СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

LVIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№ 10(57)

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН В НАУКОМЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ РИНЦ

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2017

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 10 (57)
Октябрь 2017 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2017

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 LVIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2017. – № 10 (57) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/Technic/10(57).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LVIII 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», 2017 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство» 6

БЕТОН ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТОЙКОСТИ ДЛЯ ОГНЕСТОЙКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 6
Капбасов Максат Суиндикович
Иманбаева Райхан Сальтайевна

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНОМАСШТАБНОЙ ФАКТУРЫ В АРХИТЕКТУРЕ МАЛЫХ ПРОСТРАНСТВ 11
Матвеев Алексей Иванович

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАНИИ AUTODESK: REVIT ARCHITECTURE И AUTOCAD ARCHITECHTURE 15
Свотин Артем Николаевич

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАСЧЁТА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДОК ЗДАНИЙ, ПОПАДАЮЩИХ В ЗОНУ ВЛИЯНИЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА АНАЛИТИЧЕСКИМ И ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМИ 19
Стахнёв Ярослав Олегович
Власов Никита Дмитриевич
Кузнецов Анатолий Олегович

Секция «Информационные технологии» 28

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ 28
Ежов Александр Сергеевич
Назарова Екатерина Алексеевна

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ 32
Ежов Александр Сергеевич
Назарова Екатерина Алексеевна

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРИ ВЫБОРЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 35
Короткова Елизавета Евгеньевна
Денисенко Владимир Владимирович

ОСОБЕНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ 38
Кулабухова Мария Андреевна
Зайцева Ирина Владимировна

АНАЛИЗ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО УЧЕТА НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТОРГОВОЙ КОМПАНИИ 41
Лагарникова Анастасия Вакилевна

О РАЗРАБОТКЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ 46
Ланская Анна Владимировна
Безверхов Роман Игоревич
Николаев Владимир Вениаминович

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ УЧЕТА ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ 49
Назарова Екатерина Алексеевна
Образцова Анастасия Михайловна

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 53
Пацких Марина Алексеевна
Анисимова Ирина Андреевна
Николаев Владимир Вениаминович

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ 56
Рындина Алина Сергеевна
Пучков Андрей Юрьевич

АЛГОРИТМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДЕБАЙЕРИНГА 61
Филиппов Антон Олегович
Филиппов Алексей Олегович

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЦВЕТОВОЙ КАЛИБРОВКИ 66
Филиппов Алексей Олегович
Филиппов Антон Олегович

ПОСЛЕДСТВИЯ БЛОКИРОВКИ (LOCKING) В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ 69
Шпортко Любовь Леонидовна
Чибисков Дмитрий Максимович

Секция «Лазерные технологии» 73

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА МЕТОДОМ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА 73
Зуева Юлия Сергеевна
Кончус Дарина Александровна

Секция «Ресурсосбережение» 78

ОСОБЕННОСТИ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ГРУППЫ МЕССОЯХСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 78
Киселев Владислав Игоревич
Сорокин Виктор Викторович
Меркулова Виктория Анатольевна

СИСТЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ТОЛЬЯТТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ПРОБЛЕМЫ, ЦЕЛИ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 82
Козуб Александр Анатольевич
Мусакаев Ринат Леонардович

Секция «Технологии» 89

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ПОЛЕВЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 89
Ерохина Светлана Викторовна

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ 92
Конырбаева Аккумис Талгаткызы
Илилянова Сафура Серикболовна
Кизатова Меруерт Қуатбекқызы
Баракова Алия Шаризатовна

ПИРОЛИЗ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ СОРБЕНТОВ 95
Лебедева Надежда Анатольевна
Лебедева Марина Анатольевна
Воропай Людмила Михайловна

ДОЗИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ 99
Мадыхан Аружан Талғатқызы
Бақтыбай Мөлдір Амантайқызы
Фазылхан Таңшолпан Қанатқызы
Баракова Алия Шаризатовна

Секция «Электротехника» 104

ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКОСТЕЙ 104
Мирзакулова Набат Сергазиевна
Кеншиликова Нурай Калиевна
Баракова Алия Шаризатовна

Секция «Энергетика» 108

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК 108
Киприянов Михаил Евгеньевич
Низямова Эльвира Насибуллаевна
Решетникова Валерия Сергеевна

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УНИВЕРСИН-С В КАЧЕСТВЕ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ 112
Майоров Михаил Андреевич
Осинцев Константин Владимирович

АНАЛИЗ ПАРКА БАРАБАНОВ КОТЛОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 115
Попов Алексей Юрьевич

СЕКЦИЯ

«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

БЕТОН ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТОЙКОСТИ ДЛЯ ОГНЕСТОЙКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Капбасов Максат Суиндикович
магистрант, Архитектурно-строительный факультет,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана
E-mail: kms_04@mail.ru

Иманбаева Райхан Сальтайевна
научный руководитель, канд. техн. наук, Университет Астана,
Республика Казахстан, г. Астана

По статистике КЧС РК в 2016 году произошло 7 256 пожаров, материальный ущерб от которых составил 1 миллиард 549 миллионов 691 тысяча тенге.

Требования к пожарной безопасности и огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений непрерывно возрастают в связи со спецификой современного строительства - ростом этажности зданий, протяженности путей эвакуаций, все большим объемом применения большепролетных тонкостенных конструкций. Одним из важных разделов Технического регламента о требованиях пожарной безопасности являются статьи определяющие требования к огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и сооружений. Эффективным способом обеспечения этих требований, предъявляемых к строительным конструкциям зданий и сооружений, является огнезащита.

Анализ научно-технической литературы свидетельствует о перспективности использования покрытий на основе теплоизоляционных материалов повышенной термостойкости, являющиеся наиболее эффективными и экономичными для огнезащиты.

Целью данной работы является получение бетона повышенной термостойкости для огнестойких железобетонных изделий. В соответствии с целью работы решались следующие задачи.

- Анализ и обобщение современных тенденций в области создания огнестойких железобетонных изделий и конструкций.
- С термодинамических позиций обосновать выбор эффективных компонентов бетона повышенной термостойкости.
- Исследованиями на разных масштабных уровнях оценить воздействие высокой температуры на структуру предполагаемого бетона повышенной термостойкости.
- В условиях воздействия высокой температуры исследовать динамику изменения прочностных характеристик и теплофизических параметров бетона.

Объектом исследования выступает разрабатываемый состав бетона повышенной термостойкости.

Предметом исследования является структура бетона повышенной термостойкости на различных масштабных уровнях и его физико-механические свойства при температурных воздействиях.

Выбор компонентов бетона осуществляется исходя из двух положений.

- обеспечение несгораемости, а также избежание растрескивания и взрывообразного разрушения защитного слоя бетона в условиях стандартного пожара, являющихся

основными причинами, приводящими к преждевременному наступлению предела огнестойкости строительной конструкций;

- обеспечение совместимости компонентов бетона с термодинамических позиций. Для обеспечений необходимой прочности и агдезии бетона предоставлялось применение портландцемента.

Научная новизна работы с термодинамических позиций заключается - в выборе эффективных компонентов бетона повышенной термостойкости. Одним из самых эффективных заполнителей является – молотый шунгит.

Рисунок 1. Шунгит

Шунгит - минеральное вещество, состоящее из аморфного углерода и сильно диспергированного графита с примесью неорганических веществ.

Шунгитовые породы - уникальные по составу, структуре и свойствам образования. Они представляют собой необычный по структуре природный композит - равномерное распределение высокодисперсных кристаллических силикатных частиц в аморфной углеродной матрице. В Карелии имеется единственное в мире разведанное месторождение шунгитовых пород. Шунгитовые породы Зажогинского месторождения уникальны по составу, структуре и свойствам. Аналогов этому сырью в мире неизвестно.

Физические свойства шунгита:

- плотность – 2,25–2,40 г/см^3;
- пористость – 0,5–5%;
- прочность на сжатие 100–150 Мпа;
- модуль упругости (Е) – 0,31 х 10^5 Мпа;
- электропроводность – (1–3) х 10^3 сим/м;
- теплопроводность – 3,8 вт/м•к
- среднее значение к.т.р. в интервале температур 20–600 0С – 12х10^{-6} 1/град.

Основным технологическим свойством материалов, наполненных шунгитом является – негорючесть.

Бетонная смесь для получения термостойкого огнезащитного покрытия включает компоненты в следующем количестве (в кг на 1 м^3 бетонной смеси): портландцемент - 400; молотый шунгит - 50; асбест - 15; доменный гранулированный шлак - 930; вода - 295. При этом доменный гранулированный шлак имеет модуль крупности $М_{кр}$=2,98 и насыпную плотность 500 кг/м^3, а шунгит имеет оптимальную дисперсность: модуль крупности $М_{кр}$=1,43, удельная поверхность $S_{уд}$=320 м^2/кг.

Данный состав позволяет повысить термостойкость бетона и может обеспечить повышение огнестойкости железобетонных конструкций. Недостатком состава является использование молотого гранулированного шлака, также важной характеристикой является величина дисперсности шунгита. При введении гранулированного шлака необходимо создать несущий каркас, обеспечивающий снижение усадочных деформаций и улучшение физико-механических характеристик бетона при твердении и огневом воздействии. При введении шунгита стоит задача в снижении напряжений, возникающих за счет его вспучивания при огневом воздействии, и обеспечении изменения теплозащитных свойств бетона. Эти задачи могут быть решены путем применения доменного гранулированного шлака и молотого шунгита с оптимальной дисперсностью.

Целью данного изобретения является разработка состава бетонной смеси для получения огнезащитного покрытия повышенной термостойки, имеющего улучшенные физико-механические характеристики и позволяющего повысить предел огнестойкости железобетонных конструкций.

Указанную цель решали за счет подбора рационального состава бетонной смеси, используя компоненты в следующем количестве (в кг на 1 $м^3$ бетонной смеси): портландцемент - 400; молотый шунгит - 50; асбест - 15; доменный гранулированный шлак - 930; вода - 295.

Из теоретических предпосылок следует, что при введении в состав предлагаемой бетонной смеси доменного гранулированного шлака, имеющего модуль крупности $М_{кр}$=2,98 и насыпную плотностью 500 кг/$м^3$, будет создан необходимый несущий каркас, обеспечивающий снижение усадочных деформаций при твердении и огневом воздействии. Использование тонкомолотых частиц шунгита с оптимальной дисперсностью: модуль крупности $М_{кр}$=1,43; удельная поверхность $S_{уд}$=320 $м^2$/кг, вспучивающихся при нагреве, будет способствовать формированию теплоизолирующего слоя (экрана) с более низким показателем теплопроводности, что обеспечит меньший прогрев железобетонных конструкций. Применение данных компонентов позволит повысить термостойкость, улучшить физико-механические характеристики термостойкого огнезащитного покрытия, что обеспечит повышение предела огнестойкости железобетонной конструкций.

Применялись компоненты со следующими характеристиками.

Портландцемент ПЦ 500

Доменный гранулированный шлак с модулем крупности $М_{кр}$=2,98 и насыпной плотностью 500 кг/$м^3$, имеющий химический состав, мас. %: SiO_2 - 35-40; CaO - 38-40; $A1_2O_3$ - 5-13; Fe_2O_3 - 0,5-1; MgO - 1-7; MnO - 0,2-1,3; FeO - 0,2-0,6; SO_3 - 0,1-1; S - 0,5-1.

Асбест хризотиловый группы 6К, марки А-6К-30

Шунгит химический состав, мас. %: SiO_2 - 57,0; TiO_2 - 0,2; Al_2O_3 - 4,0; FeO - 2,5; MgO - 1,2; CaO - 0,3; Na_2O - 0,2; K_2O - 1,5; S - 1,2; C - 30,0; H_2O крис.- 1,7.

Дисперсность шунгита: модуль крупности $М_{кр}$ = 1,43, удельная поверхность $S_{уд}$ =320 $м^2$/кг.

Бетонную смесь получали путем тщательного перемешивания вышеописанных компонентов в смесителе принудительного действия. Подвижность бетонной смеси составляла 5-7 см. Для оценки эффективности огнезащитного покрытия из предложенной бетонной смеси изготавливались образцы, которые хранились в нормальных условиях при температуре 20±2°С и влажности 100 %. Определялись следующие показатели: средняя плотность (по ГОСТ 12730.1); прочность при изгибе и сжатии (по ГОСТ 18105); термостойкость (по ГОСТ 20910), теплопроводность (по ГОСТ 9479). Также расчетным методом определялся предел огнестойкости железобетонной конструкции по потере несущей способности (R) с применением термостойкого огнезащитного покрытия из предложенного состава бетонной смеси.

Таблица 1.

Состав разработанной бетонной смеси и свойства термостойкого огнезащитного покрытия

Расходные материалы, кг/м^3					Свойства		
цемент	**граншлак ($M_{кр}$ = 2,98; $р_н$ = 500 кг/м^3)**	**шунгит ($M_{кр}$ = 1,43; $S_{уд}$ = 320 м^2/кг)**	**асбест (6К, А-6К-30)**	**вода**	**прочность на сжатие, МПа**	**прочность при изгибе, МПа**	**средняя плотность, кг/м^3**
400	930	50	15	295	12,8	2,8	1450

Испытания, проведенные при температурах 700, 900 и 1100°С, показали, что предлагаемая бетонная смесь позволяет получить огнезащитное покрытие, обладающее повышенной термостойкостью (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты испытаний на термостойкость

Номер состава	Температура обжига,^{0}С	Прочность на сжатие после температурного воздействия (в течение 60 минут), МПа	Количество теплосмен до полного разрушения
1. Контрольный (мелкозернистый бетон)	700	8,9	3
	900	8	2
	1100	-*	1
2. Существующий аналог	700	10,1	17
	900	9,8	12
	1100	4,8	6
3. Предлагаемый состав	700	11,2	18
	900	10,6	14
	1100	5,1	8

*Примечание: *-образец разрушился*

Сравнительные данные по определению теплопроводности образцов, прошедших испытания на термостойкость, показали, что в огнезащитном покрытии, изготовленном из предлагаемой бетонной смеси, наблюдается снижение коэффициента теплопроводности по сравнению с контрольным составом (таблица 3). Визуально наблюдалась поризация структуры материала за счет вспучивания шунгита. При этом образцы предлагаемого состава сохраняли целостность и не имели поверхностных трещин.

Таблица 3.

