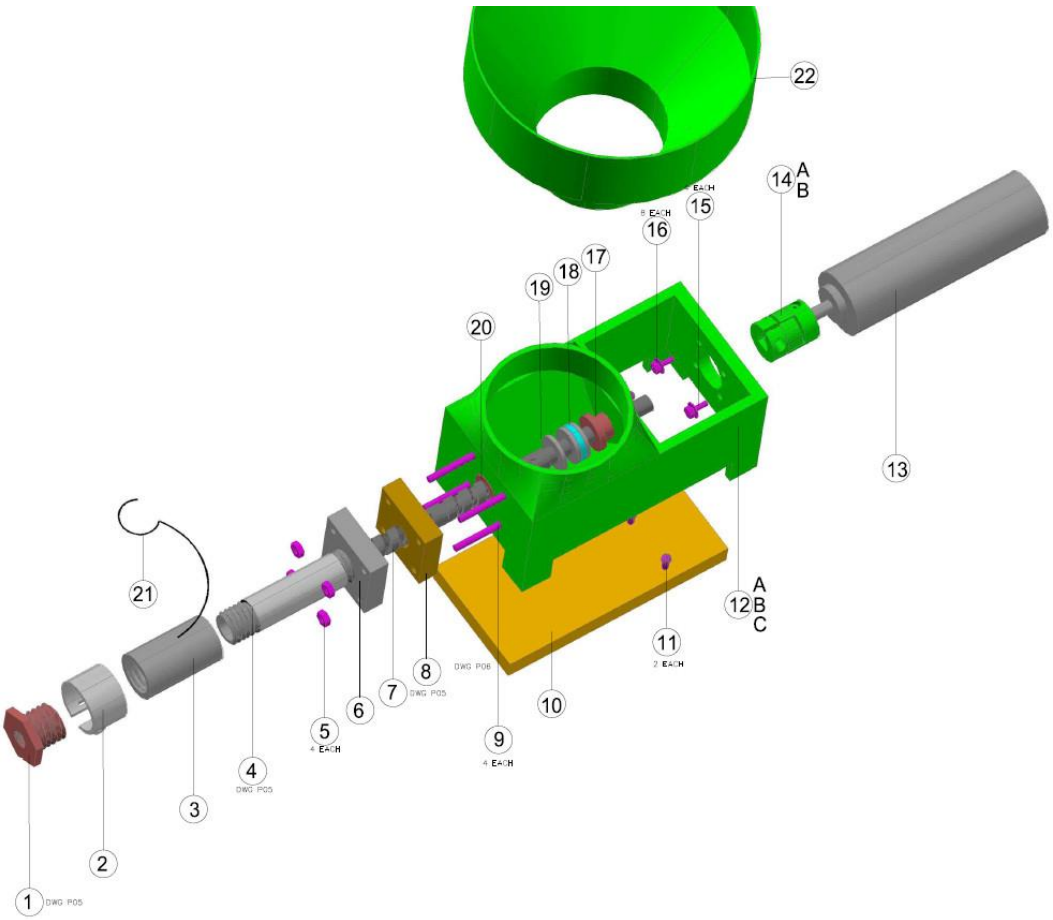


Рисунок 2. Устройство экструдера Лимана [2]



*Примечание: 1.Латунная заглушка 1/2" 2. Кольцевой нагреватель 1" 3. Муфта стальная с резьбой 1/2" 4. Сгон с резьбой 1/2", длиной 4" 5. М4 гайки с нейлоновой вставкой 6. 3/8" алюминиевый фланец с резьбой 1/2" 7. Сверло 5/8" 8. Деревянный брусок 9. Винты М4 * 40 мм 10. Фанерка 11. Шурупы 12. Напечатанный на 3D принтере корпус 13. Двигатель с редуктором и энкодером 14. Напечатанная на 3D принтере соединительная муфта 15. Винты М4 * 15 мм 16. Шайбы М4 17. Бронзовая втулка с фланцем 3/8" 18. Упорный подшипник 7/16" 19. Плоская шайба 7/16" 20. Бронзовая втулка с фланцем 3/8" 21. Термопара Тип К. 22. Напечатанная на 3D принтере загрузочная воронка [2]*

Рисунок 3. Устройство экструдера Лимана с пояснением [2]

Принцип работы такого устройства упрощенно выглядит следующим образом:

1. Измельчённые частички пластика поступают в бункер, который по своему устройству напоминает мясорубку

2. Шнек вращается и проталкивает частички пластика к концу экструдера, где находится нагревательный элемент.

3. На конце экструдера находится отверстие из которого выходит пластиковая нить.

4. Нить охлаждается и наматывается на катушку.

Заключение

По результатам данной работы были сделаны следующие выводы:

- Разработана схема работы устройства
- Определены детали, и их функции.

В дальнейшем планируется:

- Разработать в САПР Autodesk Inventor модель устройства и создать первый опытный образец.

Список литературы:

1. Производство и поставка экструзионного оборудования – термопластавтоматы и экструдеры, выдувные и термоформовочные машины – [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании – Режим доступа: http: // www.cntomo.com/ekstrudery/1029-ekstruder-dlya-plastikov-svoimi-rukami.html – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).
2. Форум любитей 3D печати – [Электронный ресурс] / Некоммерческий электронный ресурс - ТриДэшник– Режим доступа: https://3deshnik.ru/ blogs/akdzg/obzor-ekstrudera-prutka-limana-v4-1 – свободный. – Загл с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 20.12.2017).

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ПОВОРОТНОГО СТОЛА

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра инновационных технологий, ТУСУР
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра инновационных технологий, ТУСУР
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра инновационных технологий, ТУСУР
РФ, г. Томск
E-mail: v1nnmt@mail.ru

Повышение технического потенциала фрезерного станка - на сегодняшний день является одной из главных составляющих успеха для любого производства. Руководство производственных предприятий должно серьезно подходить к выбору составных частей, т. к. их совокупность определяет возможности и срок эксплуатации. Столы для фрезерных станков – это одно из лучших решений задачи по расширению технических возможностей фрезерных станков. Используя столы в роли дополнительного оборудования, выполнить некоторые операции в повседневной работе становится удобным и нетрудоемким. Делится это оборудование на несколько видов и подвидов. Самый распространенный - это поворотный стол для фрезерного станка. Данные столы можно использовать для выполнения таких операций, как: сверление и обработка отверстий, круговое фрезерование, фрезерование пазов и уступов, а также других элементов детали через необходимые угловые расстояния.

В металлообработке поворотные столы любого типа для фрезерного станка являются одним из главных элементов. Они задают параметры конструкционной жесткости агрегата, поскольку стол можно назвать главным оборудованием для фрезерования. В данной статье описывается расчет параметров двигателя и привода для вращения поворотного стола.

Исходные данные

Масса стола: M

Диаметр стола: D

Масса заготовки: m

Расстояние от центра тяжести до оси вращения: I_S

Передаточное число промежуточной передачи: I_V

Диаметр опорного элемента (сталь/сталь): d

Коэффициент трения качения: μ_L

Позиционирование через переключение: R

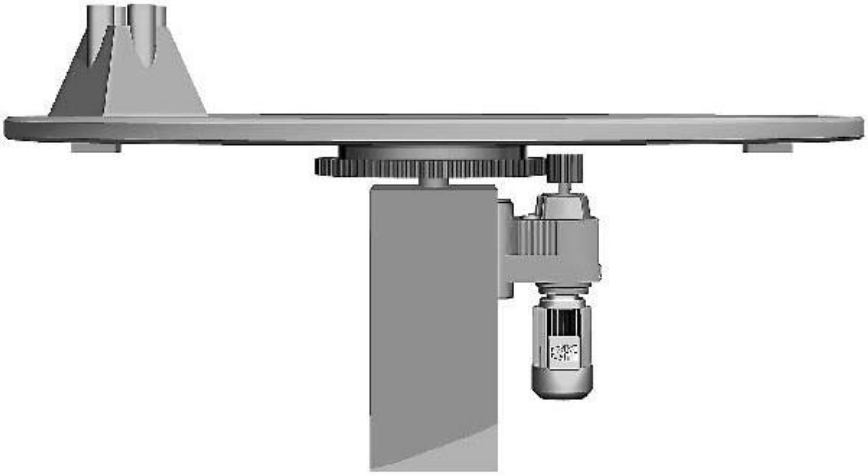


Рисунок 1. Привод поворотного стола

Расчет параметров двигателя

Момент инерции

Стол:

$$J_T = \frac{1}{2} \cdot M \cdot r^2$$

Заготовка:

$$J_W = 4 \cdot J_S + m \cdot {I_S}^2;$$

где: J_S - собственный момент инерции заготовки по закону Штейнера,

I_S - расстояние "центр тяжести заготовки – центр вращения"

Упрощенный расчет:

Поскольку заготовки расположены на столе симметрично, можно использовать упрощенный расчет по следующей формуле:

Заготовка:

$$J_W = 4 \cdot m \cdot r^2$$

В данном случае моментом инерции зубчатого венца можно пренебречь. При этом общий внешний момент инерции равен:

$$J_X = J_T + J_W$$

Частота вращения и время разгона

Скорость:

$$V = \frac{a \cdot t - \sqrt{(a \cdot t)^2 - 4 \cdot a \cdot s}}{2}$$

Расстояние:

$$S = \frac{\pi \cdot D}{4}$$

Частота вращения:

$$n = \frac{V \cdot 60}{\pi \cdot D}$$

Время разгона:

$$t_A = \frac{V}{a}$$

Мощность

Момент инерции поворотного стола, как правило, значительно выше момента инерции ротора двигателя, поэтому в расчете пусковой мощности момент инерции ротора двигателя можно не учитывать.

Полная мощность:

$$P_T = P_{DL} + P_S$$

Динамическая мощность:

$$P_{DL} = \frac{J_X \cdot n_T^2}{91200 \cdot t_A \cdot \eta}$$

Статическая мощность:

$$P_S = \frac{\sum m \cdot g \cdot \mu_L \cdot d \cdot n_T}{2 \cdot 1000 \cdot 9550 \cdot \eta}$$

Параметры двигателя

P_N – номинальная мощность;

n_M – число оборотов в минуту;

J_M – момент инерции;

M_B – момент силы;

Внешний момент инерции:

$$J_X = J_X \cdot \left(\frac{n}{n_M}\right)^2$$

Статический вращающий момент:

$$M_S = \frac{P_S \cdot 9550 \cdot \eta}{n_M}$$

Динамический момент:

$$M_H = \frac{\left(J_M + \frac{J_X}{\eta}\right) \cdot n_M}{9.55 \cdot t_A} + M_S$$

Проверка точности остановки

Двигатель при определенной частоте вращения, соответствующей частоте 5 Гц (Зависит от плеча), останавливается механическим тормозом. Торможение производится на минимальной скорости v = 0.04 м/с

Время торможения:

$$t_B = \frac{(J_M + J_X \cdot \eta) \cdot n_M}{9.55 * (M_B + M_S \cdot \eta)}$$

Замедление при торможении:

$$a_B = \frac{V}{t_B}$$

Длина тормозного пути:

$$s_B = V \cdot 1000 \cdot \left(t_2 + \frac{1}{2} \cdot t_B\right)$$

Точность остановки:

$$X_B \approx \pm 0.12 \cdot s_B$$

В этом значении учитывается время наложения тормоза, но не учитываются внешние причины возможной задержки (например, время на вычисления в контроллере).

Расчет параметров редуктора

Передаточное число:

$$i = \frac{n_M}{n_a \cdot i_V}$$

Вращающий момент на выходном валу

Эксплуатация в режиме 16 ч/сут, и при Z = 120 вкл/ч (при этом из-за запусков, переключений на низкую скорость и торможений происходит 360 изменений нагрузки в час).

Относительный момент инерции определяет характер нагрузки и необходимый эксплуатационный коэффициент f_B

Вращающий момент на валу:

$$M_a = \frac{P_N \cdot 9550}{n_B} \cdot f_B$$

По заданным и высчитанным параметрам выбирается необходимый привод.

Рассчитав все параметры и выбрав необходимые двигатель и привод, можно собрать поворотный стол, который облегчит работу на фрезерном станке. В дальнейшем, можно усовершенствовать установку, добавив дополнительные оси вращения (степени свободы) к столу, тем самым увеличивая число возможных операций и их сложность. Для наибольшего удобства используются станки с числовым программным управлением (ЧПУ).

Список литературы:

1. Студопедия [Электронный ресурс] / Расчет поворотного привода – Режим доступа: https://studopedia.ru/11_50637_raschet-povorotnogo-privoda.html– свободный (Дата обращения 16.11.2017 г.).

2. Бобродобро [Электронный ресурс] / Автоматизированный технологический комплекс на базе шести осевого промышленного робота– Режим доступа: http://prod.bobrodobro.ru/2209 – свободный (Дата обращения 16.11.2017 г.).
3. Техника и человек [Электронный ресурс] / Поворотный стол для фрезерного станка – Режим доступа: http://zewerok.ru/povorotnyj-stol-dlya-frezernogo-stanka/ – свободный (Дата обращения 16.11.2017 г.).

РАЗРАБОТКА РОБОТА БАРМЕНА

Персиянов Владислав Александрович
магистрант, ФИТ, ТУСУР,
РФ, г. Томск

Шапошникова Дарья Тимофеевна
студент, ГГФ, ТГУ
РФ, г. Томск

Антипин Михаил Евгеньевич
научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доц. кафедры УИ ТУСУР ФИТ, ТУСУР,
РФ, г. Томск

Роботы-помощники – это передавая отрасль развития робототехники. Все больше бытовые и развлекательные роботы внедряются в нашу жизнь. По анализу специалистов это самая прибыльная отрасль робототехники на сегодняшний день. Сфера роботов-барменов в России абсолютно свободна. Да и в мировой практике всего несколько экземпляров таких устройств. По нашим расчетам есть большой шанс создания презентабельного устройства за умеренную стоимость, которое найдет своего потребителя на рынке развлечений.

С помощью таких аппаратов можно будет, к примеру, обслуживать клиентов в барах, ночных клубах, что снизит нагрузку на барменов и уменьшит очереди, за счет того, что данный стенд с антропоморфным торсом можно будет располагать в любом месте заедания. Также такое устройство привлечет большое внимание “неискушенных” российских потребителей данной услуги.

Робот-бармен - это сложный комплекс разного рода систем. Системы управления, коммуникации, датчиков, подсчета тары, оплаты. Необходимо чтобы все эти системы работали точно и слаженно, только так будет складываться хорошее впечатление. Есть огромный потенциал занять нишу развлекательных роботов в России. На первом этапе внедрения будет город Томск, который идеально подходит, так как в этом городе большое количество потребителей – это молодежь, так как именно им больше всего интересны

новые технологии и именно данный платежеспособный сегмент является поклонником напитков в ночное время.

Целью данной работы является разработка, создание и внедрение для получения прибыли данного роботизированного комплекса. Для реализации поставленной цели, были определены следующие задачи:

1. Проектирование всей системы
2. Подбор компонентов
3. Построение робота
4. Написание программного обеспечения
5. Проведение экспериментальных проверок
6. Внедрение в среду

Рисунок 1. Диаграмма распределения временных ресурсов

Данная разработка содержит элементы научной новизны, так как коммерциализуемый робот является инновацией. Практическая ценность работы заключается в том, что разработка будет внедрена в заведения г. Томск.

Разработка системы.

Аппарат имеет вид промо-стойки, на которой располагается торс антропоморфного робота с двумя манипуляторами- “руками”. В стойке спрятаны: склад с тарой, резервуар с напитками и часть электроники. Посуда выдается на стойку по средству небольшого лифта, манипулятор берет стакан и наполняет его другой рукой, в которой установлен шланг для подачи напитка, открытие и закрытие клапана шланга контролирует электронный ключ. Во время

наливания оба манипулятора постепенно наклоняются, что позволяет избежать возникновение пены. По завершению наполнения манипулятор располагает стакан в определенное место, после чего световые и звуковые индикации подают сигнал о завершении процедуры. Процесс запускается после того как купюроприемник получил определённую сумму и подал сигнал ЦП. Функциональная схема показывает взаимодействие робота с окружающей средой (рис. 2).

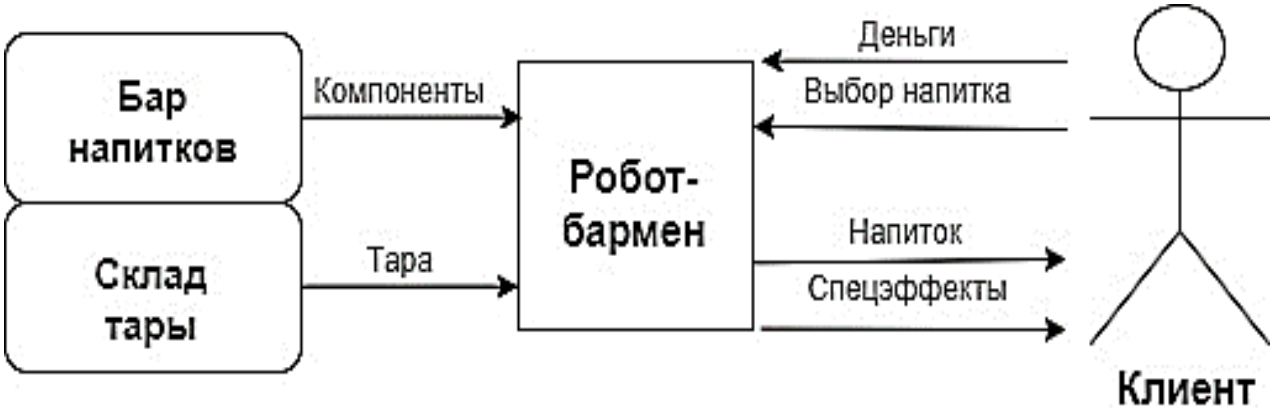


Рисунок 2. Функциональная схема работы устройства

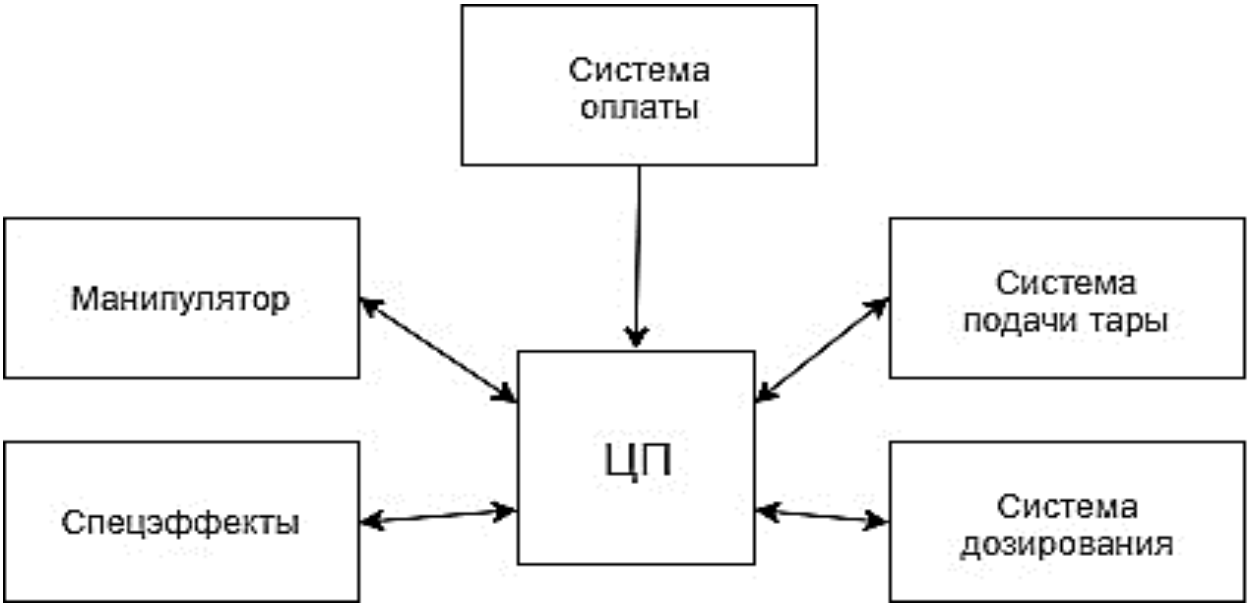


Рисунок 3 Структурная схема устройства

Основные блоки устройства изображены на рисунке 3. В качестве центрального процессора используется Raspberry Pi3, он позволяет управлять множеством приводов, получать сигналы с большого количества датчиков,

быстро реагирует на изменения условий среды, имеет возможность подключения системы технического зрения, так как имеет встроенный видеочип с хорошими параметрами, поддерживает прием и обработка FullHD видеопотока. Сигнал о начале работы поступает от купюроприемника со своим встроенным процессором. Система подачи тары может иметь обратную связь, которая сообщит ЦП о том, что тара кончается. Либо можно сделать проще и дешевле, во время загрузки тары будет нажиматься концевик, который сигнализирует об обновлении магазина тары, а далее робот будет отчитывать количество стаканов от заданного, но при загрузке обязательно нужно будет пополнять на определение количество, всегда одинаковое, которое хранится в системе. Система подачи тары имеет вид лифта, стаканы располагаются горизонтально и сервоприводом поднимаются один за другим на уровень промо-стойки. Система розлива есть ни что иное как тара, в которой под давлением находится напиток и электронный ключ, который по сигналу открывает клапан и в патрубок поступает жидкость. Один из вариантов обратной связи, это дальномер, который будет сигнализировать о наполненности стакана, либо опытном путем будет подобрано время розлива и угол открытия клапана. Более вероятно оснащение дальномером одного из манипуляторов, так как со временим работы давление в таре будет меняться и скорость розлива будет меняться. Система манипуляторов состоит из 7 приводов. По 3 на каждую “руку”; из них по 2 в плечевом суставе и по 1 в локтевом. И один на кисти, у манипулятора, удерживающего стакан. Так как одна из основных целей привлечение внимания, робот оборудован различными световыми и звуковыми эффектами, которые изменяются в процессе работы.

Список литературы:

1. Robotoved Прошлое и будущее робототехники [Электронный ресурс] - Режим доступа: Свободный http://robotoved.ru/future_and_past_robotics/ (Дата обращения: 01.12.2017).
2. Амперка Ресурс электронных компонетов [Электронный ресурс] - режим доступа: Свободный http://amperka.ru/product/raspberry-pi-3-model-b (Дата обращения: 02.12.2017).

СЕКЦИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕЛА И ИЗВЕСТНЯКА, С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛА, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ

Сивков Александр Сергеевич
студент кафедры металлургии и металловедения СТИ И НИТУ «МИСиС», РФ, г. Старый Оскол
E-mail: sivkovsasha777@yandex.ru

Шилов Александр Андреевич
студент кафедры металлургии и металловедения СТИ И НИТУ «МИСиС», РФ, г. Старый Оскол
E-mail: shilv678@mail.ru

Тимофеева Анна Стефановна
научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры ММ СТИ НИТУ МИСиС, РФ, г. Старый Оскол
E-mail: uked@yandex.ru

Вращающаяся печь представляет собой барабан, установленный под углом 2 градуса к горизонту, вращающийся со скоростью 1-2 оборота в минуту. Верхний конец печи, называемый холодным, служит для загрузки в печь сырья. Нижний конец – горячий, предназначен для подачи топлива. Печь работает по принципу противотока, т. е. обжигаемый материал движется на встречу продуктам сгорания.

В условиях Оскольского Электрометаллургического комбината, известняк, перед загрузкой в печь подогревается в специальном запечном подогревателе в течение 1,2 часа при температуре 900 градусов.

Известь – важный компонент при производстве стали. Ее добавление в сталь необходимо для шлакообразования и повышения основности.

Оскольский Электрометаллургический комбинат для производства извести закупает у сторонних предприятий сырье, а именно, известняк. В то время,

как одно из дочерних предприятий, в число которых входит и АО «ОЭМК», «Металлоинвест» (АО «ЛГОК») ведет добычу мела. Следовательно, при переходе на производство извести из мелового сырья, затраты на исходный материал будут минимальны, что будет иметь положительный экономический эффект.

Необходимо установить, при какой температуре, в течении какого промежутка времени мел должен находится в подогревателе, перед вращающейся печью, для достижения свойств известняка.

Для этого был проведен ряд экспериментов.

Три фракции мела, имеющих форму куба и размеры 20х20х20 мм, 30х30х30 мм и 40х40х40 мм, были вырезаны из разных частей большого куска мела (для усреднения влажности) и помещены в печь, на различный промежуток времени (от 50 минут до 2 часов) при различной температуре (700, 800, 850, 900, 1000,1050 градусов).

По окончанию эксперимента, был проведен анализ полученных данных, и было установлено:

А) Образцы мела (рис.1 –б), нагретые в печи (рис.1-а)) (куб со стороной 20м и 30мм до температуры 900, 1000 и 1050 градусов не пригодны к использованию, так как разрушаются в процессе нагрева.

а) печь СНОЛ

б) термообработка мела

Рисунок 1. Печь лабораторная

Б) Наибольшей прочностью, сравнимой с прочностью известняка после термообработки, обладала фракция мела, размером 40х40х40 мм нагретая до температуры 850 градусов на поверхности и около 800 градусов внутри образца. Испытание прочности проведено на гидравлическом прессе (рис. 2).

Таблица 1.

Прочность мела после термической обработки

Температура, ºС	Размер фракции, мм	Нагрузка, Н
850	20	700
	30	1300
	40	5300

Рисунок 2. Гидравлический пресс

Затем были отобраны 3 фракции известняка, размерами 20х20х20 мм, 30х30х30 мм и 40х40х40 мм одинаковой массы. По такому же принципу был

отобран мел. Обе пробы были помещены в печь и выдержанны при температуре 850 градусов в течение 50 минут, а затем отправлены на дробление в течение 20 минут.

Таблица 2.

Потери материала после дробления

	Известняк	**Мел**
Масса до дробления, г	376	380
Истирание, г	17,48	0,69
Дробление, г	6,81	0,94

По данным таблицы, можно сказать, что дробление (сито диаметром 5 мм), так и истирание (сито диаметром 0,5мм) мела меньше, чем известняка.

На основании результатов, полученных после дробления, можно заключить, что мел, подогретый в течении 50 минут при температуре 850 градусов, не уступает по своим механическим характеристикам известняку.

Результаты не окончательны, в дальнейшем требуется повторение эксперимента для усреднения полученных данных.

Список литературы:

1. Воскобойников В.Г. и др. Общая металлургия – 6–изд., перераб. и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005 – 768 с.
2. Производство извести [Текст]: учебник для подготовки рабочих на производстве / А.В. Монастырев. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1975. – 223 с.
3. Производство извести. Технологическая инструкция. ТИ 00187895. – 46 – ОИ – 81 – 2000. ЦОИ ОЭМК.
4. Сивков А.С., Шумаков В.В., Мамонов Р.И. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В МЕТАЛЛУРГИИ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XLVI междунар. студ. науч.–практ. конф. № 9(45). URL: https://sibac.info/archive/technic/9(45).pdf (Дата обращения: 3.1.2018).

СЕКЦИЯ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОЙ СТРАХОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «НАДЕЖДА» В НОТАЦИИ IDEF0

Бурнакова Диана Витальевна
студент, технологическое предпринимательство, СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: diana.burnakova.96@mail.ru

Попова Мария Николаевна
магистрант,
экономика природных ресурсов и охраны окружающей среды, СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: mari.popova.00@list.ru

Прасолова Мария Дмитриевна
магистрант, реинжиниринг бизнес-процессов, СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: prasolmariaa@gmail.com

Дремина Анна Владимировна
студент, рекреация и спортивно-оздоровительный туризм, СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: a79237581342@yandex.ru

Лубягина Юлия Вячеславовна
магистрант, реинжиниринг бизнес-процессов, СФУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: julia123459523@mail.ru

Одно из достоинств идеи анализа бизнес-процессов предприятия посредством создания его модели – ее универсальность. Во-первых, моделирование бизнес-процессов помогает ответить на большинство вопросов, касающиеся совершенствования деятельности организации и повышения ее конкурентоспособности. Во-вторых, директора организации, внедрившие у себя конкретную методологию, будут иметь информацию, которая даст им самостоятельно совершенствовать свое предприятие и прогнозировать его будущее.

Современные организации должны постоянно заниматься улучшением своей деятельности. Улучшение требует разработки новых технологий и приемов ведения бизнеса, повышения качества конечных результатов деятельности и, конечно, внедрения новых, более эффективных методов управления и организации деятельности.

Моделирование бизнес-процессов – это эффективное средство нахождения путей оптимизации деятельности компании, средство предупреждения и минимизации рисков, возникающих на различных этапах преобразования организации. Этот метод позволяет дать ценовую оценку каждому отдельному процессу и всем бизнес-процессам организации в целом.

Моделирование бизнес-процессов дает проанализировать не только, как работает организация в целом, как она взаимодействует с внешними организациями, клиентами и поставщиками, но и как устроена деятельность на каждом отдельно взятом рабочем месте.

Моделирование бизнес-процессов организации состоит из двух этапов: структурный и детальный этапы. Структурное моделирование бизнес-процессов организации может выполняться в нотации IDEF0. Детальное моделирование бизнес-процессов осуществляется в той же модели и должно отражать требуемую детализацию и обеспечить верное представление о деятельности организации.

Так начнем с *IDEF0*. Это методология функционального моделирования. Модель состоит из диаграмм. Диаграммы – главные элементы модели, все функции и интерфейсы на них представлены как блоки и дуги. Каждый элемент модели может быть декомпозирован на другой диаграмме. Моделирование происходит до того момента, когда степень детализации модели удовлетворяет ее цели.

Построение диаграмм начинается с представления всей системы в виде одного блока и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне системы. После блок, который представляет систему в качестве единого модуля, детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков,

соединенных интерфейсными дугами. Каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из диаграммы предыдущего уровня.

Примером для модели IDEF0 стал бизнес-процесс МСО «Надежда». Организация была создана в 1994 году в рамках социального проекта по оказанию бесплатной медицинской помощи населению в системе ОМС и стояло у истоков системы ОМС Красноярского края, с 2002 года приступило к страхованию граждан на территории Республики Хакасия. Таким образом опыт работы МСО "Надежда" в системе ОМС составляет 20 лет.

В организации существуют три типа бизнес-процесса. Первый – бизнес-процессы управления (управление финансовыми ресурсами, бюджетирование, маркетинговое управление, ИТ-управление), второй – основные бизнес-процессы (руководство бизнес-процессами, оказание услуг, заключение договоров, ведение БД), третий – вспомогательные бизнес-процессы (закупка и обновление оборудования, подбор и обучение кадров, юридическое сопровождение, налоговое сопровождение, страховой учет оказанных услуг)

Выбор пал на самый значимый бизнес-процесс «Оформление страхового медицинского полиса» (далее – СМП), который относится к оказанию услуг. Рассмотрение данного бизнес-процесса крайне необходимо, так как от того, как будут оказываться услуги клиентам, будет зависеть удовлетворенность и прибыльность клиентов.

Первая диаграмма в иерархии диаграмм IDEF0 всегда изображает функционирование системы в целом. Такие диаграммы называются контекстными, как показано на рисунке 1. В нашем блоке «оформление СМП» входной поток – «обращение клиента за услугой», выходящий поток – «готовый полис», управляющие потоки – «нормативная база», «БД», «устав организации», «единая БД», а также механизм – «АИС», «оператор», «страховой агент» и «начальник».

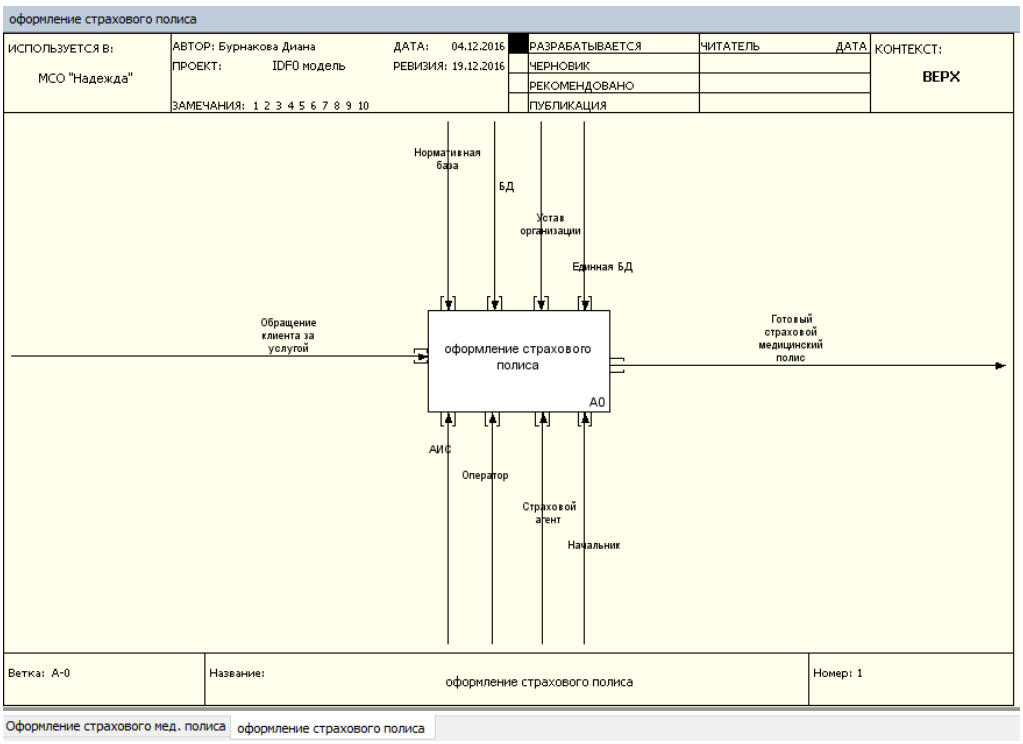


Рисунок 1. Контекстная диаграмма

После того, как контекстная диаграмма описана, проводится построение следующих диаграмм в иерархии. Каждая последующая диаграмма является более подробной декомпозицией, одной из работ на вышестоящей диаграмме, это есть на рисунках 2 и 3.

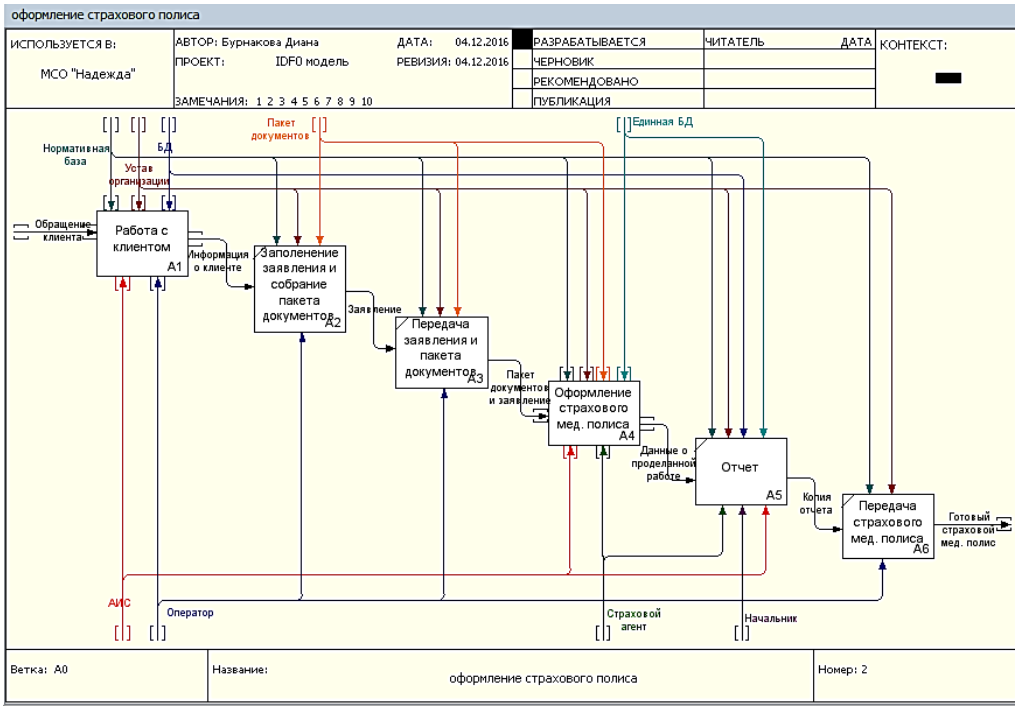


Рисунок 2. Декомпозиция

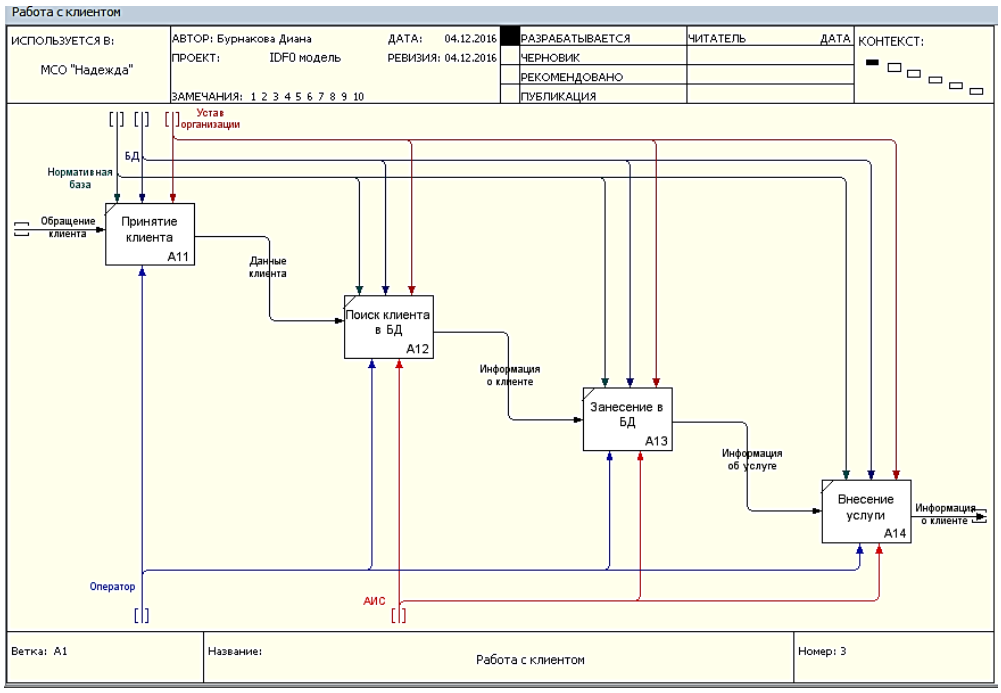


Рисунок 3. Декомпозиция блока A1

Как мы видим на рисунках, смоделирована модель бизнес-процесса МСО. На этой модели рассматривается процесс оформления МСП. Кратко опишем процесс, в первую очередь, в организацию приходит клиент, его ищут в БД для того, чтобы убедиться, что он у них не зарегистрирован, после его заносят в БД. Во-вторых, оператор дает клиенту заполнить заявление на оформление МСП, а также дает перечень документов, которые необходимо предоставить организации. В-третьих, когда клиент заполнил заявление и собрал пакет документов, оператор передает это все страховому агенту. В-четвертых, идет сам процесс оформления МСП. В-пятых, после проделанной работы страховой, агент формирует отчет о проделанной работе. И, наконец-то, шестой пункт, происходит передача готового МПС клиенту. На этом наш процесс заканчивается в данной модели.