Результаты испытаний на теплопроводность

Номер состава	Температура обжига,	Плотность кг/м^3	Коэффициент теплопроводности, λ, Вт/(м^{0}С)
1. Контрольный	700	1435	0,336
	900	1410	0,261
	1100	1365	-*
2. Предлагаемый состав	700	1425	0,313
	900	1370	0,295
	1100	1310	0,243

*Примечание: *-образцы разрушились*

Для определения эффективности термостойкого огнезащитного покрытия, изготовленного из предлагаемой бетонной смеси, был проведен расчет по определению фактического предела огнестойкости конструкции на примере железобетонной плиты перекрытия. Расчет проводили по предельному состоянию R - потере несущей способности .В ходе расчетов установлено, что применение термостойкого огнезащитного покрытия, изготовленного из предлагаемой бетонной смеси, позволяет повысить предел огнестойкости железобетонной конструкций в несколько раз (в зависимости от толщины наносимого покрытия): предел огнестойкости железобетонной плиты без применения огнезащитного покрытия равен R 64 (64 минуты - промежуток времени от начала огневого воздействия до обрушение конструкции или возникновение предельных деформаций), с применением предлагаемого огнезащитного покрытия толщиной δ_1=20 мм - предел огнестойкости R 194, толщиной δ_2=40 мм - предел огнестойкости R 342.

Таким образом, использование предлагаемой бетонной смеси позволяет получить огнезащитное покрытие, имеющее повышенную термостойкость, улучшенные физико-механические характеристики и обеспечивающее увеличение предела огнестойкости железобетонных конструкций.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНОМАСШТАБНОЙ ФАКТУРЫ В АРХИТЕКТУРЕ МАЛЫХ ПРОСТРАНСТВ

Матвеев Алексей Иванович

магистр АСА ДГТУ,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: alexey_512@mail.ru

В последние годы в связи с быстрым развитием науки и техники происходит масштабное ускорение темпов жилищного строительства. Продолжительность строительства среднестатистического многоквартирного дома составляет порядка 1,5-2 лет. Но наряду со скоростью, возрастают и объемы. Так, например, в России 2015-2016 года стали рекордными по объему жилищного домостроения. Порядка 80-85 миллионов м^2 в год. Также за последние три года средняя площадь квартиры в возводимых домах уменьшилась на 10 % и составила около 50 м^2. Большая доля жилья представлена бюджетными одна и двух комнатными квартирами небольшой площади. Это явление может быть обосновано развитием федеральных и региональных социальных программ в сфере приобретения доступного жилья.

В связи с вышесказанным возникает проблема сохранения комфортных условий проживания, даже в небольших по площади квартирах. Площадь современной одна комнатной квартиры может начинаться с 25 м^2.

Типовым решением поставленной задачи является визуальное расширение пространства, то есть создание такого архитектурно-дизайнерского облика, который будет благоприятствовать наилучшему психоэмоциональному состоянию человека.

В настоящее время архитекторам и дизайнерам известно множество способов визуального расширения пространства, таких как: отражающие поверхности, световые иллюзии, сочетание цветов и т. д. Но в данной статье будет предложена и рассмотрена иная методика применения фактур. Если обычно данный метод связан с использованием прямых линий и одномасштабного узора, то предложенный основывается на применении разномасштабных фактур на плоскостях внутреннего архитектурного пространства.

Чтобы понять суть работы данного метода, автор предлагает обратиться к основополагающим принципам зрения человека. В свое время, выдающийся физик Г. Гельмгольц говорил, что он бы выгнал студента из лаборатории, если бы тот пользовался таким инструментом, как глаз. И действительно, он был бы прав, ведь глаз является не измерительным инструментов, а сравнительным. Природа одарила человека зрением, которое основывается на сопоставление видимых изображений и посредством сравнительного анализа дает человеку необходимую информацию. В подтверждении этого рассмотрим рис.1.

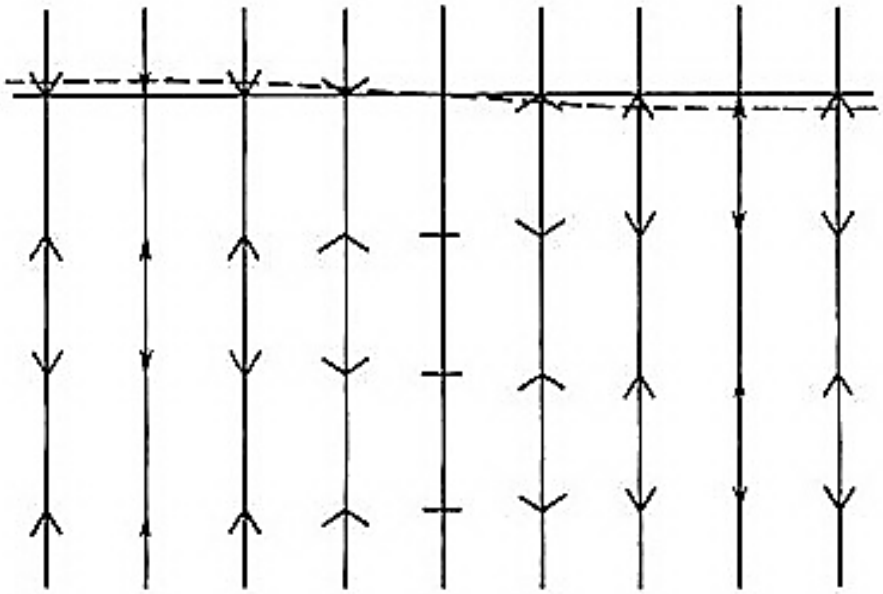


Рисунок 1. Искаженное восприятие одинаковых отрезков

На рис.1 представлены отрезки одинаковой длины по краям которых расположены стрелки с разным углом разведения. Не смотря на то, что отрезки одинаковой длины, наблюдателю кажется, что это не так. Наиболее явное различие в восприятие прослеживается на отрезках, представленных на рис. 2.

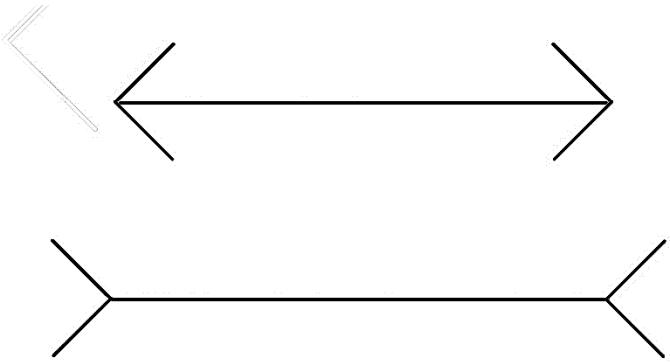


Рисунок 2. Сопоставление отрезков одинаковой длины

При взгляде на рис. 2 мозг воспринимает расстояние между остриями стрелок очевидно разным. После рассмотрения изображения он приходит к выводу, что нижний объект отличительно больше верхнего. Связано это с восприятием именно цельного объекта, а не отдельных отрезков. Когда же глаз пытается сопоставить два отрезка, то бессознательно обращается к объектам и посредствам преобразований воспринимаемого изображения в мозге усредняет стрелку в размытое пятно, иными словами, стрелка не в фокусе. Размытая часть цельного объекта кажется продолжение составной части-отрезка.

На примере данного эксперимента, становится очевидным, что в основе определения размеров объекта лежит сравнительный анализ получаемого изображения.

Чтобы убедится в работоспособности данного метода на практике, рассмотрим рисунки 3 и 4. На рис. 3 представлена фотография, небольшой по размеру, комнаты. Так как комната представлена в белом цвете, то для удобства восприятия объема проведены линии, разграничивающие плоскости пространства. В представленном интерьере отсутствуют сторонние элементы, с целью возможности отдельного рассмотрения предложенного метода, без дополнительных факторов.

Следом приведен рис. 4. На дальнюю стену нанесен рисунок, использующий разномасштабные фактурные изображения, создающие эффект удаления плоскости от наблюдателя. Эта иллюзия основывается на, ранее представленном, эффекте сравнительного анализа изображения мозгом человека.

Рисунок 3. До применения метода

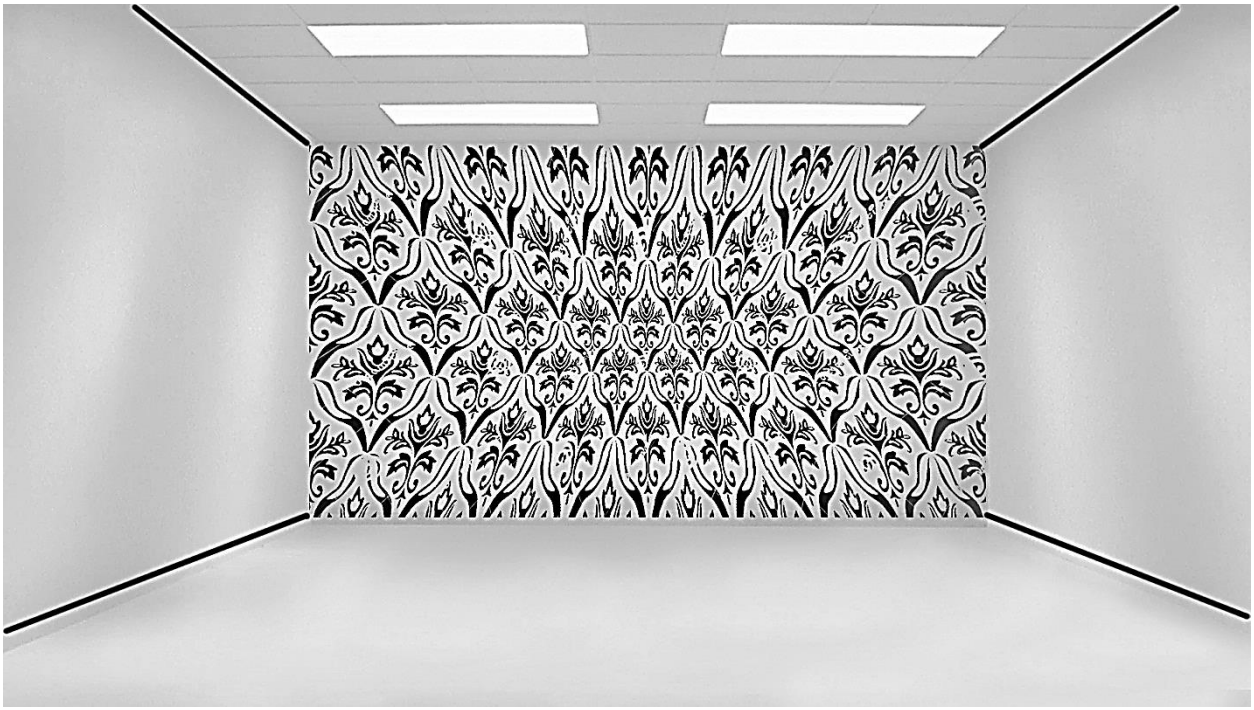


Рисунок 4. После применения метода

Следовательно, при необходимости визуального расширения среды на плоскости пространства можно наносить контрастный фактурный узор, состоящий из однотипного разномасштабного элемента. Масштаб может уменьшаться от краев стены к ее центру в радиальном или ортогональном направлениях.

В современном дизайне малых пространств одновременно используется множество приемов иллюзорного увеличения в рамках одного проекта. Следуя этой концепции, метод разномасштабных фактурных изображений может быть использован совместно с другими приемами.

Так, например, если добавить пучковое освещение углов стены с фактурным изображением, то мы получим усиление эффекта.

Таким образом, мы убедились, что область архитектуры малых пространств, наряду с поставленными проблемами, имеет множество путей решения. И каждое из решений будет уникальным, не похожим на предшествующие.

Список литературы:

1. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М.: Прогресс, 1974. - 392 с.
2. Блинов Н.Н. Глаз и изображение. М.: Медецина,2004. - 320 с.
3. Грегори Р.Л. Глаз и мозг. Психология зрительного восприятия. М., 1970.
4. Толанский С. Оптические иллюзии. М.: Мир, 1967.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАНИИ AUTODESK: REVIT ARCHITECTURE И AUTOCAD ARCHITECHTURE

Свотин Артем Николаевич

студент Инженерно-строительный институт,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: art623094@yandex.ru

Введение

В современном строительстве активно применяются системы автоматизированного проектирования. Согласно [1], САПР - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования. Использование САПР позволяет значительно сократить время, затрачиваемое проектировщиками на выполнение проектной документации, т. к. они позволяют автоматизировать выполнение ряда задач [2].

В настоящей статье рассматриваются 2 САПР, специализированные [3] для разработки архитектурно-строительной документации, а именно 2 продукта компании Autodesk: Revit Architecture и AutoCAD Architecture. Ниже представлены основные возможности программ, а также их сравнение.

Autodesk AutoCAD Architecture

Данный продукт разработан на базе классического AutoCAD с добавлением специализированных инструментов для создания архитектурных моделей (стены, колонны, балки, крыши, перекрытия, двери, окна и др.). Это помогает повысить эффективность и скорость проектирования и создания проектной документации.

Среда AutoCAD Architecture будет знакома всем, кто когда-либо работал с классическим AutoCAD, что поможет добиться роста производительности, а также поможет в освоении незнакомых функций. Использование формата DWG упрощает обмен данными с другими участниками проектного коллектива, а средства рендеринга, встроенные в AutoCAD Architecture, позволяют получать изображения проектируемого объекта в высоком презентационном качестве.

Основные возможности:

- Разрезы и фасады:

Разрезы и фасады формируются автоматически на основе созданных планов и 3D-модели. При внесении изменений в проект они обновляются. При этом слои, цвета, типы линий и прочие свойства остаются неизменны.

- Стены, двери и окна:

При создании рабочей документации используются инструменты вроде стен, дверей и окон, имитирующих архитектурные объекты. Они редактируются на уровне компонентов.

- Составление спецификаций:

AutoCAD Architecture предлагает возможность создания собственных стилей спецификаций, в которых будут отражаться необходимые данные. Эти данные динамически связаны с чертежами и обновляются при применении изменений. Спецификации могут быть объединены, отформатированы, а также при необходимости экспортированы в Microsoft Excel.

- Маркировка помещений и документация

Для экономии времени маркировка помещений и площадей происходит автоматически. Эти данные обновляются при изменении граничных элементов соответствующих помещений.

- Создание чертежей узлов и пояснений:

AutoCAD Architecture обладает обширной библиотекой компонентов узлов, а также средства работы с ключевыми заметками. Это позволяет значительно ускорить создание надписей, легенд и ссылок на узлы, что в целом способствует быстрому формированию рабочей документации.

- Встроенные средства визуализации:

Средства визуализации, встроенные в программу, позволяют подготовить презентацию проекта на любой стадии разработки. Результаты визуализации легко могут быть переданы на проверку и утверждение путем публикации в форматы DWF и DWFx.