Список литературы:

1. Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 351400: Проектирование информационных систем / Сост. Министерство образования Российской Федерации, Красноярская государственная академия цветных металлов и золота – Красноярск, 2004.
2. Моделирование бизнес-процессов. [Электронный ресурс]: http://www.vr36.ru/businessmodel.html.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОСТРАНСВЕННО - ВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ

Коваленко Мария Сергеевна
магистрант, кафедра АУТС, СамГТУ,
РФ, г. Самара
E-mail: KMariyaS10@yandex.ru

В промышленности при нагреве заготовок из черных и цветных металлов широко используется процесс сквозного индукционного нагрева, задача которого состоит в подогреве перед дальнейшим использованием (штамповка, прессование и т. д.) изделия до требуемой температуры. Температурный фактор в этом случае играет важную роль в операциях обработки давлением металлических заготовок [2, с. 21].

Чтобы обеспечить с определенной точностью заданное распределение температур (чаще всего - равномерное) по всему объему нагреваемой заготовки, необходимо процесс индукционного нагрева рассматривать в качестве объекта управления, состояние которого однозначно определяется пространственно - временным распределением температуры нагреваемого тела [2, с. 21].

При проектировании индукционных установок или их эксплуатации часто требуется определить закон изменения удельной мощности тепловых источников по заданному ли измеренному в некоторых фиксированных точках температурному распределению.

Задача нахождения пространственно-временной мощности источников тепла может быть решена с использованием приближенного способа описания функции состояния объекта с распределенными параметрами - метода модального представления.

Для получения температурных зависимостей в конечном числе точек в процессе индукционного нагрева цилиндрической заготовки на основе базовой математической модели процесса индукционного нагрева [2, с. 18], состоящего из уравнения объекта (1) и краевых условий (2), решалась задача тепло-проводности

$$\frac{\partial Q(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 Q(x,t)}{\partial x^2} + \frac{1}{x}\frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} + F(x,t), (0 \le x \le 1), t \in (0, t^0) \quad (1)$$

$$Q(x,0) = Q_0(x), \frac{\partial Q(0,t)}{\partial x} = 0, \frac{\partial Q(1,t)}{\partial x} = q(t) < 0 \quad (2)$$

где: $Q(x,t)$ - температурное поле,

Q_0 - начальная температура;

$F(x,t)$ - функция распределения внутренних источников тепла;

$q(t)$ - тепловой поток;

x - пространственная координата;

t - время.

Управляющее воздействие задано в стандартном виде (3)

$$F(x,t) = W(x) \cdot u(t) \quad (3)$$

где: $W(x)$- закон распределения источников тепла по объему тела, который зависит от геометрической формы заготовки и описывается известными зависимостями [2, с. 17],

$u(t)$- удельная мощность внутренних источников тепла, которая, в частном случае, описана экспоненциальной функцией.

В результате решения уравнения теплопроводности были получены температурные зависимости в разных точках цилиндрической заготовки (Рисунок 1).

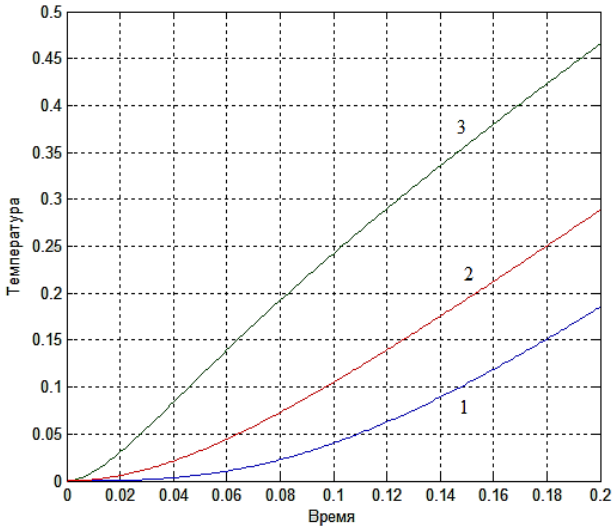


Рисунок 1. Результаты решения задачи теплопроводности

Далее, на основании полученной информации о температурных зависимостях в заданных точках решалась задача восстановления временных мод.

Для этого была использована приближенная модель объекта с распределенными параметрами в виде разложения температуры в ряд (4) по системе собственных функций

$$Q(x,t) = \sum_{n=0}^{N} \overline{Q}_n(\mu,t) \cdot \varphi_n(\mu,x) \tag{4}$$

где: $Q(x,t)$ -найденные температурные зависимости;

$\overline{Q}_n(\mu,t)$ -временные моды;

$\varphi_n(\mu,x)$ - собственные функции, которые находятся по формуле (5).

$$\varphi_n(\mu,x) = J_0(\mu_n \frac{x}{R}) \tag{5}$$

$\mu_n = \overline{0,N}$ -корни характеристического уравнения.

Стоит отметить, что ввиду сходимости бесконечных рядов во многих случаях можно получить удовлетворительное по точности описание объектов управления с распределенными параметрами, учитывая конечное число уравнений в системе [1, с. 243].

В результате была получена матричная система уравнений, для n=0,1,2 (6)

$$\begin{bmatrix} Q^*(x_1,t) \\ Q^*(x_2,t) \\ Q^*(x_3,t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varphi(\mu_0,x_1) & \varphi(\mu_1,x_1) & \varphi(\mu_2,x_1) \\ \varphi(\mu_0,x_2) & \varphi(\mu_1,x_2) & \varphi(\mu_2,x_2) \\ \varphi(\mu_0,x_3) & \varphi(\mu_1,x_3) & \varphi(\mu_2,x_3) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \overline{Q}_0(\mu_0,t) \\ \overline{Q}_1(\mu_1,t) \\ \overline{Q}_2(\mu_2,t) \end{bmatrix} \tag{6}$$

Если определитель матрицы, составленной из собственных функций, отличен от нуля, что обеспечивается выбором соответствующих точек контроля, то решить эту систему относительно временных мод температуры можно с помощью метода наименьших квадратов (МНК).

Используя найденные значения временных мод температуры, возможно определить управляющие моды на основе модального представления объекта (7) в виде системы уравнений первого порядка

$$\frac{d\overline{Q}_n}{dt} = -\mu^2\overline{Q}_n + \frac{1}{c\gamma}\overline{F}_n + \frac{(-1)^n \cdot q(t)}{E_n \cdot \lambda} \tag{7}$$

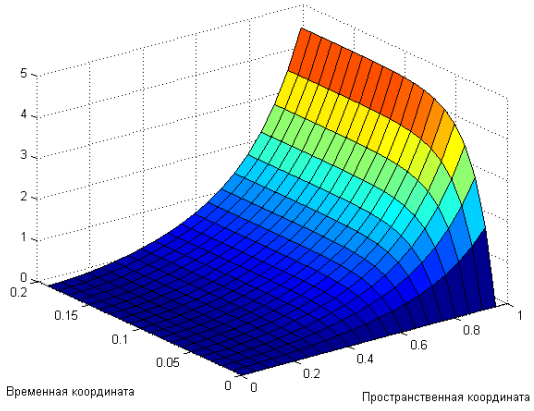
В частном случае, при отсутствии теплопотерь на границе тела тепловой поток q(t) равен нулю. Поэтому выражение для нахождения управляющих мод приняло следующий вид:

$$\overline{F}_n = \left(\frac{d\overline{Q}_n}{dt} + \mu^2\overline{Q}_n \right) \cdot c\gamma \tag{8}$$

Заключительным этапом работы являлось нахождение пространственно-временной мощности источников тепла на основе приближенного модального описания (9).

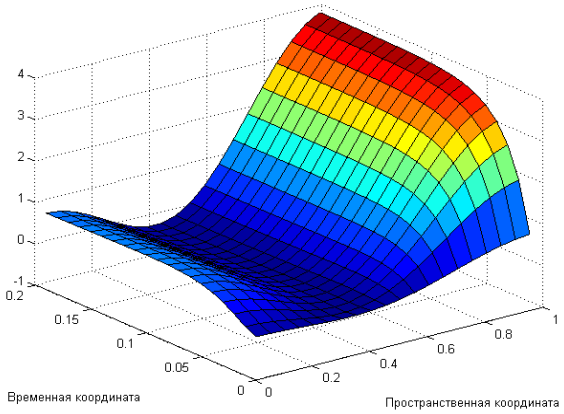
$$F(x,t) = \sum_{n=0}^{N} \overline{F}_n(\mu,t) \cdot \varphi_n(\mu,x) \tag{9}$$

Полученные результаты работы представлены на рисунке 2. Здесь исходная пространственно-временная функция распределения теплоисточников найдена по формуле (3), а экспериментальная пространственно-временная функция распределения теплоисточников - по формуле (9).



а

Исходная пространственно-временная функция распределения теплоисточников



б

Экспериментальная пространственно-временная функция распределения теплоисточников

Рисунок 2. Результаты работы

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании индукционных нагревателей и синтезе системы управления процессом индукционного нагрева, при этом точность восстановления искомой характеристики зависит от числа учитываемых мод, которое определяется количеством точек контроля температуры.

Список литературы:

1. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами М.: Высшая школа, 2003. – 299 с.
2. Рапопорт Э.Я., Плешивцева Ю.Э., Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева М.: Наука, 2012. – 309 с.

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Кудрявцев Денис Николаевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: dan.kudryavtsev@yandex.ru

Концов Артем Валерьевич
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: Glarione@bk.ru

Васильев Иван Викторович
магистрант, кафедра управления инновациями,
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники,
РФ, г. Томск
E-mail: robovasilyev@gmail.com

Процессы автоматизации технического оборудования захватили большую часть всей организации производства. Они применяются повсеместно в станках, машинах и механизмах, робототехнических комплексах. Новые технологии существенно повышают производительность труда, уменьшая влияние человеческого фактора на риски при производстве. Также повышается технический уровень и качество продукции. Микропроцессорные системы – в своё время была инновационной технологией. Но сейчас это уже обыденность, ведь приборы, которые выполнены с применением микропроцессоров, имеют более высокие показатели в работе по сравнению с приборами, выполненными на отдельных логических схемах, при экономической выгоде первых.

Стандартизация процесса разработки упрощает анализ и исследования в этой сфере. А также делает наглядным текущее состояние и возможный результат. Современные компании, занимающиеся разработкой встраиваемых микропроцессорных систем используют программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и системы автоматизированного производства для

быстрого и организованного проектирования. При помощи ПЛИС возможна также отладка и тестирование в режиме реального времени. Ежегодное обновление САПР позволяет всё меньше и меньше тратить время на монотонную и односложную работу, при этом, не допуская очевидные ошибки. Это позволяет абстрагироваться на более высокие уровни системы и решение тяжелых задач.

Процесс разработки встраиваемых микропроцессорных систем можно представить в виде двух маршрутов последовательных этапов проектирования. Первый маршрут — разработка аппаратной части встраиваемой микропроцессорной системы. Второй маршрут — проектирование программных средств (рис.1).

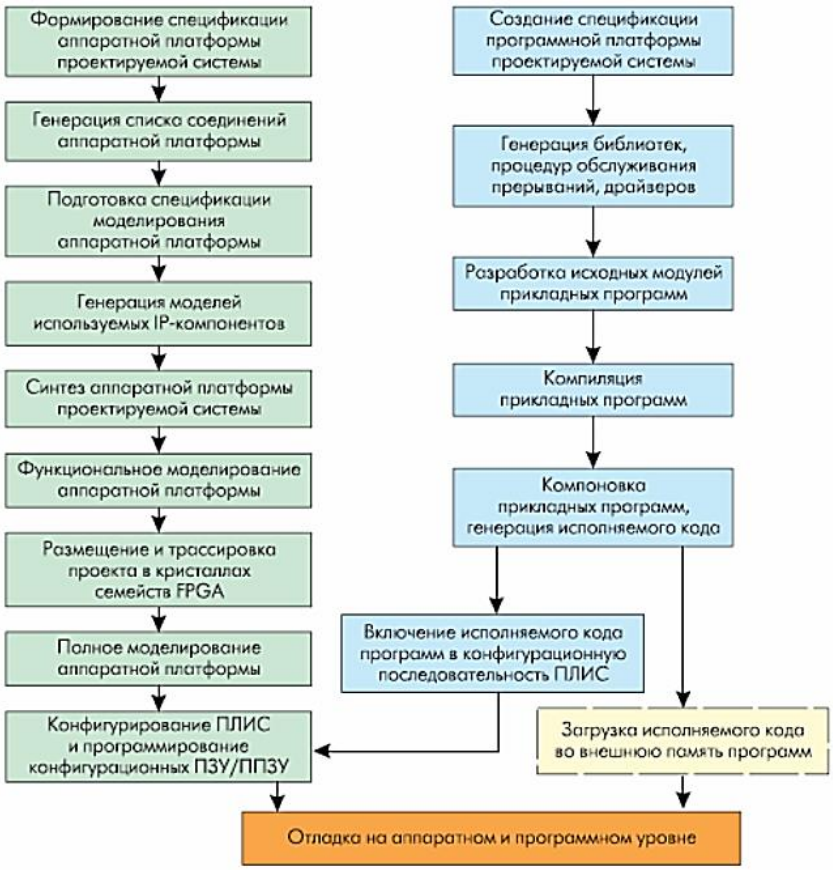


Рисунок 1. Этапы проектирования

Но не все ступени маршрута обязательны. Моделирование аппаратной части системы в процессе разработки может не проводиться. Поэтому можно исключить некоторые ступени: подготовка спецификации моделирования,

генерация моделей, функционального и временного моделирование. При этом следует учитывать, что моделирование аппаратной части системы повышает эффективность процесса проектирования в целом за счет более раннего обнаружения возможных ошибок и их устранение.

Типичные этапы проектирования микропроцессорных систем включают:

1. Формализация различных требований к системе. Необходимо составить внешние спецификаций, техническое задание (ТЗ) на систему, заметки образа системы разработчиком в документации, перечисляются функции системы.

2. Разработка структуры и архитектуры элементов системы. Необходимо определить взаимодействие между аппаратными и программными средствами, функции периферии и программных оболочек, выбрать микропроцессорные решения, на базе которых будет реализована система, определить временные характеристики.

3. Разработка и изготовление аппаратной части и программного обеспечения системы. Необходимо разработать структуру и принципиальные схемы, изготовить прототип, отладить в условиях базовых режимов работы. Разработка программного обеспечения должна состоять из алгоритмов, написания текста исходных программ, трансляции исходных программ в объектные программы, программной отладки и симуляции.

4. Общая отладка и приемосдаточные испытания в рабочих условиях.

Человеческий фактор допускает неисправности и принятие неверных проектных решений. Также существуют аппаратурные дефекты в устройствах. Например, возможны следующие источники ошибок на этапах:

Этап 1. Логическая несогласованность требований, упущения, неточности алгоритма.

Этап 2. Упущения функций, упущение некоторых информационных потоков, несогласованность протокола взаимодействия аппаратуры и программ, неверное определение технических требований, неверный выбор микропроцессорных решений, неточности алгоритмов.

Этап 3. При разработке аппаратуры - упущение некоторых функций, неверная интерпретация технического задания, недоработки в схемах синхронизации, нарушение правил проектирования; при разработке программных средств - упущения некоторых функций технического задания, неточности в алгоритмах, неточности кодирования; при изготовлении прототипа - неисправности комплектующих изделий и периферии, неисправности монтажа и сборки.

Каждый из перечисленных источников ошибки может повлечь за собой большое число физических или субъективных неисправностей, которые необходимо в дальнейшем определить и устранить. Обнаружение и локализация неисправности осложняется по нескольким причинам: во-первых, из-за неисправностей может быть несколько; во-вторых, однообразие симптомов различных проблем. Так как отсутствуют модели субъективных неисправностей, указанная задача не формализована. Возможно решение при помощи экспертных систем – базы данных с уже имеющимися проблемами и их решением, исходящим из практического опыта.

Субъективные неисправности отличаются от физических тем, что после обнаружения, локализации и коррекции больше не возникают. Но субъективные неисправности могут быть внесены на этапе разработки спецификации системы, а это означает, что даже после самых тщательных испытаний системы на соответствие ее спецификациям в системе могут находиться субъективные неисправности.

Процесс проектирования - итерационный процесс, а значит при неполном устранении ошибок на одном этапе, возможно их появление на следующем. Обнаруживать неисправности необходимо как можно раньше, для этого надо контролировать корректность проекта на каждом этапе разработки. Например, неисправности, обнаруженные на конечном этапе приема-сдачи проекта, могут привести к коррекции спецификаций, а, следовательно, к началу проектирования всей системы. К таким же последствия приводят изменения технического задания (из-за недосказанности и недостатка сведений о системе).

Основными методами контроля правильности проектирования являются: верификация, моделирование и тестирование.

Верификация позволяет обнаруживать не только текущие ошибки, но и потенциальные ошибки, которые могут появиться в будущих проектах с использованием блоков. Но требует отдельного технического задания и соответствующие навыки и подходит под крупные проекты. На небольших проектах чаще используют моделирование поведения объекта и тестирование, т. к. этот вариант экономически выгоден и не требует большого количества ресурсов.

Контроль корректности достигается на каждом этапе проектирования необходимостью проведения моделирования на различных уровнях абстракций системы и проверки правильности реализованной части модели путем тестирования. Функциональная спецификация может моделироваться и проверяться в опытном порядке для выявления ожидаемого результата. Также может проводиться анализ коллективом экспертов. После утверждения функциональной спецификации начинается разработка функциональных тестов системы, предназначенных для установления правильности функционирования системы в соответствии с ее функциональной спецификацией. Наиболее эффективно разрабатывать тесты, целиком основанные на этой спецификации, поскольку это даёт возможность проверки любой реализации системы, способной выполнять функции, оговоренные в спецификации. Этот способ - аналогичен другим, где тесты строятся применительно к конкретным реализациям, но точнее проводит сопоставление ожидания и результата разработки.

После обнаружения ошибки должен быть локализован ее источник для проведения коррекции на соответствующем уровне абстрактного представления системы и в соответствующем месте. Неправильное определение источника ошибки или проведение корректировок на другом уровне абстрактного представления системы приводит к тому, что информация о системе на верхнем уровне становится ошибочной и не может быть использована для дальнейшей отладки при производстве и эксплуатации системы.

Автоматизация монотонной работы по разработке тестовых программ сокращает период конструирования и отладки за счет более раннего получения тестов (поскольку они могут быть сгенерированы сразу после формирования требований к системе) и позволяет проектировщику изменять спецификации без переписывания всех тестовых программ. На практике разработка тестов менее приоритетна по сравнению с проектом, поэтому тестовые программы появляются значительно позже его завершения.

Таким образом, учитывая нюансы проектирования микропроцессоров можно легко обойти «подводные камни» при разработке. Использование программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) облегчает отладку еще не выпущенной партии и позволяет протестировать проект и исправить недочеты. А системы автоматизированного производства (САПР) упрощает разработку, позволяя перераспределить ресурсы более рационально.

Список литературы:

1. СибГУТИ [Электронный ресурс] / Проектирование микропроцессора на ПЛИС – Режим доступа: http://ict.sibsutis.ru/sites/csc.sibsutis.ru/files/courses/mps/mp.pdf–свободный. – загл. с экрана. – яз. рус. (Дата обращения 22.12.2017).
2. Зотов В. Embedded Development Kit — система проектирования встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС серий FPGA фирмы Xilinx. 2004. № 3.

СЕКЦИЯ
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРУДА БОЛЬШОГО НЕФТЕГОРСКОГО РАЙОНА

Зюзина Елена Николаевна
студент, Архитектурно-строительная академия
Самарского государственного технического университета,
РФ, г. Самара
E-mail: zjuzina220597@yandex.ru

В Самарской области более полутора десятка крупных и средних рек, немалое количество озер и искусственных водоемов. Главной артерией является Волга, которая образует здесь Саратовское и Куйбышевское водохранилища (ширина достигает 27 км). Водохранилища снабжают питьевой водой большую часть населения Самарской области. Их запасы используются и для орошения сельскохозяйственных угодий.

Область в целом богата водными ресурсами, хотя они распределены по площади неравномерно. Основным источником поверхностных водных ресурсов является река Волга. Кроме того, на территории области имеется более 200 рек и местных водотоков общей протяженностью 6300 км, 27 крупных озер с площадью более 0,5м^2 каждое, 180 водохранилищ и прудов на местном стоке.

Если крупные водные объекты изучены довольно хорошо, то по малым рекам и прудам эти данные отсутствуют в литературе. Особенно в этом смысле обделены вниманием исследователей многочисленные пруды юга и юго-востока нашей области, а для них характерен ряд уникальных особенностей:

1. Они используются в хозяйственной деятельности (водопой скота, орошение с/х угодий);

2. Они зачастую становятся приемниками неочищенного поверхностного стока;

3. Они используются для целей неорганизованной рекреации (любительская ловля рыбы);

4. Они находятся в неблагоприятных климатических и гидрологических условиях: в условиях засушливого климата зачастую единственным источником их питания является талый сток.

Комплекс этих факторов делает остро необходимым принятие мер по сохранению этих ценных для нашей области водных объектов. Разработка грамотных решений (управленческих, проектных и иных) должна основываться на комплексной информации о состоянии, функциональном назначении пруда и прилегающей территории, которая систематизируется в экологическом паспорте водного объекта.

В связи со сказанным главной целью исследования является разработка экологического паспорта пруда Большого Нефтегорского района.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить историю создания пруда

2. Изучить растительность на прилегающих территориях

3. Изучить функциональное назначение пруда

4. Исследовать качество воды

Проблема: Данный объект используется как место отдыха, но люди не знают не только какая вода в пруду, но не и историю, а она очень интересная

Актуальностью данной работы является то, что до нас никто не исследовал данный пруд.

Объект исследования: пруд и прилежащая к нему территория.

Предмет исследования: в окрестности имеются еще несколько прудов, для которых пруд Большой может быть аналогом для исследования их состояния и разработки программ по защите.

В данном объекте необходимо исследовать степень загрязненности воды, так как этот пруд является зоной отдыха, но вода имеет очень низкое качество.

Пруд Большой являлся типичной поймой, после чего, с развитием сельского хозяйства деревни Верхне-съезжее, было принято решение сделать из данной поймы пруд, который будет использован как для орошения близлежащих полей, так и для пойки скота.

Идея сделать пруд Большой была задумана Охтя Иваном Артамоновичом. Пруд расчищался зубчатым катком, скреперами, работали в 2 смены. Так как через поле шли телеграфный столбы на Нефтегорск, они так же были вкопаны в самом пруду, глубина пруда составляла высоту с телеграфный столб (примерно 7-10 метров). Первый год после расчистки поймы воды было мало. Но с каждым годом объем воды увеличивался. С тех пор, как была расчищена пойма и стала иметь вид пруда, вода не пересыхала.

В первые годы, когда пруд начали активно использовать для орошения полей, было решено запустить рыбу, чтобы пруд постепенно становился местом отдыхом для деревенских жителей, а так же для прилегающих сел и городов.

Данный пруд расположен на территории Нефтегорского района. Максимальная глубина пруда - 7 м, ширина пруда - 275 м, длина – 1590 м, ширина по платине – 280 м. Ледовый покров появляется с конца октября и сохраняется до конца апреля, толщина льда достигает 0,9 м. Донные отложения представлены песком, глиной, рядом с платиной – щебень.

В данном исследовании была определена растительность и живность как в самом пруду, так и на его территории.

Пруд, который мы рассматриваем, имел реакционное значение, но из-за того, что в пруд не один раз попадала нефть, а так же Колхоз перестал работать, сейчас он не используется для пойки скота и для орошения полей. Для отдыха и рыбалки он используется не только сельчанами близлежащих поселков, но и жителями г. Нефтегорска и других населенных пунктов.

Главной целью данной работы является создание экологического паспорта. Для его создания требовалось решить задачи, одной из которой являлось

исследование качества воды. Качество воды мы исследовали в лаборатории СГАСУ на кафедре водоснабжения и водоотведения. Воду мы брали в пруду 2 раза, чтобы сравнить эти результаты и сделать вывод. 11.05.17 г. была взята первая проба. 2.07.17 г. была взята вторая проба.

Таблица 1.

Результаты взятых проб на наличие элементов, превышающих ПДК

Наименование компанента(показателя)	ПДК	Результаты
Марганец	0,01	0,7
Железо общее	0,1	0,38
ПАВ аминоактивный	0,01	0,03
Медь	0,01	0,09
Мутность		3
Цветность		72
Дата получения проб	2.07.2017г	
Дата выдачи результатов	7.07.2017г	
Наименование компанента(показателя)	ПДК	Результаты
Марганец	0,01	<0,05
Железо общее	0,1	0,25
ПАВ аминоактивный	0,01	0,096
Нефтепродукты	0,05	0,22
Мутность		2
Цветность		37
Дата получения проб	11.05.2017г	
Дата выдачи результатов	16.05.2017г	

Создание паспорта потребовало: Изучение истории пруда. Изучение растительности, находящейся на территории пруда. Изучение функциональности пруда. Исследование качества воды. А также были проведены оценочные работы на данном объекте. Данный паспорт содержит в себе информацию, которая необходима для любого предприятия, собирающегося использовать данный пруд в своих целях.

В ходе исследования проведен литературный обзор, а именно мы сделали: изучили историю пруда; изучили растительность на прилегающих территориях; исследовали качество воды в лабораторных условиях; изучили значение (функциональность) пруда.

Была подтверждена гипотеза: были взяты 2 пробы и результаты показали (результаты представлены в таблице 1), что в данном пруду имеются вещества (элементы) которые превышают ПДК.

В ходе работы с информацией был создан экологический паспорт с данными, которые могут быть использованы как аналоги для других прудов.

Таблица 2.

Паспорт мелиоративной системы пруда Большого Нефтегорского района

Паспорт мелиоративной системы (МС)

ФГБУ	"Управление "Самарамелиоводхоз"
Наименование	Верхне-съезженская
Код системы	1-ОР
Местоположение	рядом с селом Верхне-съезжее Нефтегорского района Сам обл
Водоисточник	
Водоприемник	
Назначение	Любительская ловля рыбы, зона отдыха,сельхозводоснабжение
Год ввода в эксплуатацию	14.08.1958г
Сведения по капитальному ремонту МС (год, тыс.руб)	
Сведения по реконструкции (год, тыс.руб)	
Сведения по техническим перевооружениям (год, тыс.руб)	
Сведения по противопаводковым мероприятиям (год, тыс.руб)	

Состав сооружений на мелиоративной системе

Наименование	Ед. изм.	Площадь земельного участка, га	кол-во
ВСЕГО объекты системы			
1. Объекты оросительных систем			
1.1 Пруда	шт.		1
1.2 Регулирующие сооружения	шт.		
1.3 Плотины	шт.		1
1.4 Водозаборы	шт.		1
1.5 Каналы	км.		
1.6 Трубопроводы	км.		
1.7 Лотки	км.		
1.8 Туннели, акведуки, дюкеры	шт.		2
1.9 Водовыпуски	шт.		
1.10 Насосные станции	шт.		
1.11 Мосты	шт.		1
1.12 Переезды	шт.		1
1.13 Дамбы	км.		
1.15 Дороги	км.		3
1.16 Скважины	шт.		

Описание всех элементов мелиоративных систем

1. Пруда

площадь зеркала при отметке НПУ	9 га
Вид регулирования	многолетнее с подпиткой
Длина	1590 м
Ширина максимальная / средняя	280 м /263 м
Глубина максимальная / средняя	7 м / 4 м
Площадь мелководий глубиной до 2 м (при НПУ)	3 га
Протяжённость береговой линии	5,78 км

2. Регулирующие сооружения

Наименование	**Технические характеристики (краткое описание сооружения, материал, размеры, пропускная способность м³/сек)**
Паводковый регулятор	проект.
	Используется для пропуска
	паводковых вод

3. Плотины

Наименование	**Технические характеристики (краткое описание сооружения, материал, размеры, пропускная способность м³/сек)**
Плотина	проект.
	Глухая, земляная.Материал
	тела плотины - суглинок
	Длина по гребню - 256 м
	Ширина по гребню - 5,5 м
	Отметка гребня - 2,5 м
	Максимальная высота - 6,5м
	Средняя высота - 2,7 м
	3 м , низового m=2,0

4. Переезды

Наименование	**Технические характеристики (протяженность, материал, пропускная способность м³/сек)**
Переезды	проект.
№144,157, 149, 148, 142, 159, 152,147	
	длина -10м
	длина - 13 м

5. Дамбы

Наименование	**Технические характеристики (протяженность, материал, крепление, откосы)**	
	проект.	фактич.

6. Дороги

Наименование	**Технические характеристики (протяженность, в т.ч. покрытия)**
	проект.
Дорога к жилым домам	Грунтовая. покрытие протяж - 1,2 км
	Цебёночное покрытие протяж - 0,3 км

7. Скважины

Наименование	**Технические характеристики (назначение)**
	проект.

8. Прочие

Льдозащитная стенка	Служит для предотвращения
	попадания льдин на
	паводковый регулятор
Льдозащитная стенка	Изготовлены из металлических
	труб диам 159 мм

Список литературы:

1. Бринчук М.М. Экологическое право (право окружающей среды). М: «Юрист», 1998 г.
2. Голованов А.И., Сурикова Т.И., Сухарев Ю.И., «Основы природо-обустройства». – М.: Колос, 2001 г.
3. Горбунов М.Ю., Уманская М.В Номоконова В.И., Тишакова О.Г. К оценке состояния бессточных водоемов национального парка «Самарская Лука» по химико – биологическим показателям // Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: Матер. Всероссийск. науч. конф. Саратов: изд-во «Саратовск. ун-та», 2001. С. 32-35.
4. Геологические памятники природы России. Под ред. В.П.Орлова. СПб., 1998. с. 75-79.
5. Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Евланов И.А., Т. Д. Зинченко, В.И. Матвеев, В. Быкова, Ю.Л. Герасимов, Л.В. Головатюк, М.В. Горбунов, О.Г. Горохова, А.В. Иванова, Н.В. Конева, Е.С. Краснова, Т.М. Лысенко, В.И. Номоконова, Е.П. Романова, В.В. Соловьева, М.В. Уманская, Н.Г. Шерышева, Н.А. Юрицына «Голубая книга Самарской области». Самара, 2007, с. – 93.
6. Сысуев В.В. «Физико-математические основы ландшафтоведения». – М.: МГУ, 2003 г.
7. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования: Учебник - Минск: БГЭУ, 2001 г.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Казицина Софья Александровна
студент, специальности «Ветеринария», Красноярский ГАУ,
РФ, г. Красноярск
E-mail: Kaz-Sofia@mail.ru

Катаргин Роман Сергеевич
научный руководитель, канд. вет. наук,
доц. кафедры «Анатомии, патологической анатомии и хирургии»,
Красноярский ГАУ,
РФ, г. Красноярск

В истории каждого района страны есть вспышки особо опасных заболеваний людей и животных. Красноярский край постигла та же участь, так что можно сказать о реагировании администрации и ветеринарных служб?

В Березовский отдел ветеринарии 3.10.2017 обратилась хозяйка КФК в п. Зыково по поводу падежа свиней, ветеринарные специалисты взяли пробы патологического материла утром следующего дня и направили их в Краевую ветеринарную лабораторию, позже туда же был направлен труп павшего поросенка. 5.10.2017 были получены результаты вирусологического исследования, свидетельствующие об обнаружении в исследуемом материале вируса африканской чумы свиней.

Африканская чума свиней - высококонтагиозная вирусная болезнь, характеризующаяся лихорадкой, чаще острым течением, цианозом кожи, обширными геморрагиями во внутренних органах и большой летальностью. Из организма зараженных животных вирус выделяется с биологическими жидкостями. Животные заражаются главным образом при поедании кормов, контаминированных вирусом. Могут инфицироваться также респираторным путем, через поврежденную кожу и через укус клещей рода орнитодорос — переносчиков вируса. Летальный исход наступает с 1 по 5-е сутки. Смертность чаще всего составляет 60 %, однако выздоровевшие свиньи и поросята являются вирусоносителями и распространителями АЧС всю оставшуюся жизнь и при повторном заражении погибают. В настоящее время лечение и профилактика не разработаны.

Государственные органы ветеринарного надзора и Правительство края среагировали незамедлительно. Уже 5.10.2017г был подписан указ Губернатора Красноярского края «Об установлении ограничительных мероприятий (карантина) по заболеванию – африканской чуме свиней», который ссылается на статью 17 Закона РФ от 14.05.1993 №4979-1 «О ветеринарии» и статью 90 Устава Красноярского края, учитывая представление руководителя службы по ветеринарному надзору Красноярского края от 05.10.2017 № 97-0222-1580. Согласно данному указу устанавливались: карантин на территории эпизоотического очага (КФК Т.В. Гумбатовой), первая угрожаемая зона – 5 км и вторая угрожаемая зона – 100км. В эпизоотическом очаге был введен запрет на:

- посещение территории посторонними лицами, кроме специалистов, занимающихся ликвидацией;
- перемещение и перегруппировку животных;
- убой всех видов животных, реализацию продуктов убоя и кормов;
- выезд и въезд транспорта, не задействованного в ликвидации или принадлежащего проживающим на данной территории;
- все виды охоты, за исключением охоты в целях регулирования численности охотничьих ресурсов:
- иные мероприятия по заготовке дикого кабана на мясо и другие цели;
- осуществление мероприятий по регулированию численности диких кабанов, связанных с отстрелом животных.

Во первой угрожаемой зоне запрещались: вывоз и пересылка свиней, продукции и сырья, кроме вывоза с территории хозяйств, отнесенных к IV компартменту и исключенных из первой угрожаемой зоны, реализацию свиноводческой продукции, кроме промышленно изготовленной, закупку свиней у населения, кроме закупки в рамках ликвидации АЧС, вывоз отходов свиноводства, проведение сельскохозяйственных ярмарок.

Во второй: реализация не промышленной свиноводческой продукции, проведения ярмарок, закупка свиней у населения, выгульное содержание

свиней, пересылка и вывоз свинины, живых животных и сырья, кроме хозяйств, отнесенных к III и IV компартментам и исключенных из второй угрожаемой зоны.

Контроль за исполнением указа был возложен на исполняющего обязанности заместителя председателя Правительства Красноярского края – министра сельского хозяйства Красноярского края Л.Н. Шорохова.

В этот же день было проведено два заседания комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности. Первое в г. Красноярске Правительством Красноярского края, второе – в п. Березовка.

Председателем комиссии Правительства был В.П. Томенко – исполняющий обязанности первого заместителя Губернатора края – председателя Правительства края. Решение комиссии:

- предложить Правительству края ввести режим чрезвычайной ситуации с 6.10.2017 на территории Березовского района;
- назначить руководителем работ по ликвидации М.П. Килина – руководителя службы по ветеринарному надзору Красноярского края;
- рекомендовать главам округов и районов провести информирование населения;
- организовать подворный обход в первой угрожаемой зоне, составление реестра количества поголовья свиней.

А также, по решению комиссии службе по ветеринарному надзору Красноярского края, на базе которой была организована работа противоэпизоотической комиссии, выполнявшей функции межведомственного оперативного штаба по ликвидации чрезвычайной ситуации, связанной со вспышкой АЧС было рекомендовано:

- до 14:00 06.10.2017 сформировать план мероприятий по ликвидации;
- до 16:00 09.10.2017 провести дезинфекцию очага заражения и окружающей территории в радиусе 5 км;

- до 16:00 10.10.2017 изготовить и установить внутри и по периметру границ зоны чрезвычайной ситуации аншлаги, распространить памятки по действиям населения;
- совместно с МВД обеспечить экстренное выставление постов.

Контроль за исполнением решения возложили на секретаря комиссии Ю.Н. Толстых.

На заседании комиссии Березовского района председательствовал В.А. Швецов – глава Березовского района. Приглашены на заседание были: А.Н. Походин, А.М. Агапов, Е.А. Глухов, Г.А. Забабурин.

В Решении данной комиссии уточняются некоторые пункты решения Правительственной комиссии и обозначаются ответственные за исполнение каждого этапа ликвидации чрезвычайной ситуации. В нем прописаны такие моменты, как подготовка площадки для котлованов и горючего материала для сжигания трупов, организация транспортировки трупов животных, организация места отдыха и питания работников по утилизации, а также, организация следственных мероприятий для проведения расследования причин возникновения очага.

За подписанием документов последовал ряд действий. Все противоэпизоотические мероприятия проводились краевым противоэпизоотическим отрядом при поддержке администрации Березовского района. В первую очередь, было организовано место для сжигания трупов на территории эпизоотического очага и установлены два котлована, параллельно проводился обход населения составления описи поголовья свиней, их клинический осмотр и убой бескровным методом. Эвтаназия проводилась однократной внутримышечной инъекцией препарата «Адилин-супер» (из расчёта 0,5 мл на 1 кг живой массы внутримышечно, однократно), трупы доставлялись к месту утилизации и проводилось сжигание, земля в месте сжигания была перекопана с негашеной хлорной известью. После освобождения помещений от животных, в них проводилась дезинфекция однопроцентным раствором Формицида. Всего было утилизировано 1050 свиней, принадлежавших крестьянско-фермерским

хозяйствам и 550, изъятых с личных подворий. Непосредственно руководил и контролировал проведение противоэпизоотический мероприятий В.В. Винтуляк – заместитель руководителя службы – начальника отдела надзора за обеспечением здоровья животных и переданных полномочий.