Autodesk Revit Architecture

Revit Architecture является частью программного комплекса Autodesk Revit, специализированной для архитектурно-строительного раздела проектирования. Отличительной особенностью данного программного комплекса является то, что он основан на технологии информационного моделирования зданий – BIM – Building Information Modeling.

Создание комплексной информационной модели здания в Revit Architecture позволяет использовать методы экологически рационального проектирования, планирования строительства и производства.

Изменения в любой части модели отражаются на всем проекте. Это позволяет обеспечить эффективность, надежность и согласованность принимаемых проектных решений.

Основные возможности:

- Инструменты для концептуального моделирования

Autodesk Revit Architecture содержит средства концептуального проектирования [4], облегчающие создание моделей произвольных форм и эскизов. Формы и геометрия могут задаваться в виде реальных компонентов здания, что позволяет обеспечить плавность перехода к разработке проектной документации.

- Парметрические компоненты

В программу встроена обширная библиотека семейств и аннотаций, удобных для создания модели и оформления чертежей. Все семейства и аннотации могут быть изменены в соответствии с требованиями норм, а также созданы с нуля.

Система семейств (параметрических компонентов) – основа моделей, разработанных в Revit. Для работы с параметрическими компонентами не требуется знание языков программирования.

- Двунаправленная ассоциативность Autodesk Revit Architecture

Хранение информации о проекте в Revit Architecture осуществляется централизованно. Редактирование любого компонента ведет к изменению всей модели. Это является одним из главных преимуществ программы.

- Автоматическое получение рабочей документации

Реализована возможность автоматического формирования чертежей (планов, разрезов, фасадов и др.) и спецификаций непосредственно из модели. Согласованное управление изменениями обеспечивается с помощью синхронизации различных видов модели с единой базой данных. Благодаря технологии информационного моделирования зданий (BIM) выпускаемая документация имеет высокое качество.

- Спецификации Autodesk Revit Architecture

Спецификации в Autodesk Revit Architecture создаются автоматически. Они динамически связаны с компонентами модели, что гарантирует точность представленных данных.

Функции редактирования спецификаций обеспечивают высокую гибкость и управление их представлением, что позволяет достигнуть соответствия нормам.

- Ведомости материалов

Благодаря этому инструменту возможно определение потребности в материалах, а также их стоимости.

- Поддержка форматов DWG, DWF, DXF и DGN

Поддержка основных форматов импорта/экспорта позволяют избежать проблем при обмене данными.

- Визуализация Autodesk Revit Architecture

Revit Architecture имеет широкий функционал для выполнения визуализации модели. Для проведения более детализированной обработки изображения и визуализируемой сцены модель может быть импортирована в Autodesk 3ds Max.

- Расчет энергопотребления для Revit

Благодаря использованию инструментов для расчета энергопотребления [5] повышение экологичности проекта возможно уже на ранних стадиях работы.

Возможности визуализации

Рисунок 1. Пример визуализации в AutoCAD Architecture

Рисунок 2. Пример визуализации в Revit Architecture

Таблица 1.

Результаты сравнительного анализа САПР

Возможности программы	Revit Architecture	AutoCAD Architecture
Создание 3D-модели здания	+	+
Автоматическое формирование разрезов, фасадов, узлов	+	+
Параметризация компонентов	+	+
Автоматическое составление спецификаций	+	+
Возможность визуализации	+	+
Автоматическая маркировка помещений	+	+
Поддержка экспорта в форматах DWG, DXF, DGN и IFC	+	+
Централизованное хранение данных проекта	+	+
Расширенные возможности редактирования 2D-чертежей	–	+
Расчет энергопотребления зданий	+	–
Формирование комплексной BIM-модели здания	+	–

В целом по результатам сравнения можно сделать вывод о том, что оба представленных продукта Autodesk обладают основными функциями автоматизации, необходимыми для ускорения процесса разработки проектной документации в строительстве, несмотря на некоторые различия в способах реализации данных функций.

Однако, продукты из комплекса Autodesk Revit, в т.ч. Revit Architecture, основаны на технологии BIM, что значительно упрощает взаимодействие между проектировщиками в смежных дисциплинах и устраняет возможность конфликта между принимаемыми ими решениями, т. к. при данной технологии моделирования здание и все, что имеет к нему отношение, рассматривается как единый объект.

Таким образом, освоение и активное использование проектными организациями продукта Autodesk Revit Architecture является более перспективным благодаря применению BIM технологий.

Список литературы:

1. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2009.
2. Волков А.А., Беляев А.В., Давыдов А.Е., Юдин С.В. Некоторые задачи автоматизации проектирования в строительстве // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-1. – С. 256-261.
3. Кручинин С.В., Зотов С.В., Вишняков А.В. К вопросу выбора между специализированностью и универсальностью в проектировании САПР (на примере САПР систем связи) // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 4 (91). – С. 177-180.
4. Болотин С.А., Дадар А.Х. Концептуальное проектирование зданий, ориентированное на энергоресурсосбережение (программе Revit Architecture) // Недвижимость: экономика, управление. – 2010. – № 3-4. – С. 7-10.
5. Болотин С.А., Гуринов А.И., Дадар А.Х., Оолакай З.Х. // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 8 (43). – С. 64-73.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАСЧЁТА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДОК ЗДАНИЙ, ПОПАДАЮЩИХ В ЗОНУ ВЛИЯНИЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА АНАЛИТИЧЕСКИМ И ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМИ

Стахнёв Ярослав Олегович

студент, кафедра «Геотехника, тоннели и метрополитены»,
ФГБОУ ВО СГУПС,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: yaroslav.staxnyov.95@mail.ru

Власов Никита Дмитриевич

студент, кафедра «Геотехника, тоннели и метрополитены»,
ФГБОУ ВО СГУПС,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: vlasov-mt@mail.ru

Кузнецов Анатолий Олегович

научный руководитель, преподаватель кафедры «Геотехника, тоннели и метрополитены»,
ФГБОУ ВО СГУПС,
РФ, г. Новосибирск

В последнее время развитие городов происходит без расширения их границ, а за счёт более рационального использования внутренней территории, восстановления исторических центров, уплотнения городской застройки и освоения подземного пространства. Проектирование в стеснённых условиях сопряжено с определёнными трудностями. В частности, в условиях сложившейся городской застройки возникают не только значительные технологические трудности, связанные с возведением новых зданий вблизи или вплотную к уже существующим сооружениям, но и опасность, связанная с повреждением расположенных в непосредственной близости зданий и сооружений.

Многими исследователями изучен вопрос влияния при проектировании новых зданий и сооружений на окружающую застройку численным и экспериментальным методами [1-5].

Строительство зданий вблизи существующих является достаточно сложной задачей, чем возведение отдельно стоящего здания на ненарушенном основании, так как помимо проектируемого здания необходимо также учитывать его влияние на здания окружающей застройки. При строительстве в стеснённых условиях существующие здания получают дополнительные осадки и крены, связанные как с технологическими, так и с расчетными воздействиями, в результате которых происходит изменение напряжённо-деформированного состояния основания соседних зданий.

Рисунок 1. Нормативная и расчётная зоны влияния строительства объекта на здания и сооружения окружающей застройки

Как показывает накопленный опыт, пренебрежение особыми условиями такого строительства может привести к появлению на зданиях и сооружениях окружающей застройки дополнительных дефектов, которые в свою очередь влияют на изменение категории технического состояния и несущей способности, что в конечном итоге может привести к аварийным последствиям.

Целью научно-исследовательской работы является сравнение значений дополнительных осадок при определении влияния нового строительства на действующие сооружения. Задача была решена на примере реального объекта: влияние строящегося многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения с подземной автостоянкой на существующий жилой дом по адресу ул. Кошурникова 22/1 в г. Новосибирске.

Основание представлено различными грунтами осадочного происхождения (суглинки, супеси, пески) не насыщенные водой (см. табл. 1). Несущим слоем грунтового основания являются граниты прочные очень плотные, трещиноватые, размягчаемые мощность 2,2-3,0 м.

Таблица 1.

Инженерно-геологические условия строительства

ИГЭ	Плотность грунта, т/м^3	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, °	Модуль деформации, МПа
1	1,8	7	25	3,7
2а	1,91	22,5	20,6	4,1
26	1,93	25,5	21,5	9,2
2в	1,83	15,8	16,7	5,2
3	2,01	13	29	42,1
4	2,00	9,7	22,2	10,2
5	1,95	40,9	21	9,5
6	2,68	–	–	–

В практике проектирования и на основании нормативной литературы [7] решение поставленной задачи возможно двумя способами: аналитическим и численным.

Аналитический способ реализуется с использованием метода угловых точек и метода послойного суммирования, что позволяет определить дополнительные осадки фундаментов окружающей застройки и сравнить их с предельными значениями, обозначенными нормативной документацией [7, 8].

Численный расчёт произведен с помощью программного комплекса (далее ПК) *Midas GTS NX* 2016 (*v*.2.1), основанного на методе конечных элементов. ПК *Midas GTS NX* позволяет моделировать условия площадки с учётом нелинейности моделируемого материала и начальных напряжений в грунте. ПК *Midas GTS NX* поддерживает все типы расчётов, включая статические, динамические, расчёты фильтрации, консолидации, расчёт с учётом последовательности возведения, а также расчёты устойчивости.

Согласно требований нормативной литературы [7], при проектировании сооружений, необходимо учитывать дополнительные деформации оснований сооружений окружающей застройки от воздействия проектируемых или реконструируемых сооружений.

В работе определено (см. рис. 1) воздействие строительства нового жилого дома на деформации основания фундамента, расположенного в зоне влияния, многоэтажного жилого дома по ул. Кошурникова 22/1.

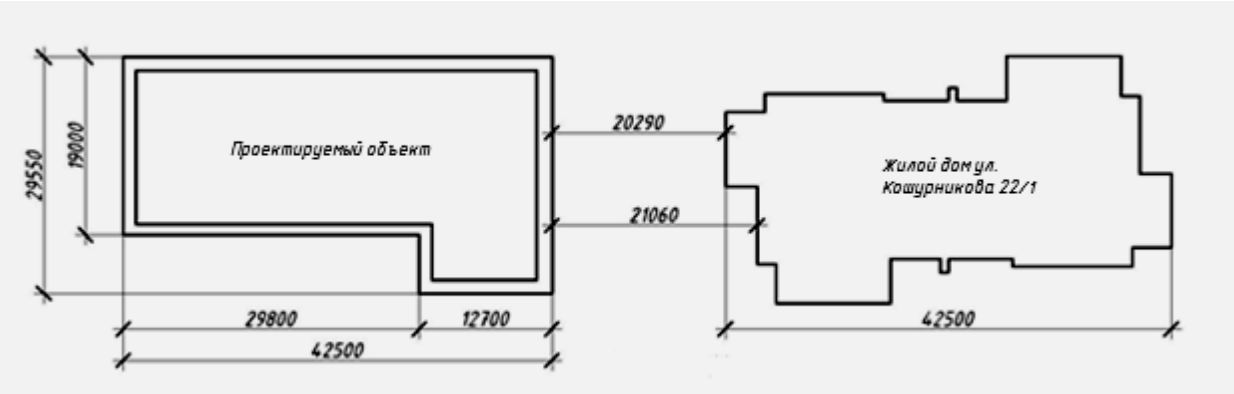


Рисунок 2. Схема расположения конструкций

Расчёт основания по деформациям производится из условия:

$$s \le s_u\,, \tag{1}$$

где: s – дополнительная осадка основания фундамента, мм;

s_u – предельное дополнительное значение осадки основания фундамента, мм.

Согласно требованиям нормативной литературы [8, п. 7.4.1] осадка большой группы висячих свай может быть определена с использованием модели условного фундамента на естественном основании в соответствии с [8, пп. 7.4.6-7.4.9]. Осадка большеразмерного свайного фундамента (свайного поля) определяется по формуле:

$$s = s_{ef} + \Delta s_p + \Delta s_c\,, \tag{2}$$

где: s_{ef} – осадка условного фундамента, мм;

Δs_p – дополнительная осадка за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента, мм;

Δs_c – дополнительная осадка за счет сжатия ствола свай, мм.

$$s_{ef} = \beta\sum_{i=1}^{n}\frac{\left(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}\right)h_i}{E_i} + \beta\sum_{i=1}^{n}\frac{\sigma_{z\gamma,i}h_i}{E_{e,i}}\,, \tag{3}$$

где: β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}$ – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в i-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, кПа;

h_i – толщина в i-го слоя грунта, м; E_i – модуль деформации грунта в i-м слое, кПа;

$\sigma_{z\gamma,i}$ – среднее значение вертикального напряжения в i-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;

$E_{e,i}$ – модуль деформации i-го слоя грунта по вертикали вторичного нагружения, принято что $E_{e,i} = 5E_i$, кПа;

n – число слоёв, на которые разбита сжимаемая толща основания.

$$\sigma_{zp,i} = \alpha p\,, \tag{4}$$

где: $\alpha = f(a_к/b_к;\ z_i/b_к)$ – коэффициент рассеивания напряжений, принимаемый по [7, табл. 5.8];

p – давление на фундамент, принимаемое равным 390 кПа [9].

Далее:

$$\sigma_{z\gamma,i} = \alpha\gamma' d_n\,, \tag{5}$$

где: $\alpha = f(a_к/b_к;\ z_i/b_к)$ – коэффициент рассеивания напряжений, принимаемый по [7, табл. 5.8];

γ’ – усреднённый по глубине d_n удельный вес грунта, кН/м^3.

В случае однородного основания осадка продавливания равна:

$$\Delta s_p = \frac{\pi\left(1-\nu^2\right)p}{4E}, \tag{6}$$

где: d – диаметр сваи, м;

a – шаг свайного поля в окрестности данной сваи, м.

Осадку за счёт сжатия ствола допускается определять по формуле:

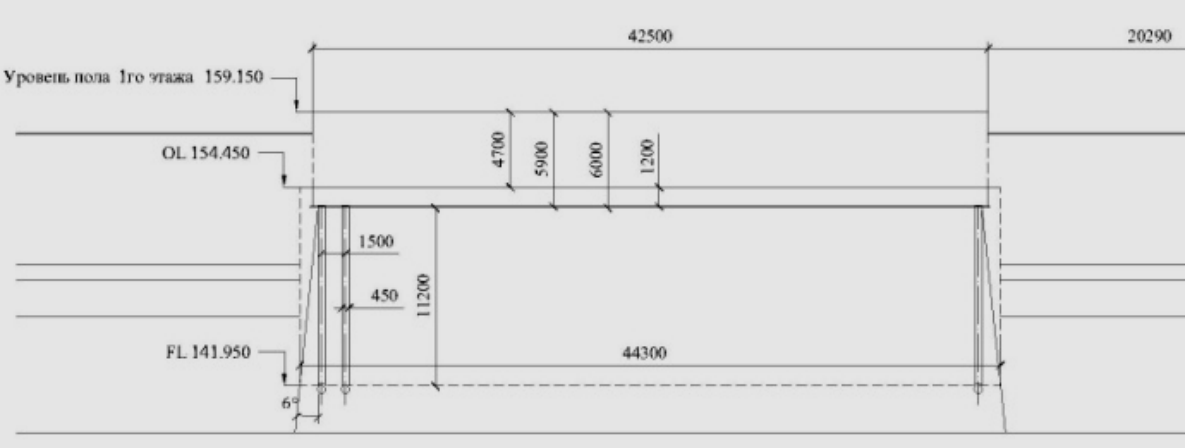
$$\Delta s_c = \frac{p\left(l-a\right)}{EA}, \tag{7}$$

где: l – длина сваи, м;

p – внешняя нагрузка на ячейку, кН.

За нижнюю границу расчётной зоны сжатия основания принимается отметка 139,000 – отметка начала слоя гранита (инженерно-геологический элемент – 6).

а)



б)

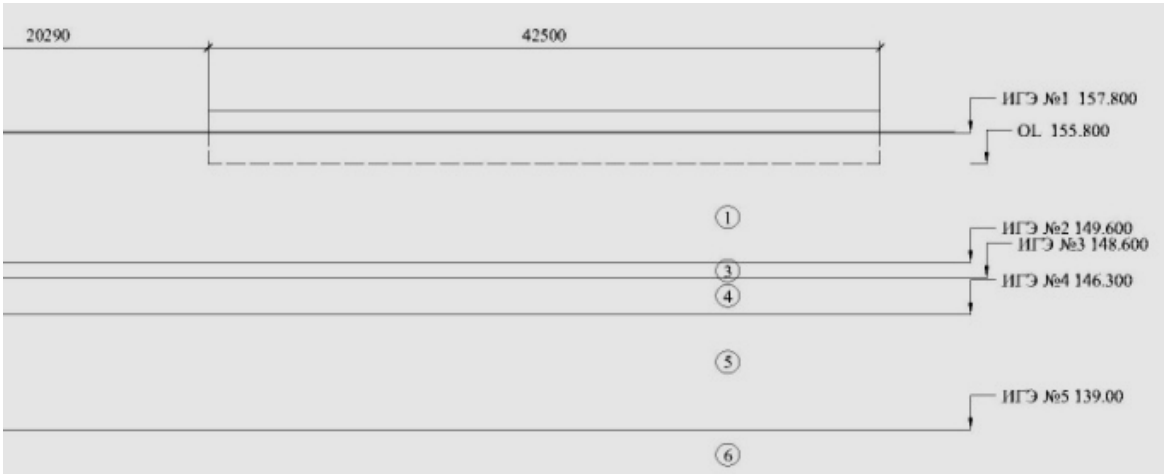


Рисунок 3. Фрагменты инженерно-геологического разреза с характерными отметками, а – левая часть разреза, б – правая часть разреза

Грунтовая толща разбивается ниже подошвы фундамента на отдельные слои, с таким расчетом, чтобы их границы совпадали с границами геологических слоев. Количество слоёв $n = 4$, толщиной $h = 0{,}738$ м.

Осадка влияния определялась в следующей последовательности. Рассчитывалась осадка основания строящегося здания в точке на границе фундамента, ближайшей к существующему зданию. Эта осадка заведомо меньше, чем осадка существующего здания. Наконец, это значение сравнивалось с предельным значением, определяемым нормами для окружающей застройки.

Чтобы определить максимальную осадку на границе строящегося здания, необходимо было определить центр тяжести фундамента. Для определения центра тяжести фундамент строящегося дома разбивается на две простейшие фигуры (прямоугольники), как показано на рисунке 4.

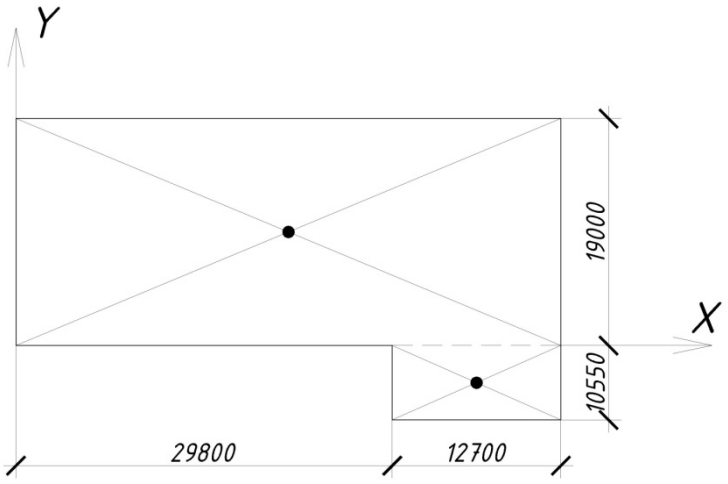


Рисунок 4. Схема для определения центра тяжести

Координаты центра тяжести фундамента определяются по формулам:

$$x_c = \frac{x_1 S_1 + x_2 S_2}{S_1 + S_2}, \tag{8}$$

$$y_c = \frac{y_1 S_1 + y_2 S_2}{S_1 + S_2}, \tag{9}$$

$$x_c = \frac{21{,}25 \cdot 807{,}50 + 36{,}15 \cdot 133{,}99}{807{,}50 + 133{,}99} = 23{,}37 \text{ м}$$

$$y_c = \frac{9{,}50 \cdot 807{,}50 - 5{,}28 \cdot 133{,}99}{807{,}50 + 133{,}99} = 7{,}40 \text{ м}$$

Для определения вертикальных напряжений в основании фундамента используется метод угловых точек. Напряжения и осадки определяются для точки *A* (рис. 5).

Из приведённой схемы следует, что вертикальные напряжения от внешней нагрузки в точке *A* равны:

$$\sigma_{zp,i} = \frac{1}{4} p\left(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 - \alpha_4\right), \tag{10}$$

Результаты вычислений сведены в табл. 2.

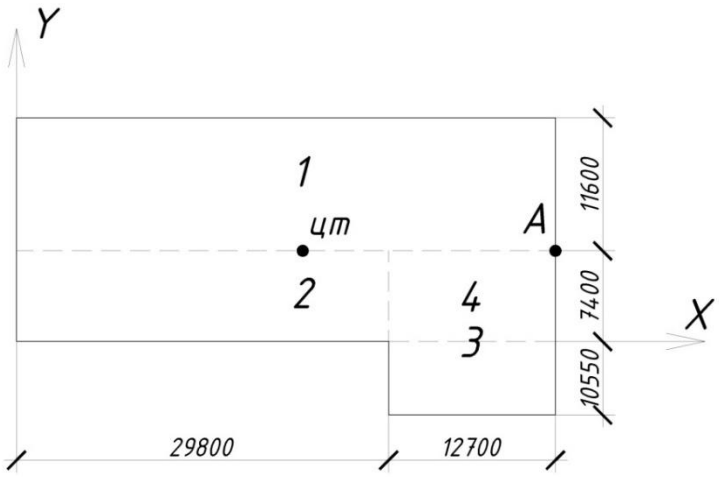


Рисунок 5. Расчётная схема для определения вертикальных напряжений от внешней нагрузки в точке А

Таблица 2.

Итоговая таблица вычисления осадки

Номер слоя	h_i, **м**	z_i, **м**	σ_{zg}, **кПа**	**среднее** σ_{zp}, **кПа**	**среднее** $\sigma_{z\gamma}$, **кПа**	s_{ef}, **м**	Δs_p, **м**	Δs_c, **м**
1	0,738	0,7375	310,38	291,78	221,55	0,009	0,02	0,002
2	0,738	1,475	324,76	192,89	146,66	0,006		
3	0,738	2,2125	339,14	191,77	145,75	0,006		
4	0,738	2,95	353,52	189,20	144,07	0,006		
					Осадка s, см	4,4		

Согласно [прил. Л, СП 22.13330.2011] предельные деформации основания фундаментов сооружений окружающей застройки, расположенных в зоне влияния нового строительства и реконструкции составляет s_u = 5 см как для многоэтажных зданий с полным железобетонным каркасом или с несущими стенами из кирпича I категории технического состояния.

Также задача была решена численно, с помощью ПК *Midas GTS NX*. Размеры расчётной области приняты такими, чтобы исключить влияние краевых эффектов (см. рис. 6).

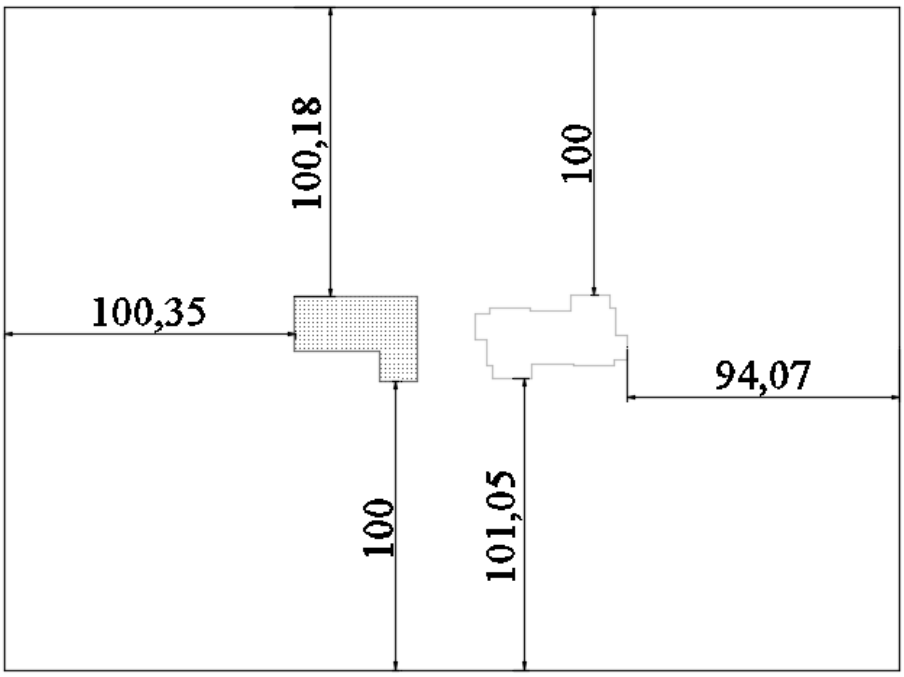


Рисунок 6. Размеры расчётной области в плане

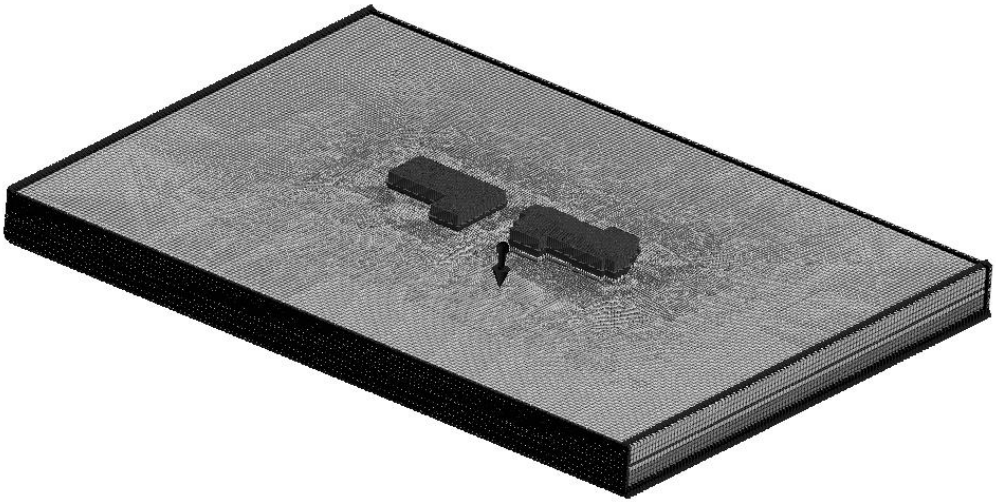


Рисунок 7. Расчётная модель

Грунтовый массив был смоделирован идеально-упругопластической моделью Кулона-Мора, суть которой состоит во взаимосвязи касательных и нормальных напряжений. Преимущество используемой модели заключается в простоте назначения требуемых для моделирования параметров, которые могут быть определены в любом отчёте по инженерно-геологическим изысканиям. Материал фундаментов зданий, для упрощения, принят упругой моделью.

Расчёт выполнялся постадийно:

- на первой стадии было смоделировано начальное поле напряжений грунтового массива;
- на второй – возведение существующего здания;
- на третьей – экскавация котлована под новое здание, с возведением ограждающих конструкций котлована;
- на четвёртой – совместная работа нового и эксплуатируемого здания.

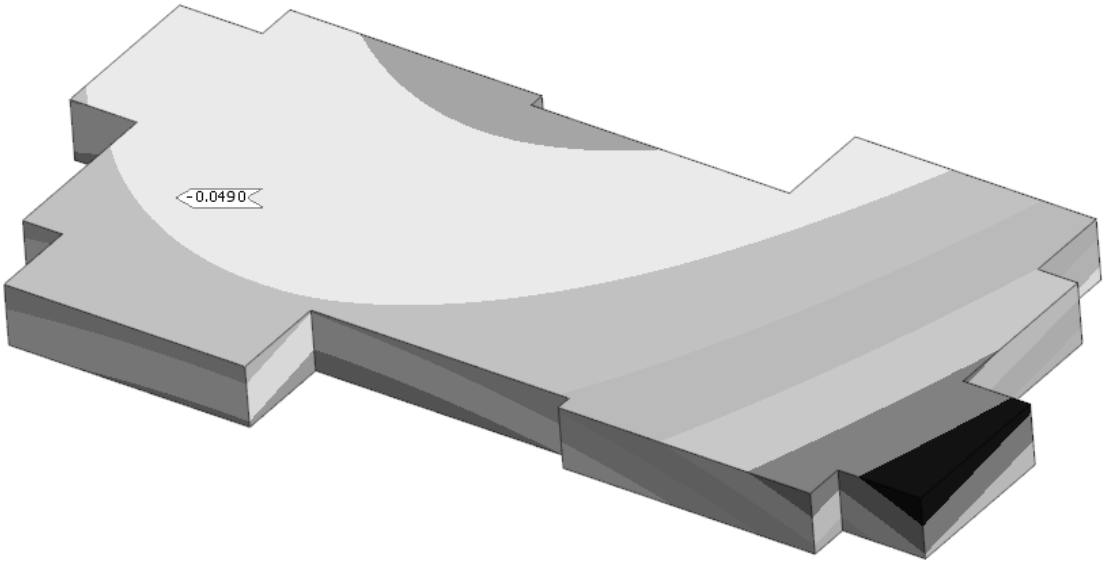


Рисунок 8. Деформации фундамента, попавшего в зону влияния нового строительства

По результатам проделанной работы можно сделать следующий вывод: погрешность выполненных расчётов составила 10 %. Причинами расхождения полученных результатов являются: различия при назначении расчётной схемы, а также специфика расчёта программного комплекса. Однако полученные результаты осадки в обоих случаях не превысили предельного значения, для сооружения I категории технического состояния, равной 0,05 м согласно [7, прил. Л].