Несмотря на запрет, местные жители не однократно совершали попытки вывоза животных за пределы угрожаемых зон, их останавливали, обыскивали и разворачивали сотрудники постов МВД. Сложно сказать, удалось ли пробраться кому-то в конечном счете, но, к счастью, распространения заболевания не произошло.

Все владельцы свиней, которые не имели проблем с документацией и были готовы сотрудничать с властями, уже в течении двух месяцев получили компенсаторные выплаты за утилизированную свинину. Стоимость килограмма мяса составила 140 рублей, при этом оплачивали 65 % от веса живого животного. Это связано с тем, что «выход» чистого мяса после убоя, обескровливания и потрошения значительно ниже живой массы.

Единственным человеком, не получившим компенсацию на данный момент, остается хозяйка КФК, ставшего эпизоотическим очагом. Она получит выплаты в том случае, если вина не будет доказана. Ветеринарные службы края уже провели свое расследование и не выявили ни нарушений, ни путь занесения вируса. Теперь, дело ведет МВД России и остается только догадываться, чем это закончится для предпринимателя.

Уже 20.10.2017 указом Губернатора Красноярского края № 264-уг был снят карантин, однако в течение полугода в первой и второй зонах будут действовать введенные ранее ограничения – запрещен вывоз свиней и свиноводческой продукции, не прошедшей промышленную тепловую обработку, покупка и продажа животных. Кроме того, в бывшем очаге и первой зоне в течение года действует запрет на занятие свиноводством. Исключение составят хозяйства, работающие по режиму закрытого типа.

А 31.10.2017 было подписано постановление Администрации Березовского района «О создании противоэпизоотической комиссии района», в обязанности

которой входит разработка и организация исполнения комплекса мероприятий, обеспечивающих локализацию и ликвидацию очагов инфекции, профилактику распространения заболеваний на территории Березовского района.

Несмотря на то, что история еще не закончилась, администрации района и края, фермеры и частные владельцы свиней дружно выдохнули. Очаг ликвидирован, меры приняты, новые вспышки не регистрируются. Тем не менее, чувствовать себя в полной безопасности не получится до тех пор, пока не будет выявлен путь занесения вируса в Красноярский край. Ведь только тогда можно будет сказать, что больше ЧП не повторится.

Список литературы:

1. Нормативные акты Красноярского края [Электронный ресурс] // Красноярский край официальный портал: сайт. - URL: http://krskstate.ru/docs (Дата обращения 20.12.2017).
2. Бессарабов Б.Ф. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А., Е.С. Воронин и др.; Под ред. А.А. Сидорчука. - М.: Колосс, 2007. -- 671 с.

ДОСТОИНСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ЕДЫ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Тлепова Кумисай
студент, специальность Экология, Университет Нархоз
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: tlepova.k@mail.ru

Сторонники органической пищи утверждают, что она более питательна, безопаснее есть и обычно лучше на вкус, потому что она не содержит синтетических соединений, пестицидов, гербицидов, гормонов, лекарственного корма или антибиотиков или химических веществ, используемых в пищевой эти претензии оспариваются производителями и переработчиками традиционных продуктов питания.

Итак, задается вопрос, что же такое органическая продукция и с ней связанное производство?

1) органическое сырье - сырье, полученное из объектов животного мира, охотничьих ресурсов, объектов аквакультуры, лесных растений, если они происходят из четко определяемых мест сбора, которые не подвержены воздействию вредных веществ, содержащее в своем составе не менее 95 % органических ингредиентов, а содержание остальных ингредиентов в конечном продукте не превышает 5 % от массы всех ингредиентов (за исключением пищевой соли и воды), отвечающим гигиеническим требованиям и нормативам качества питьевой воды, произведенных традиционным сельским хозяйством;

2) производство органической продукции (органическое производство) - совокупность видов экономической деятельности по выращиванию, сбору, первичной переработке органической продукции

Органические продукты становятся все более популярными, так как общественность больше заботится о рисках для здоровья, связанных с химическими веществами в пищевых продуктах. Органическая продукция теперь доступна во многих продуктовых магазинах, включая крупные сети супермаркетов. Органические продукты питания, как правило, дороже, потому что органическое земледелие требует больше ручного труда и внимания. Когда

органическое земледелие впервые началось, его высмеивали как идеалистический и неэффективный способ питания людей. Неудивительно, что исследований было мало. «В 80-х годах было всего несколько учебных занятий, - говорит Джон Реганольд, профессор почвоведения и агроэкологии в Университете штата Вашингтон и соавтор нового исследования. Реганольд изучает органическое сельское хозяйство более 30 лет. «На рубеже веков он просто взлетел, и теперь, вероятно, по меньшей мере 1000 исследований», - говорит он. Реганольд проанализировал 40 лет доступных данных и сосредоточился на том, как органическое сельское хозяйство влияет на несколько типов устойчивости: производительность, воздействие на окружающую среду, экономическую жизнеспособность и социальное благополучие. «Если бы мне пришлось сделать это в одном предложении, органическое сельское хозяйство смогло обеспечить рабочие места, быть прибыльным, приносить пользу почве и окружающей среде и поддерживать социальные взаимодействия между фермерами и потребителями», - говорит Реганольд. «В некотором смысле, существуют практики в органическом сельском хозяйстве, которые действительно являются идеальными чертежами для нас, чтобы смотреть на кормление мира в будущем». Поначалу это может показаться маловероятным, учитывая, что урожайность органического сельского хозяйства обычно на 10-20 % ниже обычной. Это потому, что обычные производители могут использовать синтетические удобрения, большинство из которых не допускаются при производстве органических продуктов. «Когда фермеры добавляют удобрения, эти питательные вещества сразу становятся доступными для растения, а растения могут расти быстрее», - объясняет Реганолд. Органические культуры, с другой стороны, оплодотворяются органическим веществом, таким как компост или навоз, который требует больше времени для разложения и высвобождения его питательных веществ. (Этот медленный, устойчивый подход называется строительством почвы.) Но Реганолд нашел один сценарий, где исследования показывают, что органические урожаи последовательно превосходят обычные: в периоды засухи. Он говорит, что органическая почва построена с использованием органического материала, который может содержать воду.

Это означает, что к тому времени, когда фермер выращивает и выращивает урожай, растение имеет доступ к большему количеству воды, поэтому урожай увеличивается. По словам Реганольда, за каждый дюйм дождевой воды, пропитанной почвой, растение может производить еще 7-8 бушелей пшеницы.

Органическое земледелие обычно потребляет меньше энергии. «Когда вы смотрите на экосистемные услуги, органическое сельское хозяйство действительно сияет», - говорит он. «Ценность, которую они приносят в таких областях, как биоразнообразие, опыление, качество почвы - если вы должны были бы принести экономическую ценность этим, а некоторые исследователи, то это более чем компенсирует более высокую цену или ценовую премию органической пищи». Органическое хозяйство стало развиваться в результате диалога между фермерами и потребителями о долговременных экологических, социальных и экономических последствиях использования «обычного» современного сельского хозяйства. Под этим термином (в английском варианте «conventional agriculture») имеется ввиду аграрное производство, использующее достижения научно-технического прогресса: химизацию, механизацию, биотехнологии и др. На сегодняшний день требования потребительского рынка заставляют «обычное» и привычное сельское хозяйство с каждым днем более широко применять органические методы в производстве.

Для развития биоорганической продукции необходимо:

- провести мониторинг земель сельскохозяйственного назначения;
- создать постоянно действующую комиссию по состоянию и анализу почв;
- определить чистые экологические регионы;
- расширить спектр деятельности работы микробиологической промышленности;
- развивать использование фаговой технологии;

Все вышеуказанные аспекты могут содействовать к расширенному и качественному производству органической еды.

С помощью таблицы, можно изучить досконально, что при органическом производстве:

Таблица 1.

Производство органической еды

ЗАПРЕЩАЕТСЯ	РАЗРЕШАЕТСЯ
Химические пестициды* Синтетические минеральные удобрения* Практика монокультуры Использование химических стимуляторов Антибиотики, гормональные препараты ГМО и наноудобрения (* есть исключения,)	Применяются биопестициды, биоагенты (энтомофаги, аттрактанты и т. д.) Культуры, устойчивые к болезням и вредителям. Органические удобрения и почвоулучшители (компост, биогумус, торф, сидераты и др.) Применяется усиление естественных круговоротов в природе, циклов питания Севооборот, ротация полей и практика отдыхающих полей, биологизированые пары и др

Например, сельские жители в курсе, что как с удовольствием коровы лижут руки человека. Домашние животные слизывают с рук человека солевой пот вместе содержащимися в нем элементов. Это находит умеренное количество в каменной соли. Но солью которой мы пользуемся в жизни, не содержит тех или иных макроэлементов – это всего лишь в очищенном виде натрий хлора, излишков которого могут развиться множество заболеваний таких, как: рак лимфатической системы, инфаркт, склероз и психические заболевания. Этот пример показывает, что органическая еда или же чистые экологические продукты очень важно для функционирования нормальной жизнедеятельности человека.

Про производство органической еды, важно всё. Сертификат «био» или «экологически чистый» – это не все. Продукт в обязательном порядке должен быть свежим – срок годности у органической еды короткий – и сырым или в приготовленном виде при температуре не выше 40°С.

Подводя в данной статье итоги, нельзя утверждать, что органическая еда – это современный и осознанный выбор в пользу своего здоровья. Однако стоит различать действительно органический и качественный продукт, синонимами которых является качество и натуральность.

Список литературы:

1. Кудряшева А.А. - М.: Пищепромиздат, 2007. - 472 с «Экология, качество и безопасность пищевой продукции (способы и средства оздоровления человечества, продовольственных ресурсов и среды обитания)».
2. Ярмош В.И. - М.: Пищевая промышленность, 2001. - 256 с.- «Научно-технический прогресс в спиртовой и ликероводочной отрасли промышленности».
3. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. - М.: Колос, 2001. - 256 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений). «Пищевые добавки».

СЕКЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИИ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЭРОФОТОСЪМКИ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ С ПОМОЩЬЮ ГНСС-ТЕХНОЛОГИЙ

Краева Ольга Николаевна
студент, кафедра Городского кадастра и геодезии ВоГУ,
РФ, г. Вологда
E-mail: ya-kraeva@yandex.ru

Заварин Денис Анатольевич
научный руководитель, канд. экон. наук, доцент ВоГУ,
РФ, г. Вологда

Для развития человеческого общества наряду с материальными и энергетическими ресурсами необходимы и информационные. Объем информационных потоков растет с каждым днем. Информация является одним из основных факторов развития всех сфер деятельности человека.

Особую роль в развитии промышленности, землеустройства, картографии и других областей деятельности играет пространственная информация о поверхности Земли. На сегодняшний день имеется множество способов её получения, одним из которых выступает дистанционное зондирование Земли.

Для изготовления карт и планов, используемых в землеустройстве, определения геодезических координат точек местности, границ изучаемых объектов, их принадлежности к соответствующему классу, а также их качественных характеристик применяются материалы, полученные в результате аэрофотосъемки.

Аэрофотосъёмка – фотографирование территории с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата, установленного на атмосферном летательном аппарате с целью получения, изучения и представления объективных пространственных данных на участках произведенной съемки [1].

Предпосылками применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в качестве средства аэрофотосъемки являются недостатки применения воздушных пилотируемых аппаратов.

Традиционная аэрофотосъемка, которая проводится с помощью самолетов (Ту-134, Ан-2, Ан-30, Ил-18, Cesna, L-410) или вертолетов (Ми-8Т, Ка-26, AS-350) требует высоких экономических затрат на обслуживание и заправку, что приводит к повышению стоимости конечной продукции.

Кроме того, применение стандартных авиационных комплексов нерентабельно при съемке небольших объектов и малых по площади территорий. В этом случае экономические и временные затраты на организацию работ, приходящиеся на единицу отснятой площади, существенно превосходят аналогичные показатели при съемке больших площадей (тем более для объектов, значительно удаленных от аэродрома).

Использование БПЛА (рисунок 1) является наиболее эффективным методом получения информации в цифровом виде, обладающим рядом преимуществ, таких как рентабельность, возможность съемки с небольших высот и вблизи объектов, оперативное получение снимков высокого разрешения, а также возможность применения в зонах чрезвычайных ситуаций без риска для жизни и здоровья пилотов.

Рисунок 1. БПЛА Геоскан 401

В связи с развитием технологий спутникового позиционирования, в последнее время при производстве аэрофотосъёмки с целью облегчения обработки результатов большой популярностью пользуются глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) ГЛОНАСС и GPS.

ГНСС-приемник, установленный на борту, определяет координаты БПЛА во время всего полета, что позволяет сократить число опорных точек на местности, уменьшить срок выполнения работ и повысить качество ортофотоплана.

Обычно на борт БПЛА устанавливают относительно недорогие GPS приемники. В этом случае координаты центров фотографирования определяются с точностью до 20-30 м, а сами значения содержат систематические ошибки, что усложняет последующую обработку данных.

Использование при съемке двухдиапазонного ГНСС-приемника в дифференциальном режиме позволяет сократить до минимума число опорных точек. Для получения наиболее точных результатов обработки, обычно достаточно 1-2 точки на 100 снимков, в ряде случаев обработку можно проводить без опорных точек. Кроме того наличие таких данных значительно упрощает обработку и позволяет выполнять некоторые этапы обработки полностью в автоматическом режиме.

Современные достижения микроэлектроники позволяют устанавливать на борт БПЛА ГНСС-приемники, имеющие паспортную точность определения плановых координат 10-15 мм. В этом случае привязка к опорным точкам на местности не требуется.

Ещё одной немаловажной функцией ГНСС-приемника на борту БПЛА является обеспечение стабильности полета по маршруту. Точность удержания на маршруте также во многом зависит от точности ГНСС-приемника.

Для точных ГНСС-измерений применяется относительный метод определения координат. Данный метод включает в себя несколько режимов, подразделяющихся на две группы: статические (статика, быстрая статика) и кинематические (кинематика, режим «Стой-иди», кинематика реального

времени). Независимо от режима один из приёмников размещают на пункте с известными координатами (база), а другие – на определяемых пунктах (роверы) [2].

Среди многообразия режимов работы спутникового оборудования наиболее эффективным является режим «кинематика реального времени» (Real Time Kinematics – RTK), принцип работы которого состоит в том, что базовый и роверные ГНСС-приёмники снабжаются радио- или GSM-модемами, которые обеспечивают связь между ними, необходимую для передачи поправок в результаты измерений.

Основным недостатком при использовании в работе базы является ограниченный радиус действия и, как следствие, уменьшение точности определения координат при удалении от базового приёмника, а также затраты на оборудование и дополнительные трудовые ресурсы.

В большинстве случаев процесс работы с базовой станцией можно упростить внедрением сети постоянно действующих спутниковых референцных станций (рисунок 2).

Рисунок 2. Постоянно действующая референцная станция

В Российской Федерации первая сеть постоянно действующих спутниковых референцных станций была создана на территории г. Москвы и Московской области в 2002 году.

На территории Вологодской области реализация проекта по созданию сети постоянно действующих референцных станций осуществляется с 2015 года. На данный момент на территории региона функционируют 15 спутниковых референцных станций, использующих сигналы навигационной системы ГЛОНАСС и GPS [3].

Создание и эксплуатация сети постоянно действующих спутниковых референцных станций и системы точного позиционирования на их основе представляют собой дорогостоящие проекты. Однако это позволит вывести спутниковые измерения на качественно новый уровень с высокой точностью, скоростью и надёжностью получения пространственной информации, в том числе и в процессе аэрофотосъемки.

Таким образом, для совершенствования аэрофотосъемки, необходимо внедрение в неё более современного ГНСС-оборудования и развитие спутниковых систем точного позиционирования на основе референцных станций, как наиболее инновационных технологий геодезических измерений на сегодняшний день.

Список литературы:

1. Обиралов А.И. / Фотограмметрия и дистанционное зондирование / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – Москва: КолосС, 2006. – 334 с.
2. Заварин Д.А./ Инновационные геодезические ГНСС технологии определения пространственных характеристик / Д.А. Заварин, О.Н. Краева, Н.Д. Паршева // Вузовская наука – региону: Материалы XV Всероссийской научной конференции с международным участием. – Вологда: ВоГУ, 2017. с. 296-298.
3. Заварин Д.А. / Использование ГНСС референцных станций в землеустройстве и кадастре / Д.А. Заварин, В.С. Бараева, П.А. Евсейчик // Вузовская наука – региону: Материалы XV Всероссийской научной конференции с международным участием. – Вологда: ВоГУ, 2017.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ПРЕССОВАНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕСС УПРОЧНЯЮЩЕЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Тарбеева Наталья Александровна
магистрант,
кафедра «Машины и технология деревообработки», ВятГУ,
РФ, г. Киров
E-mail: nataly.ntar534@yandex.ru

Рублева Ольга Анатольевна
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
доц. кафедры "Машины и технология деревообработки" ВятГУ,
РФ, г. Киров
E-mail: olga_ru@vyatsu.ru

Процессы прессования и термической обработки древесины в технологии деревообработки применяются для улучшения эксплуатационных характеристик отделочных и строительных материалов из массивной древесины. Во время прессования древесины поперек волокон происходит уплотнение древесных клеток, которое приводит к увеличению плотности и прочности материала [1]. Термическая обработка приводит к снижению гигроскопичности, увеличению твёрдости, а также дополнительно придает древесине благородный внешний вид [2].

Целью данной работы является исследование влияния различных режимов прессования и термической обработки заготовок из массива сосны с декоративной поверхностью на физико-механические свойства материала.

Получение декоративной поверхности осуществляется следующим образом. Заготовки из малоценных хвойных пород подвергаются обжигу открытым огнем паяльной лампы или газовой горелки, а затем с обожжённой поверхности механически удаляются сгоревшие и менее плотные слои древесины до получения рельефной текстуры. Для упрочнения декоративной поверхности и выравнивания рельефа дополнительно применяется операция холодного прессования.

Для анализа процесса прессования проведен поисковый эксперимент. Образцы из массива сосны толщиной 12 мм размерами 70х55 мм с рельефной поверхностью, полученной в результате обжига и обработки металлической и нейлоновой щетками, запрессовывались без нагрева до разных толщин. Усредненная начальная влажность всех образцов составляла 7,1 %. Измерения проводились электронным влагомером HYDROMETTE COMPAKT производства фирмы GANN GmbH. Максимальная высота неровностей декоративной поверхности до прессования не превышала 1,5 мм. Параметры шероховатости получены с помощью индикаторного глубиномера.

Варьирование степенью деформации предполагалось проводить в интервале 15-60%. Для обеспечения требуемой величины деформации вдоль кромок заготовки с двух сторон необходимо было установить металлические упоры, ограничивающие высоту прессования. Эксперимент проводился на восьми образцах согласно данным, представленным в таблице 1.

Таблица 1.