Следует также отметить, что на данный момент специалистами ФГБОУ ВО СГУПС НИЛ «Геотехника, тоннели и метрополитены» и независимой геодезической службой проводится геодезический мониторинг здания окружающей застройки. По текущим данным, на стадии возведения фундамента нового здания, осадка обследуемого здания составляет менее 1 мм. Интенсивность возрастания осадки следует ожидать в период возведения этажей нового здания.

Список литературы:

1. Илларионов С.О. Численный и модельный эксперимент влияния нового строительства на существующую застройку // По материалам V региональной научно-практической конференции аспирантов, молодых ученых и студентов «Современные технологии в строительстве. Теория и практика» апрель 2014 г. – Пермь, 2014.
2. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. ВНИИНТПИ. – Москва, 2000. – 318 с.
3. Полянкин Г.Н., Погребняк В.Ю. Анализ влияния временных конструкций котлованов на напряженно-деформированное состояние грунтового массива и окружающей застройки // Материалы I Международного заочного конкурса научно-исследовательских работ. – Научно-образовательный центр «ЗНАНИЕ», 2015. – С 77-83.
4. Пономарев А.Б., Калошина С.В. Оценка влияния возводимых плитных фундаментов на осадку зданий в условиях плотной застройки // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2013. – № 5. – С. 13-16.
5. Пономарев А.Б., Калошина С.В. Определение осадок фундаментов существующего здания при влиянии на него нового строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2014. – № 6. – С. 5-13.

6. Прокопов А.Ю., Прокопова М.В. Проблемы проектирования фундаментов зданий и сооружений, возводимых в условиях плотной городской застройки – Шахты, 2008.
7. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru/docs/14627/ (Дата обращения: 6.10.2017).
8. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. – М.: Минрегион России, 2011. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200084538/ (Дата обращения: 6.10.2017).
9. СП 120.13330.2011 Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003 (с Изменениями № 1, 2) [Электронный ресурс]. – М.: Минрегион России, 2012. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200095542 (Дата обращения: 6.10.2017).

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ

Ежов Александр Сергеевич
магистрант кафедра информационных систем ТвГТУ
РФ, г. Тверь

Назарова Екатерина Алексеевна
магистрант кафедра информационных систем ТвГТУ
РФ, г. Тверь
E-mail: alexander0ezhov@hotmail.com

Статья касается создания системы автоматизации отопления в частном доме. Систему, которая соответствует всем современным требованиям и стандартам, которая проста в использовании и не требует больших вложений, в которой весь функционал будет задействован. В такой системе в любой момент можно переключиться на ручное управление.

Самое главное в доме – это уют. Это значит, что в помещении должна поддерживаться температура, нормальная для комфортного проживания человека. Нормальная комнатная температура по научным вычислениям составляет от 20°С до 25°С, без учёта влажности воздуха.

На рисунке 1 представлена принципиальная гидравлическая схема системы отопления, спроектированная для выбранного частного дома.

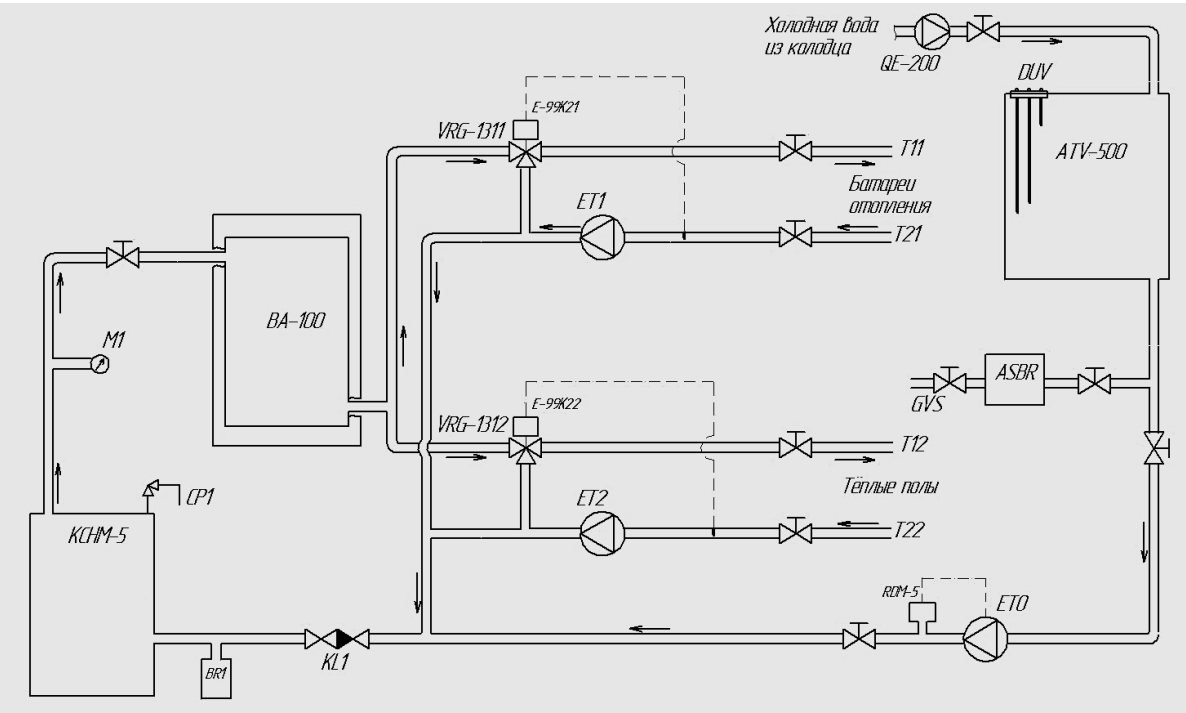


Рисунок 1. Принципиальная гидравлическая схема системы отопления жилого дома

В связи с отсутствием возможности использовать в качестве источника тепла газ и электричество, был выбран вариант с твердотопливным котлом КЧМ-5. Также в систему включена теплоаккумулирующая емкость ВА-100, основная задача которой состоит в заборе

излишнего “тепла” в системе и сохранение при неработающем отоплении. Для защиты системы отопления от чрезмерного роста давления в котле предусмотрен предохранительный клапан VALTEC VT.1831.N.06. В том случае, если клапан сработал, необходимо восстановить требуемый объем теплоносителя в системе. Для этого предусмотрен подмес холодной воды с помощью циркуляционного насоса ET0, управляемого настраиваемым реле давления RDM-5.

Система отопления состоит из двух контуров: контур отопления, представляющий собой классическую трубную систему, и контур теплых полов, обеспечивающий более комфортное распределение тепла.

Чтобы тепло равномерно проходило через всю систему от котла, подключаются два циркуляционных насоса ET1 и ET2. Для обеспечения необходимой разницы температур в прямой (T11, T12) и в обратной (T21, T22) линиях используются трёхходовые краны ESBE VRG-131, которые автоматически поворачиваются на нужный угол, подмешивая горячую воду от котла, с водой из обратной линии.

Управление уровня холодной воды в баке ATV-500 обеспечивается регулятором уровня ОВЕН САУ-М6: на основании сигнала от датчика уровня ОВЕН ДУ.3 включает/выключает погружной колодезный насос QE-200.

Чтобы обеспечить горячей водой пользователя используется электрический накопительный водонагреватель ASBR.

На рисунке 2 показано подключение источника бесперебойного питания насоса. От дифференциального автомата UA 40 через сетевой фильтр FS-220, который, подавляя помехи и скачки, стабилизирует подаваемое напряжение. От сетевого фильтра подключен источник бесперебойного питания, который включает в себя инвертор IBP и аккумулятор HRL12. К инвертору так же подключен насос ET1, который, как известно из гидравлической схемы, циркулирует воду от котла к батареям отопления и обратно. Параллельно в схеме присутствуют насос ET2, циркулирующий теплоноситель к трубам в полах, и накопительный водонагреватель ASBR.

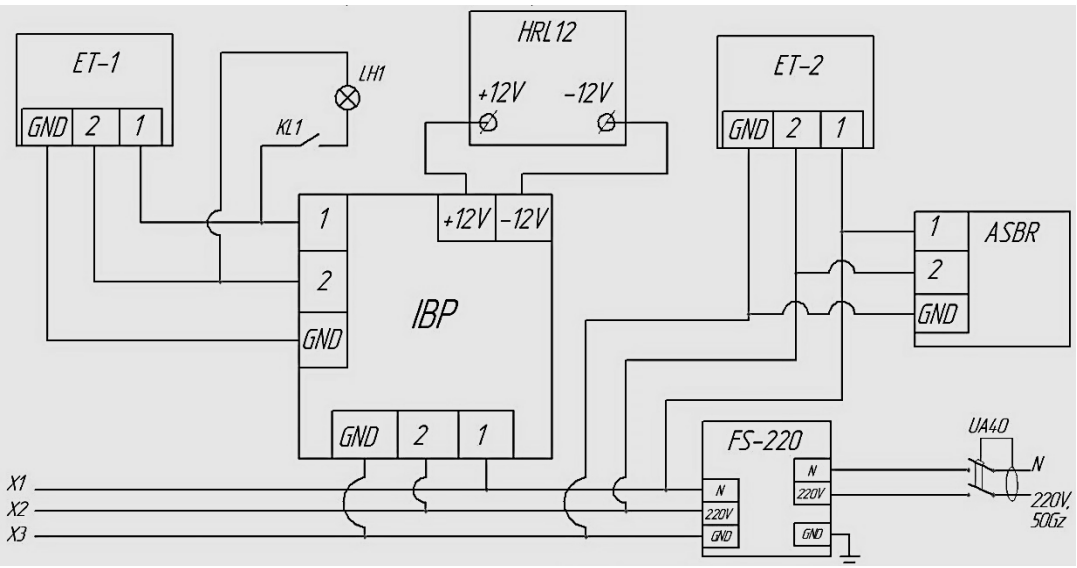


Рисунок 2. Подключение источника бесперебойного питания насоса

На рисунке 3 представлено продолжение принципиальной электрической схемы для системы отопления в частном доме. Оно включает в себя контроллер для измерения уровня воды в баке SAUM6 от фирмы ОВЕН, который питается от сетевого фильтра FS-220. К его токовым входам подключен трёхэлектродный датчик уровня. Два электрода этого датчика являются верхней и нижней границами уровня воды, а третий – общий. К выходам контроллера подключен насос QE-200, который закачивает в бак воду из скважины. Чтобы на выходе контроллера не сгорело реле, насос подключен через электромагнитный пускатель A2.

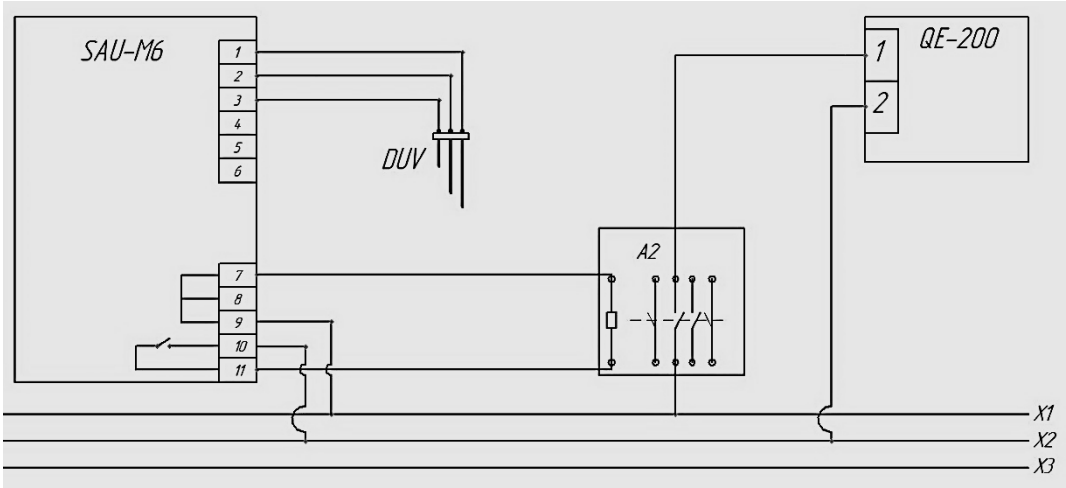


Рисунок 3. Продолжение принципиальной электрической схемы для системы отопления в частном доме

На рисунке 4 представлено продолжение принципиальной электрической схемы для системы отопления в частном доме. Здесь от сетевого фильтра FS-220 питаются контроллеры E99K21 и E99K22, которые являются, в свою очередь, и сервоприводами. Они управляют степенью открытия кранов VRG-1311 и VRG-1312 соответственно. На входе каждого из контроллеров E99K21 и E99K22 установлены NTC термисторы DT1 и DT2, измеряющие температуру в трубах. Контроллер считывает показания температуры с NTC термисторов и, в зависимости от этих параметров, посылает сигналы к сервоприводу, вращая его в прямом или обратном направлении.

NTC термисторы – это полупроводниковые приборы, электрическое сопротивление которых изменяется в зависимости от температуры. NTC термисторы работают таким образом, что при увеличении температуры их сопротивление наоборот уменьшается [1].

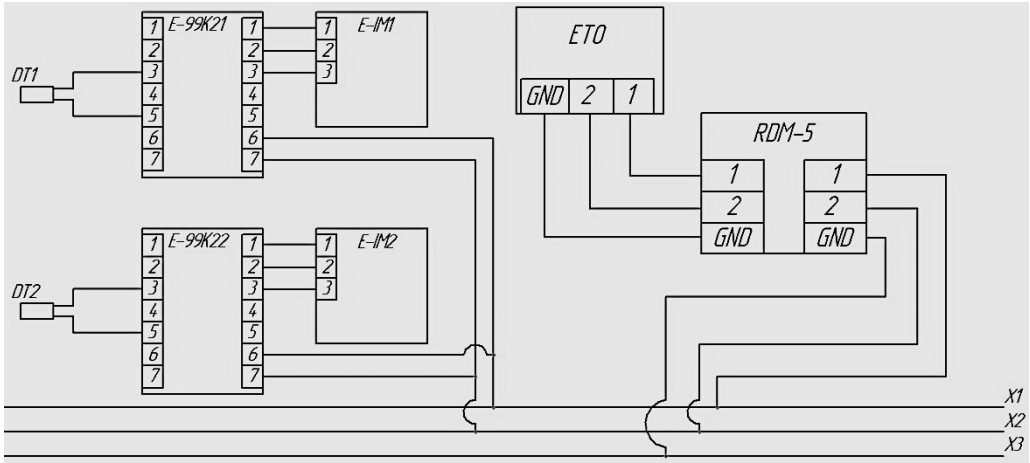


Рисунок 4. Продолжение принципиальной электрической схемы для системы отопления в частном доме

Проект предоставляется набором из технических средств автоматизации и дополнительного оборудования. Стоимость монтажных работ не учитывалась. Следовательно, стоимость разработанного проекта равна сумме стоимостей всех приборов, используемых в проекте.

При подсчёте общая стоимость всех приборов на создание системы автоматического управления отоплением составила около 151 000 рублей, что не слишком дорого для такой сложной и надёжной системы.

Список литературы:

1. Чип и Дип. Электронные компоненты и приборы. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.chipdip.ru/catalog/ntc-thermistors. Дата обращения 9.10.2017.
2. Основы автоматики и автоматизации: учебное пособие. / Е.П. Дудкин. – Санкт-Петербург 2011.
3. Теоретическое введение в лабораторный практикум по техническим средствам автоматизации: Учебное пособие. Издание первое. / О.Л. Ахремчик. – Тверь 2008.

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ В ЧАСТНЫХ ДОМАХ

Ежов Александр Сергеевич
магистрант кафедра радиотехнических информационных систем ТвГТУ,
РФ, г. Тверь
E-mail: alexander0ezhov@gmail.com

Назарова Екатерина Алексеевна
магистрант кафедра информационных систем ТвГТУ,
РФ, г. Тверь
E-mail: katerinka1011@live.com

Правильный воздухообмен в помещениях играет важную роль для здоровья людей и их питомцев. При поступлении свежего воздуха работоспособность человека возрастает в разы, улучшается аппетит, пропадает вялость, улучшается не только физическое, но и психическое здоровье.

Самыми главными проблемами использования систем автоматизации в бытовых целях является высокая стоимость самих систем, а также отсутствие адаптации таких систем под каждого конкретного пользователя.

Цель данной статьи состоит в создании экономически выгодной системы автоматического управления вентиляцией в частном доме, проведении анализа отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем вентиляции, разработке проектной документации на создание системы автоматизации, контроля и управления вентиляцией в частных домах и расчёте затрат на оборудование для создания системы автоматического управления вентиляцией в частном доме.

Вентиляция – это воздухообмен в помещениях, создающий благоприятное для человека состояние воздушной среды, а также совокупность технических средств, обеспечивающих воздухообмен.

Поток воздуха в системе вентиляции может создаваться двумя способами:

- Естественным образом, за счет разности температур воздуха, изменения давления в зависимости от высоты, ветрового давления. Соответственно, такая вентиляция называется естественной.
- Искусственным образом с помощью вентилятора. Это искусственная или механическая вентиляция.

Искусственная (механическая) вентиляция применяется там, где недостаточно естественной [1].

На рисунке 1 показана схема автоматизации системы автоматического управления вентиляцией в частном доме. На ней наружный воздух, с помощью вентилятора поступает в обслуживаемое помещение, проходя через рекуператор и электрический нагреватель. Управление электрическим нагревателем осуществляется с помощью регулятора, ко входу которого подключена термопара. Она находится в трубопроводе вентиляции после нагревателя и преобразует значение температуры в токовый сигнал.

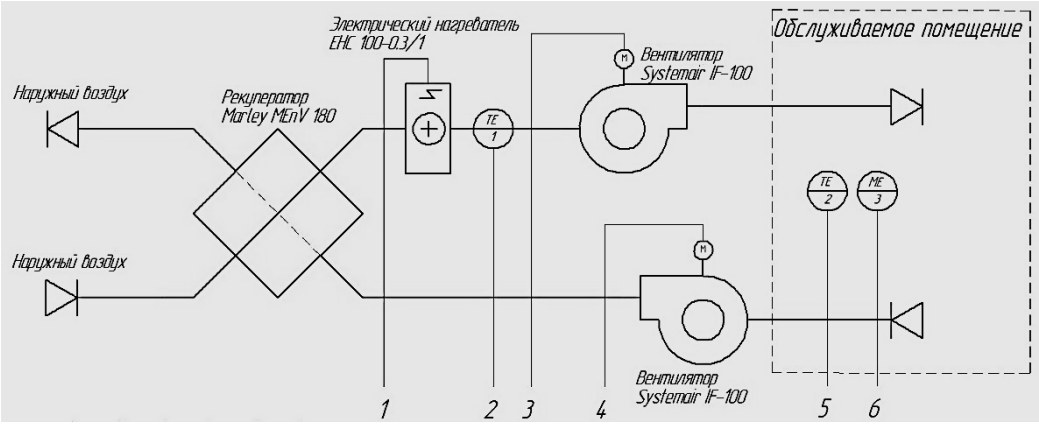


Рисунок 1. Схема автоматизации системы автоматического управления вентиляцией в частном доме

Рекуператор – особая приточно-вытяжная установка, которая выводит из помещения отработанный воздух и одновременно наполняет его свежим, с улицы. Внутри прибора есть теплообменник, который аккумулирует комнатное тепло и потом отдает его воздушным потокам с улицы, подогревая их [2].

Управление приточно-вытяжной вентиляцией осуществляется следующим образом: если температура в помещениях превышает 23°С или влажность на кухне и в сан. узлах более 70 %, то регулятор включает вентиляторы, стоящие как в вытяжке, так и в приточном канале. Если температура приточного воздуха после рекуператора ниже 10°С, то включается электрический нагреватель, расположенный в приточном канале.

На рисунке 2 отображена принципиальная электрическая схема системы автоматического управления вентиляцией в частном доме: управление нагревателем. На схеме через дифференциальный автомат UA40 от сетевого фильтра FS-220 через тумблер SMTS-202 питается Регулятор измеритель М-513 (Метакон-513-Р-ТП-1). К его входу подключена термопара ТЕ1, а все его выходы - электромагнитные реле. К одному из его выходов подключен электрический воздухонагреватель EHC100, установленный в трубах вентиляции. Чтобы контакты на выходе Регулятора измерителя прослужили дольше, нагреватель подключен к прибору через электромагнитный пускатель А2. Регулятор будет включать нагреватель до тех пор, пока в системе вентиляции температура станет не меньше установленной.

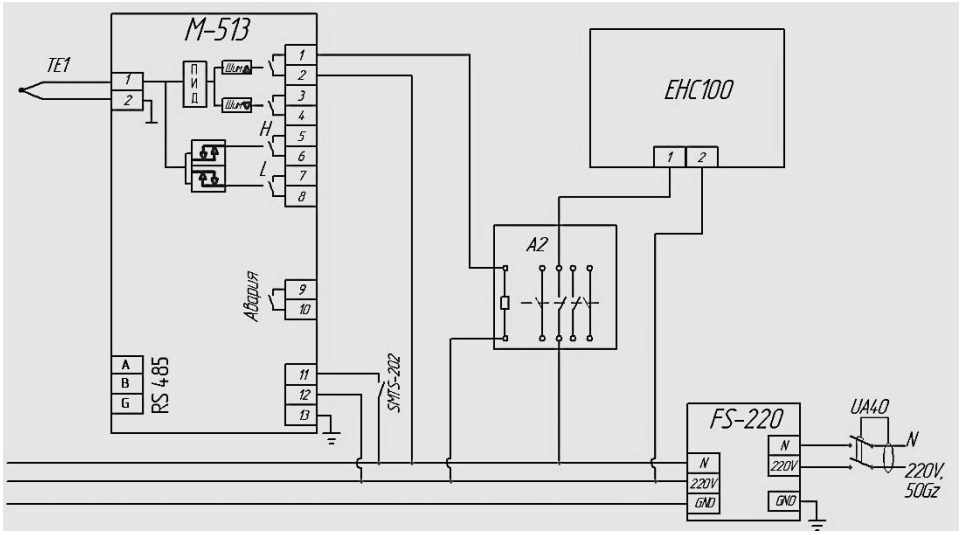


Рисунок 2. Принципиальная электрическая схема системы автоматического управления вентиляцией в частном доме

На рисунке 3 изображена принципиальная электрическая схема системы автоматического управления вентиляцией в частном доме: управление приточным и вытяжным вентиляторами.

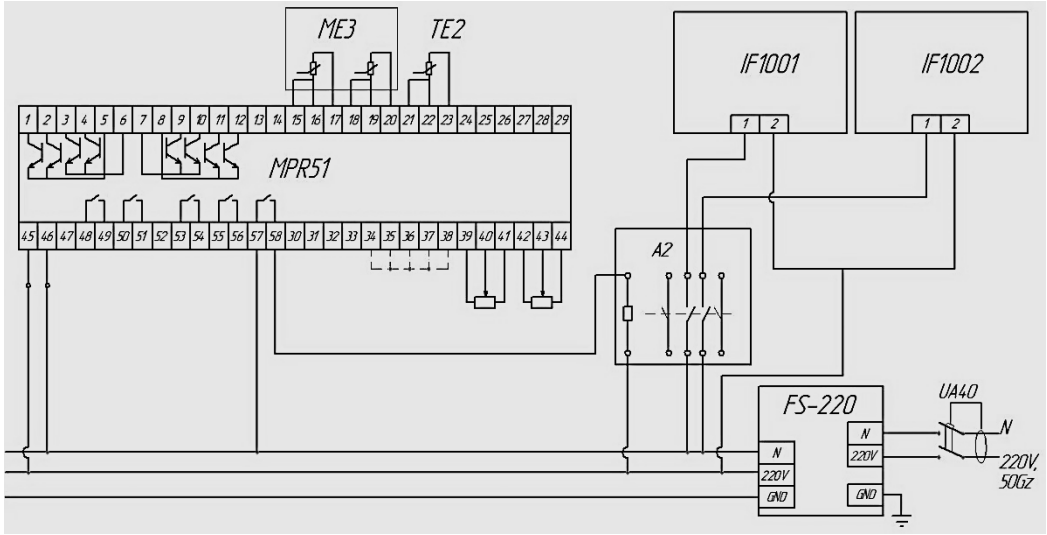


Рисунок 3. Управление приточным и вытяжным вентиляторами

На схеме через дифференциальный автомат UA40 от сетевого фильтра FS-220 подключен регулятор измеритель MPR51. К его входам подключены термопара и датчик влажности, установленные в обслуживаемом помещении, а выходы являются электромагнитными реле. К одному из выходов через электромагнитный пускатель подключены два вентилятора: IF1001 и IF1002, управление которыми происходит данным релейным выходом.

Проект предоставляется набором из технических средств автоматизации и дополнительного оборудования. Стоимость монтажных работ не учитывалась. Следовательно, стоимость разработанного проекта равна сумме стоимостей всех приборов, используемых в проекте.

В таблице 1 представлены устройства, используемые в проекте, их необходимое количество и стоимость за единицу товара.

При подсчёте общая стоимость всех приборов на создание системы автоматического управления вентиляцией составила около 54 000 рублей, что не слишком дорого для такой сложной и надёжной системы.

Список литературы:

1. РФК климат. Системы кондиционирования и вентиляции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.rfclimat.ru/htm/vent_tp.htm (Дата обращения 9.10.2017).
2. Центр продаж систем энергосберегающей вентиляции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://td-termobar.ru/rabota_rekuperatora (Дата обращения 9.10.2017).
3. Умный дом: технологии и оборудование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.aptech.ru/tehnologii-dom (Дата обращения: 05.05.2016).
4. Дудкин Е.П. Основы автоматики и автоматизации: учеб. пособие. – Санкт-Петербург 2011.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРИ ВЫБОРЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Короткова Елизавета Евгеньевна
студент, кафедра информационных технологий, моделирования и управления ВГУИТ, РФ, г. Воронеж

Денисенко Владимир Владимирович
научный руководитель, стар. Преподаватель, ВГУИТ, РФ, г. Воронеж
E-mail: no_nik_name_19@mail.ru

Многие компании постоянно рассматривают возможности улучшить свои бизнес процессы и стремятся сделать быстрее, дешевле и более производительней, чтобы в конечном итоге увеличить прибыль компании. На сегодняшний день организации все чаще применяют облачные технологии для улучшения своих бизнес процессов. Ведущие компании рынка информационных технологий видят большое будущее данного направления и занимаются серьезным финансированием его развития. Основные ожидания связаны с облачными вычислениями, предоставлением платформ и приложений как существующих коммерческих сервисов, так и сервисов собственной разработки. Результаты опроса компании Spiceworks, в котором участвовали 340 ИТ-специалистов из Америки и региона EMAE (Европа, Средней Восток и Африка) показал, что бизнес 93 % предприятий связан хоть с одной услугой, предоставляемой облачными сервисами [1, 2].

Несмотря на то, что облачные технологии имеют такую популярность, многие компании до сих пор не понимают, какие реальные выгоды могут получить от работы с облаками. Многие пользователи данных сервисов ограничиваются размещением веб-представительства (76 %), почтой (56 %) и хранилищами данных (50 %).

Применение IaaS (Infrastructure as a Service – инфраструктура как услуга) со стороны корпоративных клиентов вызывает опасения, и в настоящий момент этим сервисом пользуются всего 20 % компаний, и лишь 16 % рассматривают возможность начать использование в течении года. Предположительно интерес к IaaS будет увеличиваться, причем в EMEA будет выше заинтересованность, чем в Северной Америке, т. к. в EMAE пользователей на 11 % больше.

По оценкам Spiceworks, в ближайший год будет наблюдаться существенный рост прежде всего популярности облачного резервного копирования и восстановления. Ведь сейчас им уже пользуется 35 % компаний и 25 % собираются подключать.

Большинство руководителей облачных направлений в EMEA считает, что перенос работы прикладных проектов на облачные ресурсы позволяет добиться экономии затрат, однако для бизнеса сейчас важнее понять, правильно ли выбраны инструменты и позволяют ли они достичь нужного результата. Если корректно сравнивать с традиционными решениями и принять во внимание все составляющие облачного предложения, то переход на облачные рельсы не обязательно ведет к экономии [3].