Исходные данные для прессования заготовок

№ образца	Степень деформации, %	Высота упоров, мм
1, 2	16,7	10
3, 4	33,3	8
5, 6	41,6	7
7, 8	58,3	5

Параметры шероховатости декорированной поверхности после выравнивания рельефа представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Высота неровностей декорированной поверхности после прессования

№ образца	Степень деформации, %	Высота неровностей
1, 2	16,7	1,0-1,3 мм
3, 4	33,3	0,8-1,0 мм
5, 6	41,6	0,8-0,9 мм
7, 8	58,3	0,3-0,5 мм

После обработки давлением образцы прошли термообработку, которая заключалась в выдержке экспериментальных заготовок в течении 1 часа при температурах 90 и 180 °С. При температурном режиме 90°С отмечено изменение цвета древесины до слегка золотистого. Заготовки, выдержанные при температуре 180°С, приобрели по всему объему золотисто-коричневатый оттенок, на торцах образовались пятна от вытопившейся смолы. В таблице 3 представлены режимы обработки образцов.

Таблица 3.

Режимы обработки образцов

№ образца	Степень деформации, %	Режим термообработки, °С
1	16,7	90
2	16,7	180
3	33,3	90
4	33,3	180
5	41,6	90
6	41,6	180
7	58,3	90
8	58,3	180

Так как древесина по своей природе является упруго-вязким телом, после снятия нагрузки наблюдалось частичное восстановление деформированных волокон за счет сил упругости. Измерения толщины образцов велись в течении месяца после прессования. Условия выдержки образцов до и после прессования оставались идентичными. В таблице 4 представлены результаты замеров параметров образца № 3.

Таблица 4.

Замеры параметров образца № 3

Показатели	Значение параметров					
	После прессования	Через час после прессования	После термо-обработки	Через 1 час после т/о	Через 20 часов после т/о	Через месяц после т/о
Влажность, %	-	7,3	5,2	4,8	5,2	6,1
Стрела прогиба, мм	1,2	-	2,7	-	-	1,9
Толщина, мм	8,4	8,63	9,2	-	-	9,63
	9,6	9,53	9,86	-	-	10,16

Так как образцы изготавливались из пиломатериала тангенциального распила, поэтому после прессования произошло их коробление. Степень покоробленности измеряли по величине стрелы прогиба. Допущение поискового эксперимента – использовать только один металлический упор – привело к неравномерному уплотнению образцов. Поэтому замеры толщины выполнялись в местах прилегания образца к упору и наиболее удаленном от него. В таблице 4 представлены замеры параметров образца № 8.

Таблица 5.

Замеры параметров образца № 8

Показатели	**Значение параметров**					
	После прессования	**Через час после прессования**	**После термо-обработки**	**Через 1 час после т/о**	**Через 20 часов после т/о**	**Через месяц после т/о**
Влажность, %	-	7,1	5,2	5,0	5,4	5,5
Стрела прогиба, мм	2,6	-	3,6	-	-	3,5
Толщина, мм	6,1	6,33	7,15	-	-	7,56
	6,6	6,93	7,63	-	-	7,96

Анализируя полученные результаты эксперимента, установлено, что в процессе прессования влажность образцов не меняется. На рисунке 1 изображен график изменения влажности исследуемых образцов на протяжении всего времени эксперимента. Для графика принято условное сокращение термической обработки – т.о.

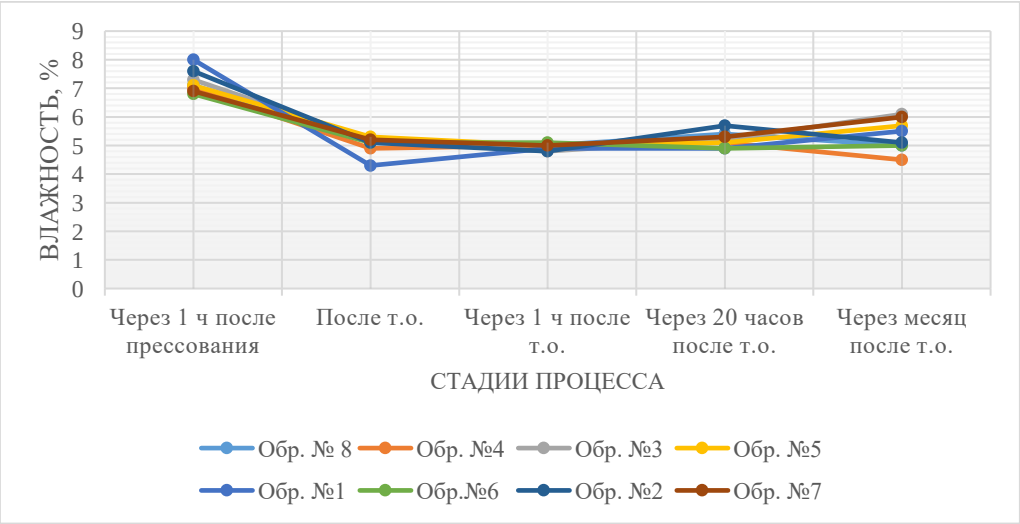


Рисунок 1. График изменения влажности образцов

Падение влажности зафиксировано после проведения термической обработки. Причем, существенного отличия влияния температурного режима на величину данного скачка не замечено. После термической обработки наблюдалось плавное увеличение влажности.

На протяжении всего времени эксперимента происходил процесс восстановления толщины прессованных заготовок. Результаты показали, что за 1 месяц наблюдений увеличение размеров составило в среднем 17,2 %.

Расчетный способ измерения плотности образцов позволил проследить зависимость изменения плотности древесины от режимов обработки прессованием и термообработки. График изменения плотности древесины в зависимости от величины упрессовки представлен на рисунке 2.

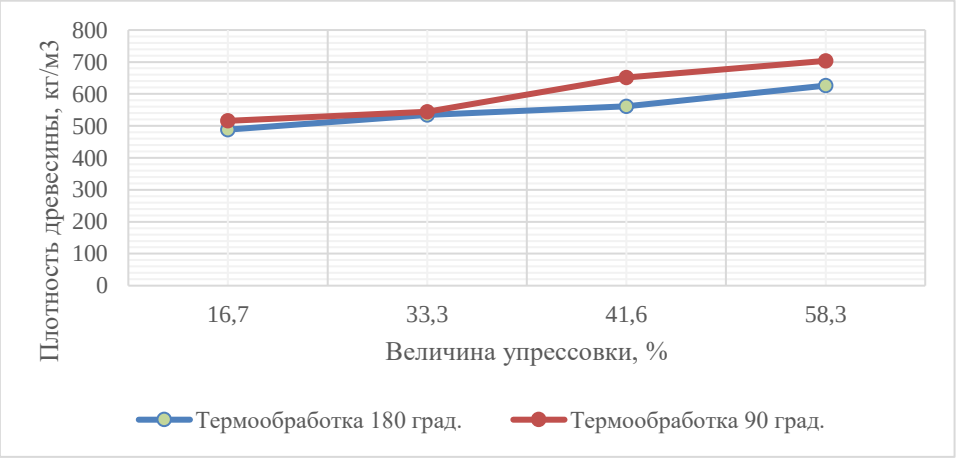


Рисунок 2. График зависимости плотности древесины от величины упрессовки

Согласно справочным данным, средняя плотность древесины сосны при влажности 12 % варьируется в диапазоне 450-500 кг/м^3 [3]. Плотность древесины образцов до прессования при влажности 8 % составляла 430 кг/м^3. Наибольшая плотность древесины зафиксирована при температуре обработки 90°С и величине деформации 58,3 %. Она составила 703,5 кг/м^3. Таким образом, в результате обработки плотность древесины возросла в 1,6 раза.

Для оценки влияния изучаемых режимов обработки на гигроскопичность древесины на декоративную поверхность образцов наносились капли воды. Для данного эксперимента проводилась 3 опыта.

В ходе первого сравнивалось пять образцов: не обработанный прессованием образец без термообработки; два термически обработанных образца при температуре 90 и 180 °С соответственно и еще два прессованных образца со степенью деформации 41,6 %, обработанные при температуре 90 и 180°С. Поверхность необработанного образца за считанные секунды впитала влагу. Образец, прошедший термообработку при температуре 90°С и прессование, впитал каплю за 20 сек. На деформированном образце, термообработанном при 180°С по прошествии 2 минут капля практически не впиталась. Наглядно результаты опыта представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Результаты опыта

№ образца	Режим обработки				Время впитывания, с
	Прессование	%	Термообработка	t, °С	
1	–	–	–	–	7
2	+	41,6	+	90	20
3	–	–	+	90	30
4	–	–	+	180	40
5	+	41,6	+	180	>120

В ходе второго опыта устойчивость к воздействию влаги декоративной поверхности оценивалась у трех образцов, прошедших термообработку при 180°С с величиной упрессовки 58,3; 41,6; 16,7 %. По прошествии также двух минут времени капли воды так и остались не впитавшимися на поверхности всех трех образцов, что показано на рисунке 3.

Рисунок 3. Исследование гигроскопичности декоративной поверхности

В третьем опыте испытывались 4 образца, обработанные давлением и термически при 90°С. Время впитывания капли воды оказалось в прямой зависимости от величины деформации. Наиболее деформированный образец влагу практически не впитал.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований позволили установить, что обработка давлением и температурой декоративной поверхности в значительной мере снижает гигроскопичность древесины, причем степень деформирования и температурный режим термической обработки оказывают прямое влияние на этот показатель.

В результате проведения поисковых экспериментов по исследованию зависимости физико-механических свойств декоративных упрочнённых заготовок от режимов прессования и термической обработки заготовок выявлены закономерности изменения влажности, плотности и гигроскопичности древесины; установлена целесообразность предлагаемой технологии декорирования и упрочнения поверхности древесины.

Список литературы:

1. Прессованная древесина. Технология и свойства // Сетевая академия мебели [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://c-a-m.narod.ru/material/presswood.htm (Дата обращения: 11.01.2018).
2. Технологии термообработки древесины // Termo WOOD [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.termo-wood.ru/stat/detail.php?ID=304 (Дата обращения: 11.01.2018).
3. Плотность дерева, древесины [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://tree-forest.ru/classification/plotnost-dereva/ (Дата обращения: 12.01.2018).

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕАБИЛИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Татаркин Кирилл Владимирович
магистрант, кафедра СОТАЭ, МГСУ,
РФ, г. Москва
E-mail: kirill_tatarkin@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведена статистика инсульта, приведены технологии восстановления двигательных функций неврологических больных и этапы разработки стенда, совместившего в себе современные передовые технологии и призванного стать самым эффективным реабилитационным оборудованием на российском и международном рынках. Представлены аналоги и сравнение с одним из них. Так же в статье описаны дальнейшие планы по воплощению проекта в жизнь.

Ключевые слова: инсульт, реабилитация, мотивация, виртуальная реальность, медицина, стенд.

На сегодняшний день инсульт входит в число наиболее распространённых факторов инвалидности и смертности. Данное неврологическое заболевание несёт за собой не только медико-социальные проблемы, но и значительно влияет на экономику страны. Ведь зачастую в результате неэффективно проведённой реабилитации человек, перенёсший инсульт, остаётся прикованным к кровати на всю оставшуюся жизнь. Статистика гласит, что в России ежегодно фиксируется около 450 000 инсультов, в пересчете на численность популяции взрослого населения около 6 % уже перенесли это заболевание, и большая часть переболевших осталась инвалидами [1]. 70 % избежавших смерти становятся инвалидами, в конечном итоге сталкиваются с временной, частичной или необратимой утратой привычных функций и навыков: зрения, подвижности конечностей, слуха, способности к труду и профессиональной деятельности или привычному жизненному ритму.

Исследователи считают, что успех и эффективность реабилитации зависят от многих факторов, поэтому при качественном восстановлении необходимо учесть их все, что бы с наибольшей вероятностью человек смог вернуться к деятельности, которой занимался до болезни [2].

В настоящее время стали активно использоваться роботизированные медицинские стенды швейцарской компании Hocoma. В линейке вертикализаторов у данной компании представлены ErigoPro и ErigoBasic. ErigoPro является более современной и усовершенствованной версией ErigoBasic, но соответственно имеет и большую стоимость. На данный момент по результатам статистики представленной на сайте компании Бека РУС количество оснащённых медицинских центров стендами ErigoBasic в разы больше, чем ErigoBasic. Это может говорить о том, что большинство медицинских центров не могут переплачивать за дополнительные функции. Оба стенда совместили в себе почти все основные требования медицинского характера к конструкции и мехатроники тренажера.

Для предотвращения клеточной гибели нервов спинного мозга и мышц ног реабилитацию необходимо начинать как можно раньше, лучше всего уже в первые сутки, после перенесенного инсульта и продолжать её практически непрерывно. Ранняя реабилитация предполагает реализацию конструкции тренажера кроватного типа. Наличие опорных нагрузок на стопы ног человека в процессе имитации ходьбы так же обязательно. Поэтому, на определённой стадии реабилитации необходимо более полно имитировать процесс ходьбы, используя конструкцию тренажёра, и положение пациента, позволяющие осуществлять данный вид активности [3].

Одним из самых эффективных методов восстановления Ewan L.M., Kinmond K., Holmes P.S. (2010) считают «наблюдение и подражание» [4]. Данный метод заключается в том, что больной, перенёсший инсульт, внимательно следит за действиями, которые в настоящий момент времени он самостоятельно выполнить не может, а выполняет с помощью физиотерапевтов или пытается самостоятельно повторить увиденное. Часть исследователей

считают, что через активность зеркальных нейронов (возбуждающихся при выполнении определённого действия), а также воздействие на мозговые структуры происходит восстановление пострадавших частей головного мозга [4; 5]. Этот современный метод реабилитации довольно быстро развивается, так как хорошо себя зарекомендовал в реабилитологии. На сегодняшний день самым передовым воплощением этого метода является использование виртуальной реальности.

При разработке отечественного реабилитационного комплекса было принято решение совместить двигательную терапию на механизированном вертикализаторе с просмотром пациентом виртуального ролика в очках виртуальной реальности. Таким образом предполагается повысить эффективность восстановления больных, перенесших инсульт. Дополнительная опция в виде виртуальной реальности позволит пациенту сразу видеть результат своих усилий, что оказывает положительное влияние на психологическое состояние и мотивирует его к процедурам [6; 7; 8].

В ходе разработки были произведены расчёты параметров конструкции и механизмов, произведены расчёты конструкции на прочность и жесткость, а также было выполнено 3D моделирование стенда в среде SolidWorks, результат которого представлен на рисунке 1.

Рисунок 1. 3D моделирование разрабатываемого стенда

Разработанный стенд выполняет те же функции, что и его аналог Hocoma ErigoBasic, имея при этом отличия в конструкции. Но уникальностью разработки, дающей повышенную эффективность проводимых реабилитационных мероприятий предполагаемо будет являться виртуальная реальность. Сравнение комплексов разрабатываемого и аналогичного комплекса представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнение Hocoma ErigoBasic с отечественной разработкой

	Hocoma ErigoBasic	**Разработка**
Виртуальная реальность	-	+
Прогрессивная вертикализация до 90º	+	+
Циклическая двигательная терапия нижних конечностей	+	+
Опорная нагрузка на нижние конечности	+	+
Страна-производитель	Швейцария	Россия
Стоимость	100 000 €	≈70 000 €

В настоящее время разрабатывается лишь прототип реабилитационного комплекса. Программу управления, создание виртуального ролика, синхронизация движений механизмов с движениями в ролике, доработка прототипа и его сертификация – это всего лишь малая часть того, что предстоит сделать на пути к производству и продаже высокоэффективного отечественного реабилитационного комплекса.

Список литературы:

1. Ибрагимов М.Ф. Комплексная система реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт, на этапах стационар — реабилитационный центр — поликлиника: дис. канд. мед. наук: 14.01.11 / Казан. гос. мед. акад. Казань, 2013. 128 с.
2. Цветкова Л.С. Нейропсихологическиая реабилитация больных. Речь и интеллектуальная деятельность: Учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. 424 с. (Серия «Библиотека психолога»).

3. Биомехатроника лечебно- исследовательского тренажёра-кровати / А.К. Платонов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2012. № 16. 32 с. URL: http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2012-16.
4. Ewan L.M., Kinmond K., Holmes P.S. An observation -based intervention for stroke rehabilitation: experiences of eight individuals affected by stroke // Disability and Rehabilitation. 2010. Vol. 32. № 25. P. 2097—2106. doi: 10.3109/09638288. 2010.481345.
5. The potential for utilising the «mirror neurone system» to enhance recovery of the severely affected upper limb early after stroke: a review and hypothesis / V. Pomeroy [et al.] // Neurorehabil Neural Repair. 2005. Vol. 19. № 1. P. 4-13. doi: 10.1177/1545968304274351.
6. A strategy for computer-assisted mental practice in stroke rehabilitation / A. Gaggioli [et al.] // Neurorehabil Neural Repair. 2006. Vol. 20. № 4. P. 503-507. doi: 10.1177/1545968306290224.
7. Holden M. Virtual environments for motor rehabilitation // CyberPsychology & Behavior. 2005. Vol. 8. № 3. P. 187-211. doi:10.1089/cpb.2005.8.187.
8. Virtualenvironment-based telerehabilitation in patients with stroke / M.K. Holden [et al.] // Presence. 2005. Vol. 14. № 2. P. 214-233. doi: 10.1162/ 1054746053967058.

СЕКЦИЯ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

МАГИСТРАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Еремин Александр Николаевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: eremin6m1611@gmail.com

Всякий процесс создания сложных систем, в том числе и РЭА, представляет собой последовательность определенных этапов. При разработке изделий РЭА традиционным является метод нисходящего проектирования. Если при этом исключить стадию производства элементной базы (как правило, интегральные схемы, транзисторы, диоды и др. создаются независимо от того или иного радиоэлектронного комплекса), то одним из этапов будет трассировка печатных плат.

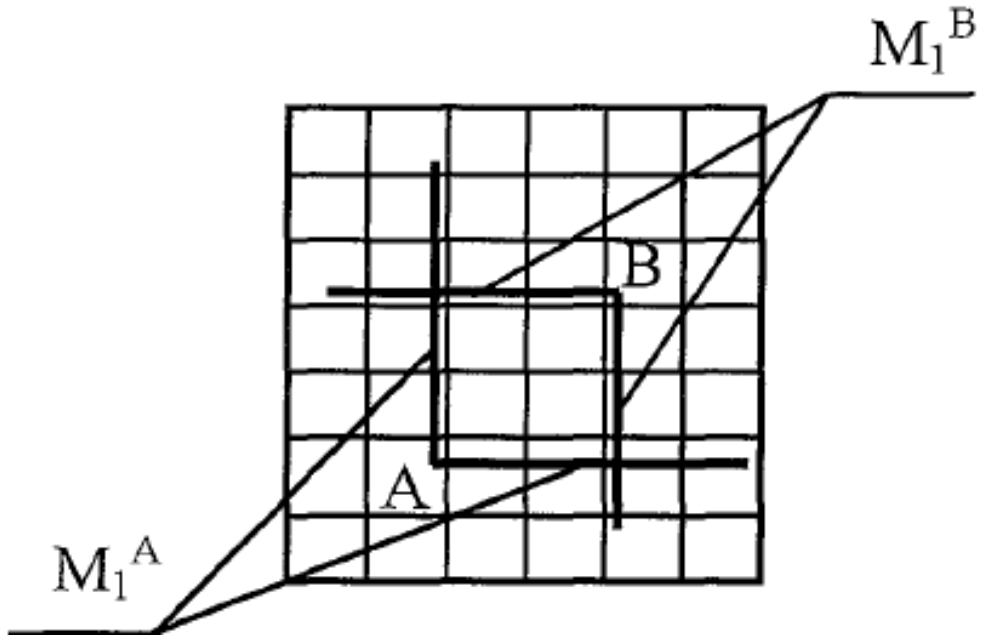
Этот этап наиболее трудоемок - задача трассировки подразумевает определение точных путей проводников, которые должны оптимальным образом соединить между собой типовые конструктивные элементы данного уровня с учетом схемотехнических и технологических ограничений. На различных этапах различают трассировку проводных соединений и трассировку печатного монтажа.