Проводя оценку целесообразности перехода на облачные решения, в первую очередь стоит рассматривать финансовые издержки и возможность получения экономии. Исходя из этого 71 % пользователей заявили, что именно эта причина стала основной для принятия положительного решения о переходе в облачные технологии. Так же не менее важной причиной стал критерий надежности облачных технологий и эту причину указали 58 % опрашиваемых. Третье место занял критерий безопасности «облаков» его выбрали 41 % пользователей. А вот инновационность облачных решений как драйвера для будущего развития компаний была указана только 3 % респондентов (рис. 1).

Что касается вопроса о преимуществах облачных услуг, то 68 % пользователям наиболее привлекательным показалось именно то, что стало возможным отказаться от решения частных вопросов, возникающих при размещении ИТ в корпоративном центре обработки данных.

Перемещение этих функций в облако является решением этих проблем. Второй же важной причиной для выбора «облаков» стала возможность отказа от покупки нового оборудования и программных средств. А третье место занимает высокая доступность «облаков».

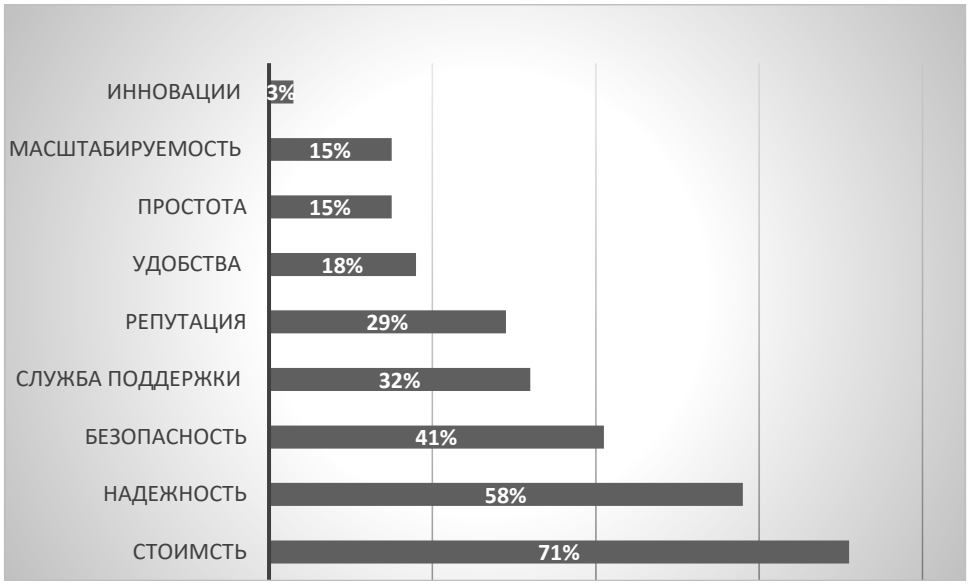


Рисунок 1 Наиболее важные факторы при оценке облачных ИТ-услуг

Рентабельность, как преимущество использования облачных услуг рассматривают только 25 % опрошенных (рис.2).

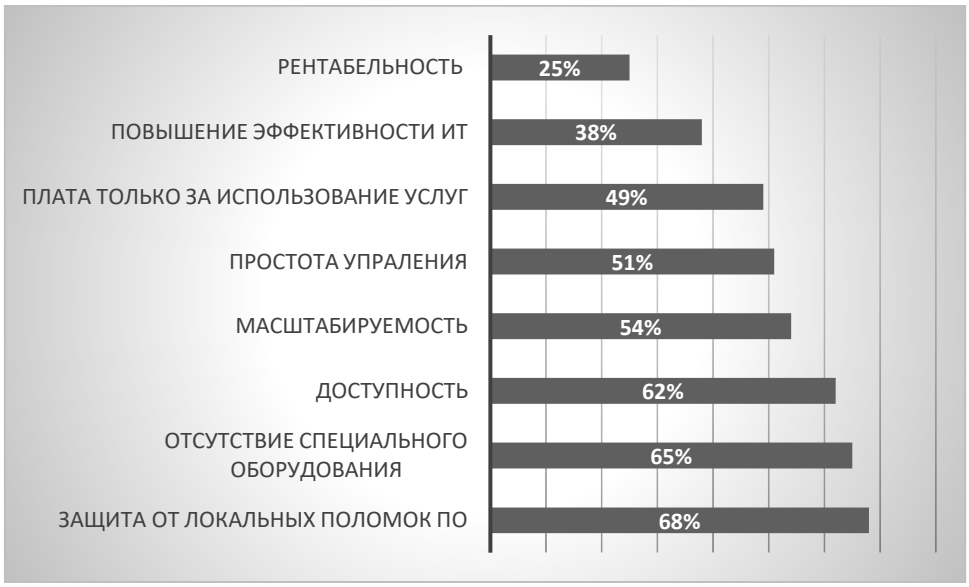


Рисунок 2 Основные преимущества использования облачных услуг

Среди причин, препятствующих переходу к облачным решениям, главной является отсутствие контроля за быстродействием прикладных функций и задержками. Эту причину указали 60 % пользователей. На второе место вышла недостаточная пропускная способность канала доступа, 58 % голосов было именно за эту причину. Следующей причиной является отсутствие прямого контроля над ИТ-инфраструктурой, 52 % опрашиваемых считают, что именно эта причина является главной. И 52 % пользователей считают, что этой причиной является риски, связанные с размещением в корпоративном центре обработки данных.

Рисунок 3 Основные препятствия, мешающие внедрению облачных решений

Исходя из вышеперечисленных причин, можно сделать вывод, что основные достоинства и недостатки применения облачных сервисов будут и далее являться предметом споров при исследовании возможности их внедрения в различные сферы деятельности предприятий и выбора взаимовыгодных стратегий развития ИТ-систем.

Список литературы:

1. Риз Дж. Облачные вычисления / Дж. Риз. – Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
2. Короткова Е.Е. Использование облаков и облачных вычислений в коммерческой деятельности / Короткова Е.Е., Денисенко В.В. – Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук, 2017.
3. Максимов К.В. Эффективность использования облачных вычислений: методы и модели оценки / К.В. Максимов – Издательство «Синергия», 2016.
4. Денисов Д.В. Перспективы развития облачных вычислений / Д.В. Денисов – Издательство «Синергия», 2009.
5. Клементьев И.П. Введение в Облачные вычисления / И.П. Клементьев, В.А. Устинов – Издательство «Издательство Ульяновского государственного университета», 2009.

ОСОБЕНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Кулабухова Мария Андреевна
студент кафедра информационных систем СтГАУ,
РФ, г. Ставрополь
E - mail: kulabukhovam@mail.ru

Зайцева Ирина Владимировна
научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент СтГАУ,
РФ, г. Ставрополь

От правильно выбранного системного подхода к рабочему коллективу зависит стабильная деятельность любого предприятия. Разработка систем, обеспечивающих автоматизацию управления персоналом, помогает сотрудникам достичь наилучших результатов в работе.

Такие системы относят к Enterprice Resource Planning (ERP) системам, принцип работы, которых это создание единой информационной базы, содержащей корпоративную информацию и обеспечивающую к ней доступ всех сотрудников [3]. Использование ERP - систем, направленно на повышение эффективности производственной деятельности предприятия и сокращение внутренних информационных потоков. Наиболее распространенными ERP - системами являются: Oracle; SAP; Галактика; 1С Предприятие и другие.

В России Oracle применяют такие компании как, ПАО «Сбербанк»; ПАО «ВТБ 24»; ПАО «Мегафон»; ООО «Томскнефтехим»; ООО «Балтика»; ПАО «Невинномысский Азот» [7]. Системой SAP пользуются ПАО «РЖД»; ООО «КЗ «Ростсельмаш»; ООО «Лента»; ПАО «Татнефть»; ПАО «Аэрофлот», ПАО «Нижфарм» [6]. Галактику использует такая компания как: ПАО «Дальневосточная энергетическая компания». 1С Предприятие применяют следующие российские компании: корпорация Ростехнологии; ФГУП «Почта России»; ПАО «Сбербанк», ПАО «ВТБ 24»; концерн Калашников; ПАО «КамАЗ»; ПАО «Московский Индустриальный банк»; ПАО «РЖД». Приведём сравнительную характеристику этих систем в таблице (таблица 1):

Таблица 1.

Характеристика наиболее распространённых систем ERP

Наименование	Описание	Выполняемые задачи	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4	5
Oracle	Многофункциональная программа, позволяющая сократить расходы и организовать более эффективную работу кадровой службы за счет оперативного поиска данных и быстрой сортировки информации	• Подбор персонала; • Обработка базы данных; • Учет посещаемости и выполнения заданий каждым сотрудником.	Способствует расчету оптимального штабного расписания и кадрового резерва. Открытость программы позволяет работникам строить свою работу с учетом общих целей и задач направления развития компании. Позволяет связать работу кадровой службы и бухгалтерии.	Программа рассчитана на крупного пользователя со штабом более 500 человек. Высокая стоимость (более 60$ за каждую запись).

1	2	3	4	5
SAP	Программа является автоматизированной системой, позволяющей планировать ресурсы крупного предприятия, которая позволяет рассчитать все до мелочей, а также формирует единое информационное пространство.	• Собирает данные для улучшения ПО; • Занимается большинством известных организационных и других задач.	Легкая глобальная интеграция. Не имеет огромных объемов обновлений. Дает возможность корректировать информацию в реальном времени.	Внедрение является дорогим. Проблема совместимости с прежними системами. Эффективность всей системы может быть нарушена одним партнером. Небольшие компании не могут себе позволить инвестировать в программу достаточно денег.
Галактика	Автоматизированная система управления, позволяющая оперативно решать главные задачи управления в едином информационном пространстве, а также обеспечивать сотрудников организации необходимой информацией для принятия решений.	• Управление документооборотом, персоналом, маркетингом, финансами; • Управление проектами; • Календарно-сетевое планирование; • Анализ финансово-хозяйственной деятельностью.	Ведение всех типов документации. Все изменения законодательства, касающиеся бухучета, оперативно вносятся в обновления системы. Возможность ведения параллельного бухучета по нескольким планам счетов. Возможность подстраивать аналитический учет под себя.	Система не является управляющей (не реализует алгоритмов формирования оптимальных запросов на производство или снабжение в зависимости от состояния спроса, планов, прогнозов или их реализации). Система не имеет механизма выполнения и контроля конкретных операций или их группы, а также не является интегрируемой.
1С Предприятие	Направлена на автоматизацию учета и управления предприятием.	Решает широкий круг задач бухгалтерского, управленческого учета, расчет заработной платы.	Полная открытость программного продукта. Возможность создавать или дорабатывать индивидуальные проекты. Единая технологическая платформа. Максимально быстрая и качественная поддержка бухгалтерских решений со стороны компании 1С.	Настройка, внедрение и запуск должны осуществлять квалифицированные 1С программисты. Платные обновления продуктов. Низкая безопасность и защищенность информации, используемой 1С.

Из таблицы 1 можно сделать вывод о том, что рассматриваемые ERP - системы помогают решить множество производственных задач. Так система Oracle упрощает работу сотрудников отдела кадров; система SAP помогает руководителям планировать количество необходимых ресурсов для производства; система Галактика является универсальной и может использоваться сотрудниками всех отделов; 1С Предприятие используется бухгалтерией для решения задач бухгалтерского и управленческого учета.

Таким образом, ERP - система позволяет планировать ресурсы предприятия по направлениям его деятельности, что приводит к увеличению эффективности управления предприятием. В результате внедрения системы повышается степень автоматизации отдельных операций, растёт управляемость предприятием [8]. В настоящее время неотъемлемой частью системы управления любого предприятия становится применение ERP - системы, в связи с чем происходит рост популярности таких систем, а цена эксплуатации снижается.

Список литературы:

1. Зайцева И.В. Методы исследования состояний информационной системы // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. - 2011. - № 17. - С. 7.
2. Зайцева И.В. Решение задачи оптимального управления математической моделью сложной экономической системы // Наука. Инновации. Технология. - 2010. - № 5. - С. 16-21.
3. Кривошеева В.М., Чабаненко А.И., Зайцева И.В. Актуальные проблемы информатизации современного делопроизводства и документооборота // Стратегия устойчивого развития: актуальные вопросы и тенденции. - 2013. - С. 46-49.
4. Кривошеева В.М., Зайцева И.В. Инновационные подходы управления предприятием с использованием современных информационных технологий// Вестник Северо-Кавказского федерального университета. - 2015. - № 2 (47). - С. 41-44.
5. Лабуренко Е.С., Зайцева И.В., Шаповал А.С. Компьютеризация информационных процессов в бухгалтерском учете // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем. - 2012. - С. 86-87.
6. Компании, использующие продукты SAP [Электронный ресурс] - URL.: https://rikonw.ru/kompanii-ispolzuyushhie-produktyi-sap (Дата обращения 29.09.2017).
7. Oracle [Электронный ресурс] - URL.: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%3AOracle_%D0%A1%D0%9D%D0%93 (Дата обращения 29.09.2017).
8. Zaytseva I.V., Popova M.V., Bogdanova S.V., Ermakova A.N. Economic and mathematical methods of labor potential management of the region//Messenger apk of the Stavropol region. - 2016. - № 52. - P.149-153.
9. Zaitseva I.V., Semenchin E.A., Vorokhobina Ya.V., Popova M.V. Optimal control of labour potencial of the region//Life Science Journal. - 2014. - № 11s. - P.674-678.

АНАЛИЗ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО УЧЕТА НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТОРГОВОЙ КОМПАНИИ

Лагарникова Анастасия Вакилевна
студент магистратуры, факультет информатики СУ,
РФ, г. Самара
E-mail: lagarnas@gmail.com

Как известно, эффективное развитие любого предприятия невозможно без применения информационных технологий. Прежде чем приступить к разработке автоматизированной информационной системы любого предприятия, необходимо детально изучить все бизнес-процессы, протекающие в нем, а также организационную структуру и отличительные характеристики (особенности) данного предприятия.

Анализируемое предприятие представляет собой региональную торговую компанию по оптово-розничной продаже строительных материалов. Данная торговая компания имеет складское помещение, где и хранится товар (строительные материалы), а также офис, в котором заключаются договора с контрагентами (клиентами) и поставщиками. Товар может быть закуплен как оптом, так и в розницу.