При трассировке печатных плат применяется множество алгоритмов. Подавляющее большинство алгоритмов трассировки печатных плат решают задачу построения лишь элементарных соединений, то есть соединений между двумя точками. Поэтому для автоматической реализации необходимо задавать очередность прокладки соединений как внутри цепи, так и очередность трассировки самих цепей.

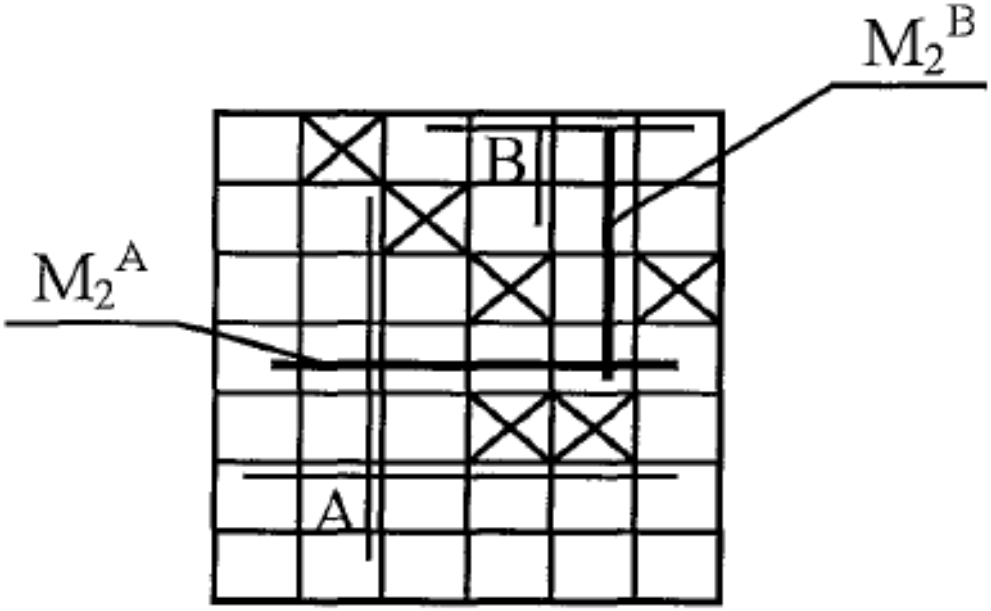
Достаточно большая группа методов трассировки печатных соединений основана на использовании представлений о магистралях.

В работе [1] Миками и Табуки предложили один из алгоритмов магистральной трассировки. Основная идея заключается в следующем. Пусть требуется найти соединение между точками А и В (рис. 1.). Из точек А и В строятся лучи в горизонтальных и вертикальных направлениях с использованием только свободных ячеек. Эти лучи являются магистралями первого $\left(M_1^A; M_1^B\right)$ уровня. Если эти магистрали пересекутся, то сразу получается искомое соединение. Если магистрали M_1^A и M_1^B не пересекутся, то строятся магистрали второго уровня. Они перпендикулярны к магистралям первого уровня и проводятся через точки, расположенные в узлах основной сетки.

В общем случае процесс построения магистралей $(i + 1)$-го уровня состоит в выборе базовых точек на магистралях i-го уровня и проведения через них отрезков нормалей, не пересекающих области, запрещенные для проведения соединений. Построение магистралей следующего уровня выполняется попеременно для точек А и В до тех пор, пока либо очередной уровень не может быть образован (проведение пути невозможно), либо на очередном шаге некоторая магистраль из M_i^A пересечется с магистралью из M_j^B В последнем случае может быть построен путь, содержащий (1+j-1) поворот (переход). Далее применяется процедура минимизации длины соединения. При программной реализации данного алгоритма на ЭВМ возможно кодирование коммутационного поля без использования матричных представлений. Тогда время работы алгоритма и требуемый объем памяти не зависят прямым образом от размеров коммутационного поля, а определяются в основном сложностью конфигураций проложенных соединений. С этой точки зрения трассировка по магистралям более эффективна, чем волновой алгоритм. Но по мере заполнения поля трассами соединений эффективность процесса поиска снижается и временные затраты приближаются к затратам времени волнового алгоритма.



а)



б)

Рисунок 1. Трассировка по магистралям
а) Магистрали первого уровня; б) Магистрали второго уровня

Статистический анализ реальных топологий, выполненных конструктором, показывает, что подавляющая часть соединений имеет 2-3 поворота. В этой связи был разработан ряд эвристических алгоритмов поиска малоповоротных путей [2, 3, 4, 5], имеющих в основе своей работы представления о магистралях.

Отличительной особенностью этих алгоритмов является то, что они исследуют лишь незначительную часть путей простой конфигурации. Благодаря этому затраты времени на построение основной части соединений значительно меньше. С небольшими изменениями эти же алгоритмы позволяют производить трассировку двухслойных ортогональных соединений. В этом случае применяется совмещенное рабочее поле для горизонтальных и вертикальных соединений, и соответственным образом изменяется определение занятости ячеек ДРП.

При построении горизонтальных отрезков ранее расположенные вертикальные отрезки не считаются преградами и наоборот. В точках поворота соединений вводятся межслойные переходы. Время расчета одного соединения с помощью алгоритма [3] сокращается примерно на 2 порядка по сравнению с волновым алгоритмом. Этот алгоритм завершает построение порядка 90 % всех двухслойных соединений. К числу непроведенных соединений, как правило, относятся соединения более сложной формы, с большим числом поворотов. Другой компенсирующий алгоритм поиска малоповоротных путей [2] осуществляет построение соединений с двумя поворотами примерно в 4 раза быстрее волнового алгоритма. Но при усложнении конфигураций соединений (число поворотов больше 3-4) эффективность подобного рода алгоритмов по сравнению с волновыми снижается. Аналогичные результаты дают алгоритмы [4, 5].

Указанные выше алгоритмы обладают достаточно высоким быстродействием, поэтому они весьма эффективны для выполнения основной части соединений, а для неразведенных целесообразнее применять процедуры, основанные на волновых принципах.

Практически все алгоритмы магистральной трассировки осуществляют построение соединений последовательно без учета условий трассировки последующих соединений. Это приводит к тому, что на некотором этапе трассировка оставшихся соединений становится невозможной из-за "блокировки" отдельных выводов.

Указанные выше недостатки магистральных алгоритмов служат причиной разработки алгоритмов и методов, намечающих организацию процесса параллельной трассировки всех соединений. Однако эти алгоритмы менее универсальны и ориентируются, как правило, на более узкий класс конструктивно - технологических решений.

Список литературы:

1. Mikami K., Tabuchi K. A computer program for optimal routing of printed circuit conductor // IFIP Congress 68,- Edinburg, 1968,- P. 76 - 79.
2. Андреев Г.Ю., Петухов Г.А., Скородубский В.Н. Компенсирующий алгоритм поиска малоповоротных путей // Вычислительная техника. - Каунас: Каунас, политехи, ин-т, 1972,- Т. III.- С. 380 - 386.
3. Ногис Р.В., Юркунас Д.Ю. Алгоритм трассировки печатных соединений с малым числом поворотов // Вычислительная техника,- Каунас: Каунас, политехи. ин-т, 1970,- Т. I.- С. 326 - 331.
4. Aramaki J., Kawabata T., Arimoto K. Automation of etching pattern layout // Comm. ACM.- 1971,-V.14, № Ц.. p. 720-730.
5. Glem R.R., Lathrop J.W. Two approaches to the computer routing of interconnections // Proc. 20th Electr. Comp. Conf. 1970,- № 4,- P. 390 - 411.

КАНАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Еремин Александр Николаевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: eremin6m1611@gmail.com

Всякий процесс создания сложных систем, в том числе и РЭА, представляет собой последовательность определенных этапов. При разработке изделий РЭА традиционным является метод нисходящего проектирования. Если при этом исключить стадию производства элементной базы (как правило, интегральные схемы, транзисторы, диоды и др. создаются независимо от того или иного радиоэлектронного комплекса), то одним из этапов будет трассировка печатных плат.

Этот этап наиболее трудоемок - задача трассировки подразумевает определение точных путей проводников, которые должны оптимальным образом соединить между собой типовые конструктивные элементы данного уровня с учетом схемотехнических и технологических ограничений. На различных этапах различают трассировку проводных соединений и трассировку печатного монтажа.

При трассировке печатных плат применяется множество алгоритмов. Подавляющее большинство алгоритмов трассировки печатных плат решают задачу построения лишь элементарных соединений, то есть соединений между двумя точками. Поэтому для автоматической реализации необходимо задавать очередность прокладки соединений как внутри цепи, так и очередность трассировки самих цепей.

К одному из способов относят алгоритм канальной трассировки [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Каналы представляют собой совокупности магистралей, расположенных между рядами и столбцами элементов навесного монтажа на коммутационном поле (рис. 1).

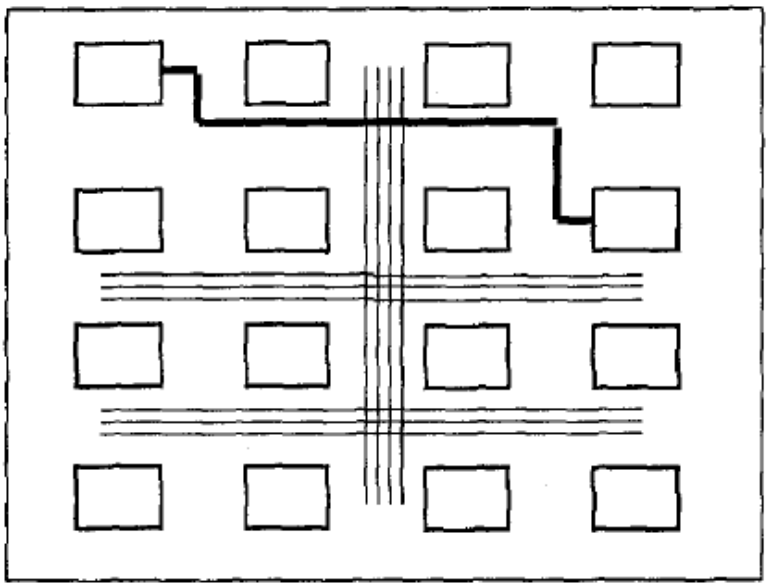


Рисунок 1. Сеть горизонтальных и вертикальных каналов

Сам процесс трассировки разбивается на два этапа: предварительная трассировка, основной задачей которой является распределение соединений по каналам с учетом равномерной загрузки последних, и окончательная трассировка, в процессе которой уточняется расположение соединений на магистралях каналов. Сущность каждого из этапов состоит в следующем.

Предварительная трассировка. Каждый канал i имеет заранее определенное число магистралей, доступных для прокладки соединения (пропускная способность γ_j). Пропускная способность может быть различной для горизонтальных и вертикальных каналов.

Для построения соединения отдельных цепей используются известные алгоритмы построения минимальных связывающих деревьев. Для лучшего использования площади коммутационного поля и предотвращения "блокировки" выводов при распределении соединений по каналам учитывается их загрузка (α_i) ранее проложенными соединениями. По окончании трассировки выявляются перегруженные каналы, у которых $\alpha_i > \gamma_j$. Для части соединений осуществляется повторная трассировка с использованием только тех каналов, в которых $\alpha_i < \gamma_j$. По данным работ [3, 4] для достижения окончательного распределения достаточно двух - трех итераций.

В работах [1, 2] предложен учет текущей загрузки каналов при трассировке очередной цепи. Перед началом процесса трассировки для каждой цепи строится сеть возможных каналов. При построении сети считается, что каждому выводу сопоставляется вертикальный или горизонтальный каналы. Наложение сетей отдельных цепей на основную сеть каналов позволяет дать верхнюю оценку загрузки каналов на различных участках.

В работе [7] предложен метод распределения соединений по каналам для двухслойных схем без дополнительных переходов. При этом учитываются не только метрические, но и топологические характеристики соединений, то есть условия их пересекаемости при назначении в отдельные каналы.

Окончательная трассировка. На этом этапе ликвидируются конфликты между отдельными соединениями в канале, вызываемые ограниченной шириной канала, наличием переходных отверстий и т. п.

Основной задачей является выделение из множества соединений, отнесенных к каналу, минимального числа h подмножеств отрезков, каждое из которых может быть назначено на одну магистраль канала. При этом число h должно быть меньше пропускной способности γ.

Пусть $S = \{M_1, M_2 \dots M_n\}$ - множество отрезков, отнесенных к одному каналу: $M_i = [X_1^i; X_2^i]$, i = 1, 2,... n. Два отрезка считаются пересекающимися и не могут быть помещены на одну магистраль, если $M_i \cap M_j \neq \emptyset$.

Графом отрезков G(S) множества S является граф, вершинами которого служат отрезки M_i (i=1,2, … n), а ребра соответствуют пересечению отрезков M_i и M_j (рис. 2). Для оптимального использования магистралей канала необходимо получить минимальную раскраску вершин графа отрезков G(S). При этом вершинам одного цвета соответствуют отрезки одной магистрали, а хроматическое число $\gamma(G)$ равно минимальному числу используемых магистралей.

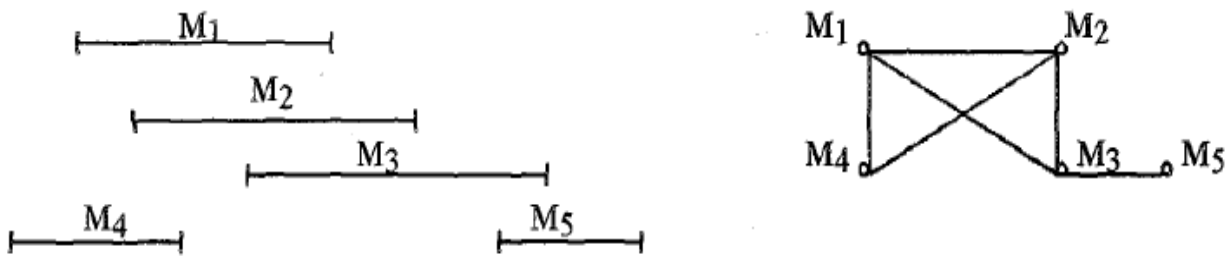


Рисунок 2. Построение графа отрезков

В работах [8, 9] рассмотрен случай, когда цепь располагается в нескольких горизонтальных каналах. При этом минимизация числа используемых горизонтальных магистралей осуществляется с учетом вертикальных связей между каналами. В случае, если пропускная способность канала фиксирована, то возникает задача выделения максимального числа отрезков из множества $S = \{M_1, M_2 \dots M_n\}$, которые могут быть помещены на γ магистралях канала. Методы решения этой задачи приводятся в работе.

Следует отметить, что основными преимуществами методов канальной трассировки являются скорость и отсутствие жесткой фиксации положения отдельных соединений вплоть до окончания процесса трассировки. Однако использование этих методов возможно лишь при регулярной геометрии коммутационного поля.

Список литературы:

1. Гурвич Е.И., Крапчин А.И. Быстродействующий алгоритм трассировки двуслойных печатных плат // Вычислительная техника,- Каунас: Каунас, политехн. ин-т, 1973,- Т. IV. - С. 132 - 136.
2. Лазарева Т.С. Алгоритм трассировки печатных соединений на основе представления о каналах // Автоматика и вычислительная техника, - 1969, - № 5, - С. 12-15.
3. Freitag H. Design automation for large scale integration / Wescon Technical Papers. - Los Angeles, Calif., 1966.
4. Gresse M.A. Une me'thode de trace' en technologie "blocs denses" // Colloque international sur la microe'lectronique avance'e. - Paris, 1970. - P. 393 - 401.
5. Litaize D. Trace' automatique de plaquettes de circuits imprime's // Automatisme.- 1973, -V.XVIII, № 1. - P. 7- 15.

6. Loberman H., Weinberger A. Formal procedures for connecting terminals With a minimum total wire length // J. ACM. - 1959, - V.4, № 4, - P. 428 - 437.
7. Mah L., Steinberg L. Topological class routing for printed circuit boards // Proc. ACM - IEEE Design-automation workshop. - Los Angeles, 1972, - P. 80 - 93.
8. Курейчик В.М., Лебедев В.К. Алгоритм уменьшения числа каналов при трассировке соединений // Методы расчета и автоматизации проектирования устройств микроэлектронных ЦВМ,- Киев: ИК АН УССР, 1974, - С. 52 - 63.
9. Alia G., Frosini G., Maestrini P. Automated module placement and wire routing according to a structured biplanar scheme in printed boards // Computer aided design. - 1973, - V. 5, № 3, - P. 152 - 159.

КОМБИНИРОВАННЫЕ АЛГОРИТМЫ ТРАССИРОВКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Еремин Александр Николаевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: eremin6m1611@gmail.com

Всякий процесс создания сложных систем, в том числе и РЭА, представляет собой последовательность определенных этапов. При разработке изделий РЭА традиционным является метод нисходящего проектирования. Если при этом исключить стадию производства элементной базы (как правило, интегральные схемы, транзисторы, диоды и др. создаются независимо от того или иного радиоэлектронного комплекса), то одним из этапов будет трассировка печатных плат.

Этот этап наиболее трудоемок - задача трассировки подразумевает определение точных путей проводников, которые должны оптимальным образом соединить между собой типовые конструктивные элементы данного уровня с учетом схемотехнических и технологических ограничений. На различных этапах различают трассировку проводных соединений и трассировку печатного монтажа.

При трассировке печатных плат применяется множество алгоритмов. Подавляющее большинство алгоритмов трассировки печатных плат решают задачу построения лишь элементарных соединений, то есть соединений между двумя точками. Поэтому для автоматической реализации необходимо задавать очередность прокладки соединений как внутри цепи, так и очередность трассировки самих цепей.

Одним из существенных недостатков последовательных методов трассировки является жесткая фиксация на коммутационном поле ранее проложенных соединений, приводящая к ухудшению качества окончательного результата.

В работах [1, 2] предложены способы повышения эффективности последовательных процедур трассировки. Один из них заключается в том, что ранее построенные конфигурации соединений могут деформироваться последующими конфигурациями. Это достигается за счет того, что на коммутационном поле выделяются области, в пределах которых проводники могут занимать любое место и сдвигаться последующими проводниками, тоесть трассы соединений жестко не фиксируются. Конкретный вид указанных областей зависит от конструкции печатной платы.

Другой способ состоит в стирании тех фрагментов ранее проведенных соединений, которые мешают трассировке очередного соединения. Поиск и устранение мешающих соединений реализуется следующим образом. При построении очередного соединения сначала допускается пересечение ранее проложенных соединений. Далее стираются те фрагменты проложенных соединений, которые с ними пересекаются. Эти фрагменты включаются в список непроведенных соединений и подлежат последующей трассировке. Возможные "зацикливания" устраняются соответствующим выбором критериев и степени их важности. Если же процесс не приводит получению схемы без пересечений, то он существенно уменьшает число непроведенных соединений. Последние могут быть устранены при ручной доработке введением перемычек или изменением размещения некоторых элементов. Дальнейшее развитие идей "нежесткой" трассировки дано в работе [3].

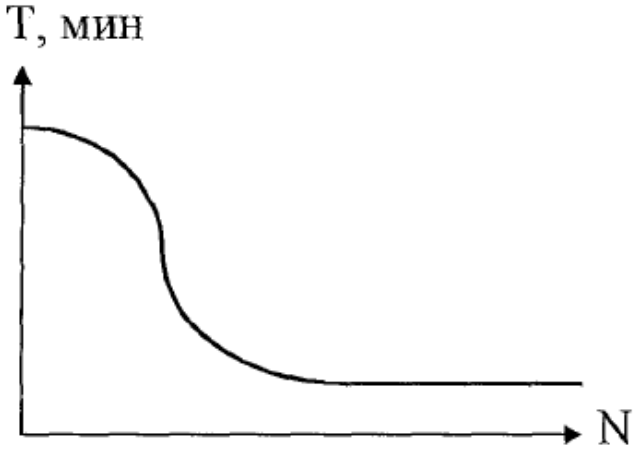
Весьма важным вопросом проектирования печатных проводников является повышение скорости разводки соединений. В этой связи был разработан ряд алгоритмов, основанных на геометрических методах. Основная идея данной группы алгоритмов состоит в осуществлении направленного поиска пути между источником и целью. В работах [4, 5, 6, 7, 8] изложены основные принципы функционирования различных лучевых алгоритмов и алгоритмов "прицеливания". Эти методы обладают достаточно высоким быстродействием и применяются при разработке топологии схем с невысокой плотностью соединений в режиме оперативного графического взаимодействия. При

ортогональной разводке они обеспечивают порядка 80% соединений. Оставшиеся соединения дотрассируются как правило одним из волновых алгоритмов.

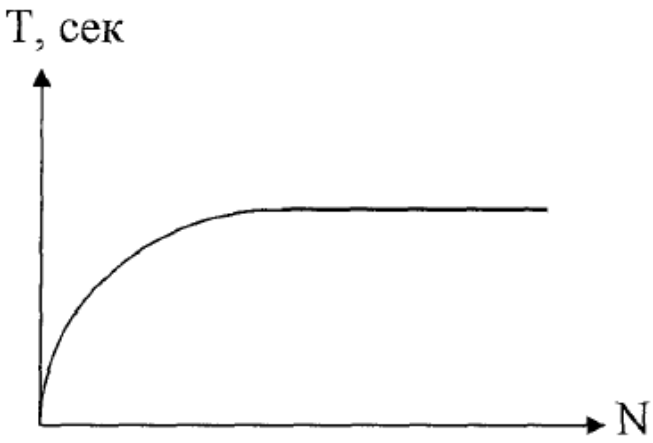
Практически все основные алгоритмические методы, используемые при создании САПР печатных соединений, обладают ограниченной областью применения и не свободны от недостатков. Попытки устранить эти недостатки привели к разработке ряда алгоритмических методов трассировки, в которых используются различные комбинации основных методов и наряду с этим содержатся некоторые новые элементы. Число таких алгоритмов постоянно растет и классифицировать их по какому-либо основному принципу функционирования весьма затруднительно.

В качестве примера оценки эффективности применения комбинированных методов можно привести работу [9]. В ней сделан временной анализ работы эвристических и волновых алгоритмов (рис. 1). Трассировка соединений на слабозаполненном поле (число проведенных соединений N мало) волновым алгоритмом занимает существенно больше времени, чем на заполненном поле.

Для эвристического алгоритма затраты времени относительно малы и остаются практически неизменными в ходе трассировки. Вместе с тем, по мере заполнения поля эффективность алгоритма падает. Оптимальное сочетание преимуществ обоих алгоритмов иллюстрируется на рис. 2.



а)



б)

Рисунок 1. Затраты времени на построение одного соединения а) Волновой алгоритм; б) Эвристический алгоритм

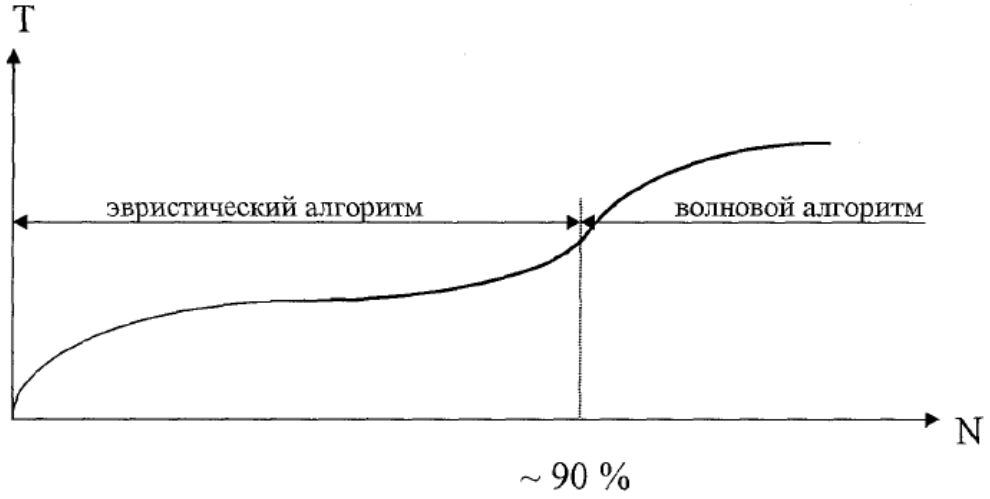


Рисунок 2. Суммарные затраты времени на трассировку

Список литературы:

1. Широ Г.Э., Лапидус Л.И. Метод трассировки печатных соединений // Применение вычислительных машин для проектирования цифровых устройств. - М.: Сов.радио, 1968, С. 199 - 215.
2. Широ Г.Э. Метод проектирования печатного монтажа, основанный на эвристических принципах // Методы разработки схем и конструкций цифровых систем,- Л.: ЛДНТП, 1967, С. 132 - 148.
3. Особенности использования аналогового рабочего поля для машинной трассировки межсоединений / Р.П. Базилевич, И.В. Парканий, Н.Ф. Стороженко, О.З. Ясеницкий // Вычислительная техника. - Каунас: Каунас, политехи, ин-т, 1974, Т.VII, С. 103-106.

4. Абрайтис Л.Б. Лучевой алгоритм для проведения печатных соединений // Вопросы радиоэлектроники. Сер. VII. - Электронная вычислительная техника. - 1968, Вып. 3. - С. 35-46.
5. Орловский Г.В., Покровский А.М. Алгоритм трассировки печатных плат // Обмен опытом в радиопромышленности,- 1971. № 7, С. 11-15.
6. Рябов Г.Г., Бликова Л.А. Динамический подход к задаче трассировки // Вычислительная техника, - Каунас: Каунас, политехи, ин-т, 1972, - Т.III,- С. 403-407.
7. AirdT., Milnes H.W. A program for automating circuit layout // The Journal of the Industrial Mathematics Society. - 1964,- V. 14, pt. 2. - P. 1 - 8.
8. Galy P., Ghendrich P., GuillameG., Ombredan E., Wolf A. Trace' automatique des circuits imprime's // L'onde electrique.- 1969, - V.49, № 1.- P. 113-119.
9. Glem R.R., Lathrop J.W. Two approaches to the computer routing of interconnections // Proc. 20th Electr. Comp. Conf. 1970,- № 4,- P. 390 - 411.

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Петровский Евгений Владимирович
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: a8531189@gmail.com

Мурашко Сергей Сергеевич
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: murashkosergeys@gmail.com

Пансевич Сергей Александрович
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: s.pansevi4@gmail.com

Шкляр Евгений Викторович
магистрант, кафедра ПИКС БГУИР,
Республика Беларусь, г. Минск
E-mail: es7756@gmail.com

Применение интегральных микросхем позволяет уменьшить габариты аппаратуры и ее массу в несколько раз, т. к. элементы интегральных микросхем весьма малы - их размеры составляют единицы и десятые доли микрона, также позволяет усовершенствовать и создать новые методы проектирования, конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры различного назначения, повысить ее технические в эксплуатационные характеристики, внедрить электронику в ряд устройств, традиционно выполняемых на механических или электромеханических принципах действия, позволяет реализовать ряд более сложных схемных решений. Благодаря применению интегральных микросхем существенно повышена функциональная насыщенность новых устройств, вследствие чего в среднем каждый их - них выполняет функции двух старых устройств комплекса Каскад. Это значительно уменьшает потребное число приборов при реализации - конкретных схем регулирования [1].

В последние годы микроэлектроника интенсивно переходит в нано-электронику, поэтому исследовательская работа перестраивается на нано-область. Существенно усложняется контроль и диагностика микросхем из-за

постоянно уменьшающихся размеров их отдельных компонентов. Когда-то счет шел на микроны, потом на субмикроны, а теперь – на нанометры. На больших микросхемах, которые установлены в компьютерных процессорах, размер кристалла составляет несколько миллиметров. А таких элементов там может быть более миллиарда – и все это на очень малых площадях. Микросхемы все чаще выполняются многослойными и если вдруг на каком-то слое происходит сбой в работе, то крайне сложно определить, где именно появился дефект, т. к. структуры непрозрачные [2].

Для контроля и диагностики интегральных микросхем можно применять растровые электронные микроскопы. Растровый электронный микроскоп с момента преодоления микроэлектронными приборами топологического рубежа в несколько микрон стал неотъемлемой частью оборудования для контроля и диагностики сложных многослойных, морфологически развитых гетерогенных объектов, какими являются интегральные микросхемы.

Можно выделить несколько особенностей электронного пучка, являющегося основой растровой электронной микроскопии:

- возможность фокусировки в зонд с наноразмерными геометрическими параметрами;
- доступность управления энергетическими и геометрическими параметрами;
- простота локализации пучка в пространстве и во времени;
- наличие разнообразных физических эффектов при взаимодействии электронного пучка с веществом, включая эмиссию вторичных электронов, генерацию электронно-дырочных пар, возникновение люминесценции и рентгеновского излучения.

До настоящего времени отсутствует какая-либо реальная альтернатива данному микроскопическому методу наблюдения поверхности с точки зрения комплексности решения задач получения высокого пространственного разрешения (в современных приборах до единиц ангстрем), значительной глубины резкости при чрезвычайно высокой скорости формирования

изображения за счет развертки электронного пучка по поверхности исследуемого объекта [3].

Особенностью проведения исследований в РЭМ также является нахождение объекта в вакуумной камере с достаточно высоким, как правило, обеспечиваемым безмасляными средствами откачки вакуумом (10-6-10-8 мм рт. ст.), что ограничивает возможные манипуляции с микроэлектронными объектами, а также наличие в камере электрических токовводов для подачи напряжения на объект и съема сигналов. Возможно размещение в камере микроскопа пушки ионной очистки поверхности и электрической зондовой системы с микро- и наноманипуляторами, установленными на специальном многокоординатном столе. Некоторые современные приборы имеют режимы работы в «газовой среде», а также интегрируют в камере электронно- и атомно-зондовые системы.

Общими требованиями к РЭМ, как к любому прибору для научных исследований и контроля, является максимально возможная автоматизация процессов управления энергетическими, пространственными и временными параметрами электронного пучка в сочетании с процессами накопления, обработки и представления полученной информации [4].

Одним из основных назначений РЭМ является съемка и анализ топологии ИМС, которые в условиях кристаллов-чипов достаточно больших размеров (вплоть до десятков миллиметров) осуществляются пофрагментарно с последующим совмещением фрагментов изображения в рамках анализируемого слоя. Поэтому РЭМ для морфолого-топологического анализа должен иметь системы коррекции искажения электронного растра (обычно на периферии поля обзора) и систему совмещения фрагментов изображения.

Примеры снимков, полученных с помощью растрового электронного микроскопа приведены на рисунках 1, 2.

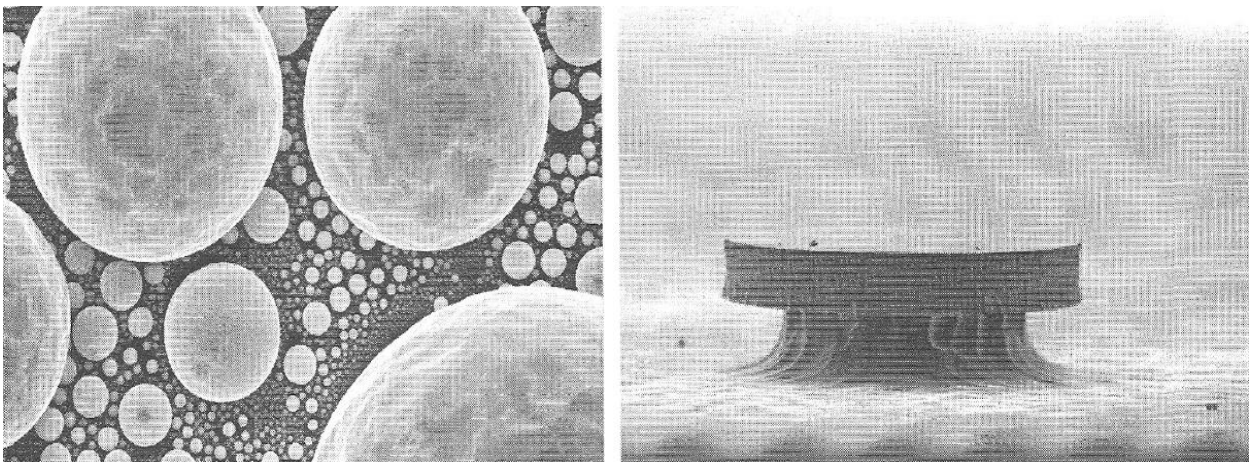


Рисунок 1. Снимки микрокластера свинца и мезаструктуры на основе поликремния

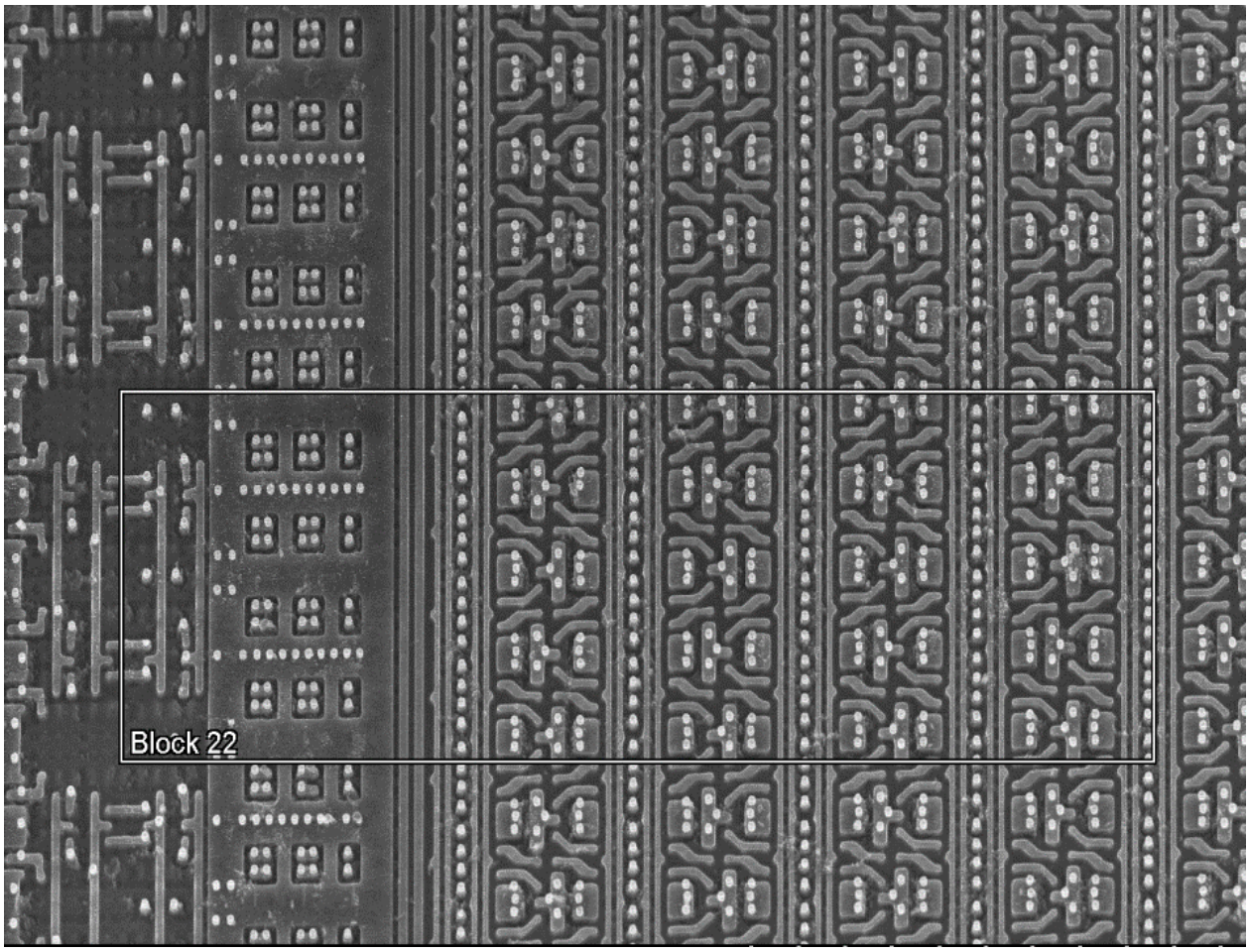


Рисунок 2. Фото фрагмента топологии одного из металлизированных слоев интегральной микросхемы

В процессах разработки, производства, контроля и реинжиниринга современных интегральных микросхем растровая электронная микроскопия

сохраняет свои позиции оперативного метода наблюдения сложных гетерогенных объектов с наноразмерным разрешением. Применительно к микро- и наноэлектронике общие тенденции развития РЭМ могут быть определены следующим образом:

- достижение ангстремных разрешений;
- работа в «мягких» режимах со сверхнизким ускоряющим напряжением
- получение информации о быстропротекающих процессах в приповерхностных слоях твердого тела с пикосекундным разрешением
- полная автоматизация процедур настройки прибора, наблюдения объектов и обработки информации [5].

Список литературы:

1. Применение - интегральная микросхема - Большая Энциклопедия Нефти и Газа, статья, страница 1 [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://www.ngpedia.ru/id314989p1.html (Дата обращения 14.01.2018).
2. Новая технология неразрушающего исследования микросхем [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/novaya-tekhnologiya-nerazrushayushchego-issledovaniya-mikroskhem (Дата обращения 14.01.2018).
3. Лучинин В.В., Савенко А.Ю., Тагаченков А.М. Методы микро- и наноразмерной обработки материалов и композиций // Петербургский журнал электроники. – 2005.– № 2.– С. 3-14.
4. Демин Ю.А., Демченко Е.Л., Ильин В.А., Аппаратура и программные средства для создания электронно-зондовых аналитических приборов // Научное приборостроение РАН. – 1999.– № 2.– С. 14-21.
5. Демин Ю.А., Лучинин В.В., Развитие растровой электронной микроскопии для обеспечения контроля электронной компонентной базы // Петербургский журнал электроники. – 2006.– № 3.– С. 59-74.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Электронный сборник статей по материалам LXI студенческой международной научно-практической конференции

№ 1 (60)
Январь 2018 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

СибАК

www.sibac.info