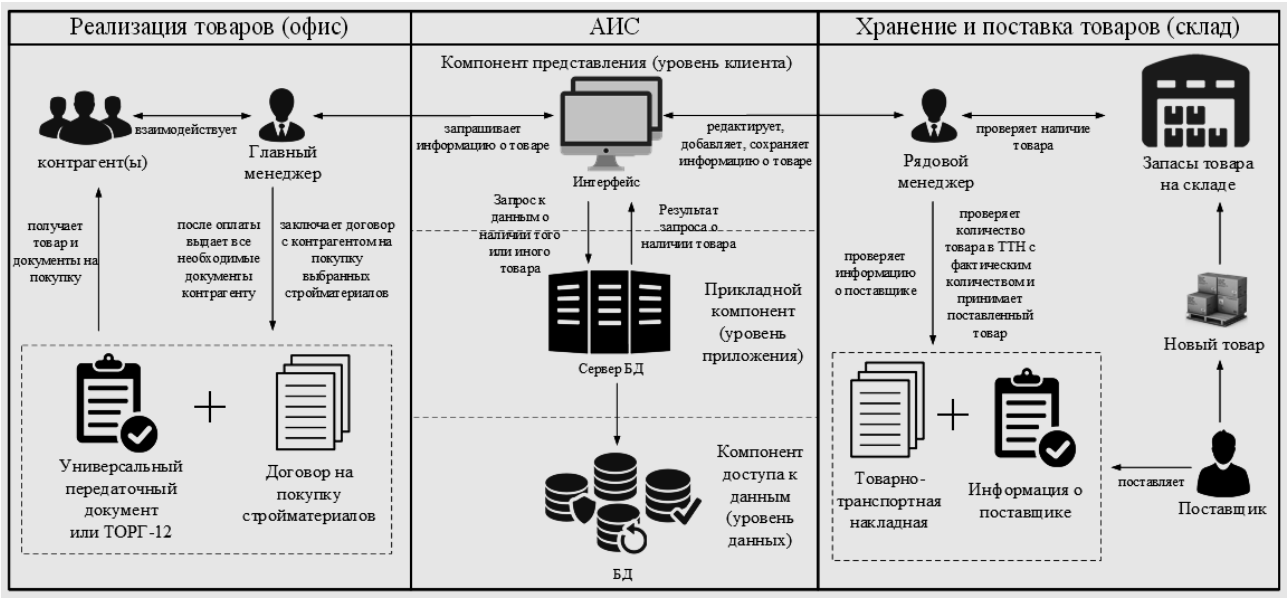


Рисунок 1. Схема взаимодействия офиса и складского помещения с применением АИС

На данном рисунке представлен упрощенный вид бизнес-процесса компании. Все взаимодействия с контрагентами (клиентами) и поставщиками происходят в центральном офисе компании. После заказа и подтверждающего документа об оплате товара, данные о нем передаются на склад, где происходит, непосредственно, сборка товара для дальнейшей его реализации.

Организационная структура региональной торговой компании состоит из подразделений, представленных на рисунке 2:

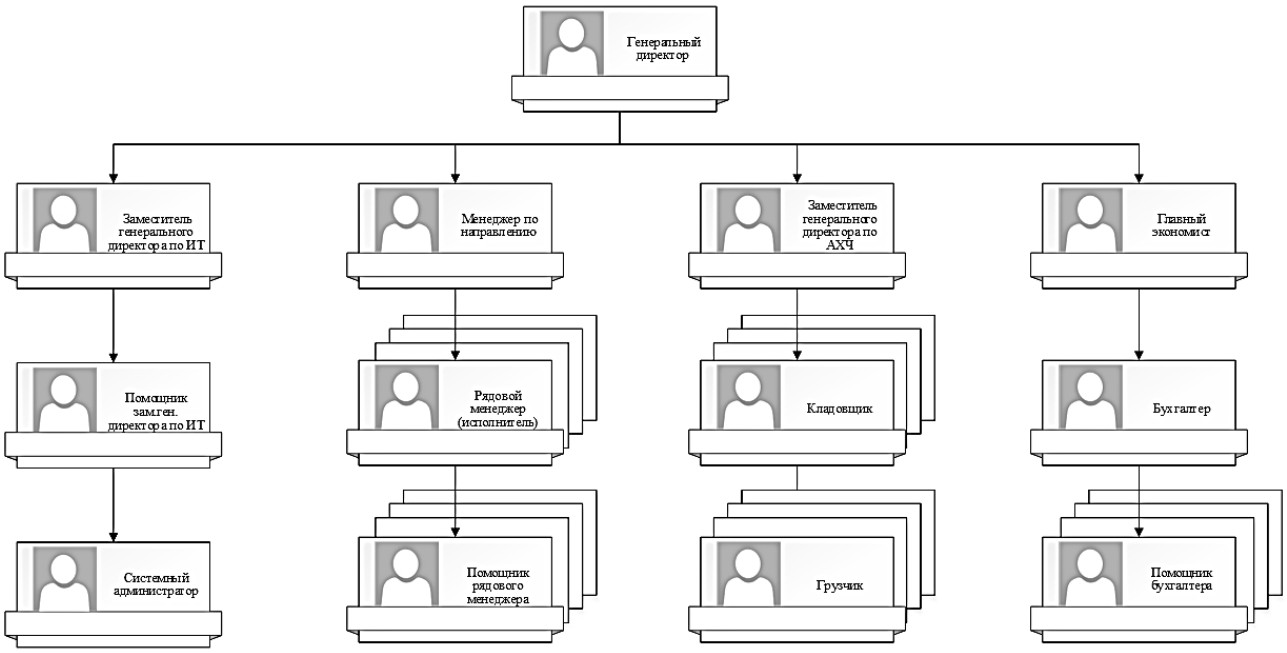


Рисунок 2. Организационная структура предприятия

Организационная структура региональной торговой компании имеет линейно-функциональную зависимость, которая обеспечивает разделение управленческого труда [1]. Линейные звенья нужны для управления и командования подразделений, а функциональные для консультирования и помощи в решении соответствующего круга задач. Руководители функциональных подразделений не имеют права самостоятельно отдавать распоряжения, осуществляют влияние на другие подразделения формально.

Взаимодействие с клиентом (контрагентом) осуществляет рядовой менеджер. Для этого ему необходимо решить несколько главных задач:

1) рядовой менеджер должен обеспечить клиента необходимой информацией о компании и товарах, а также предоставить каталог товаров и согласовать условия оплаты;

2) рядовой менеджер должен посредством разработанной и внедренной АИС, посмотреть товар (товары) на наличие/отсутствие на складе предприятия, произвести заказ данного товара (или группы товаров) и в зависимости от индивидуальных предпочтений клиента, а также условий оплаты, назначить дату, когда клиент сможет забрать товар со склада предприятия.

3) рядовой менеджер должен оформить заказ, т. е. заключить договор с клиентом (контрагентом) и выдать ему сопровождающие документы.

Для наиболее общего представления о функциональности, описанной выше системы, то есть взаимодействия менеджера компании и клиента, без рассмотрения ее внутренней структуры, необходимо использовать модели UML (*Unified Modeling Language* — унифицированный язык моделирования). А именно диаграмму прецедентов (*Use Case Diagram*) или диаграмму вариантов использования [2]. Она позволяет схематично отобразить, что делает система во внешнем мире (Рисунок 3).

Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования системы

Данная диаграмма прецедентов имеет 5 вариантов использования и 2 актеров, между которыми установлены отношения включения и расширения.

Из диаграммы видно, что в качестве актеров тут выступают 2 субъекта: менеджер по торговле строительных материалов и контрагент – покупатель стройматериалов. Однако, только менеджер напрямую может взаимодействовать с данной системой. Доступ к системе клиенту будет предоставлен в офисе компании самим менеджером.

С одной стороны, главный вариант использования – оформление заказа предполагает согласование условий оплаты с клиентом и заказ товара со склада. Так как, данная функциональность выполняется всегда, то эти варианты использования будут связаны с главным отношением включения.

С другой стороны, главный вариант использования – оформление заказа предполагает наличие информационного объекта – каталог товаров. Он может быть представлен менеджером по запросу клиента. Данный вариант использования будет связан с главным отношением расширения.

Анализируя рассматриваемую систему продажи стройматериалов, можно заметить, что она представляет собой концептуальную модель типичной бизнес-системы, особенности которой связаны с получением определенной прибыли от реализации соответствующих бизнес-процессов. При этом роли контрагента и менеджера в рассматриваемой системе существенно отличаются. Действительно, контрагент (клиент) является внешним по отношению к системе субъектом, в то время как менеджер является частью бизнес-системы.

Для проектирования любой АИС необходимо проанализировать особенности бизнес-процессов компании. Так же необходимо детально изучить особенности ведения складского учета и реализации строительных материалов, а также оценить эффективность этих бизнес-процессов.

Так как данная АИС разрабатывается для менеджера компании, то необходимо определить какие задачи он будет выполнять. Для наглядного представления будет использована UML диаграмма деятельности [3], отражающая последовательность действий менеджера, выполнение которых приводит к получению нужного для компании результата (Рисунок 4).

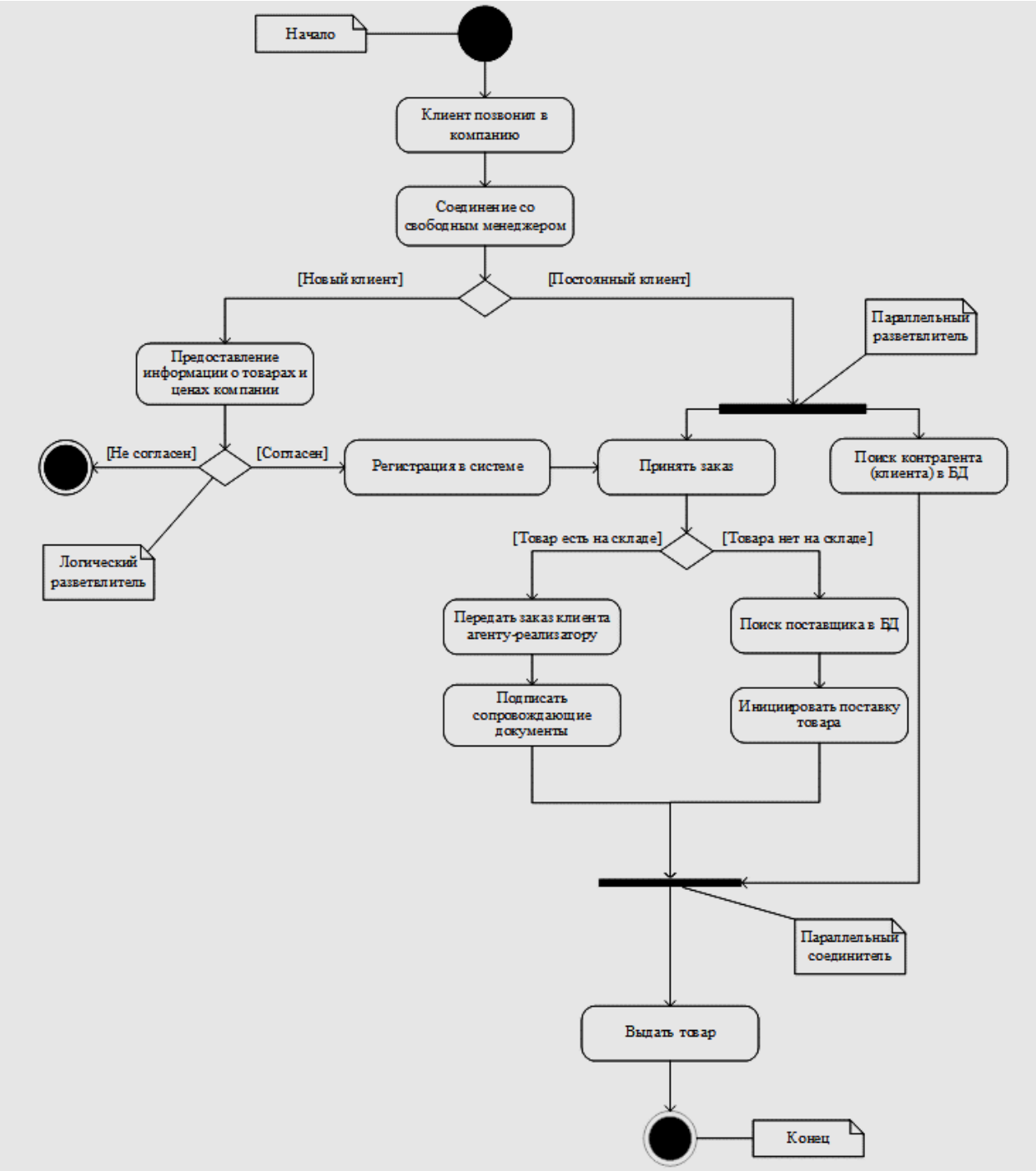


Рисунок 4. Диаграмма деятельности UML

У каждого товара должен быть свой поставщик. Поставщик должен иметь фамилию, имя и отчество, контактные данные, информацию об организации, к которой он принадлежит (Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН), Код причины постановки на учет (КПП), Адрес, Контактные данные).

Информация о товаре, поступившем на склад должна быть проверена работником склада. Работник склада должен иметь фамилию, имя и отчество, адрес проживания и контактные данные.

Реализованные товары должны быть оформлены агентом-реализатором. Агент-реализатор должен иметь фамилию, имя и отчество, адрес проживания и контактные данные.

Для продажи товаров агенту-реализатору необходимо оформить сопровождающие документы (УПД или Торг-12), которые должны иметь дату заключения договора между Компанией и Контрагентом.

Каждый Контрагент, заключающий договор с Компанией, должен иметь фамилию, имя, отчество, ИНН, адрес и контактные данные. Если контрагент – юридическое лицо, то он должен иметь наименование, ИНН, КПП, Банковский идентификационный код (БИК), адрес и контактные данные.

Для оплаты товаров необходимо знать будет произведен наличный или безналичный расчет. Для этого необходимо иметь форму оплаты, которая будет хранить информацию о расчетах с контрагентами (клиентами).

Таким образом, изучив организационную структуру предприятия, его основные бизнес-процессы для разработки АИС, сопровождающие документы и нормативно-правовые аспекты, можно перейти непосредственно к проектированию концептуальной модели базы данных.

Список литературы:

1. Диаграмма вариантов использования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/case/leon/gl4/gl4.html (Дата обращения: 20.10.2017).
2. Дополнительные обозначения языка UML [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/lecture (Дата обращения: 21.10.2017).
3. Типы организационных структур и их характеристики. Линейно-функциональная структура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.ereading.club/chapter.php/97486/46/Mihaleva__Menedzhment__konspekt_lekciii.html (Дата обращения: 17.10.2017).

УДК 004.451.9

О РАЗРАБОТКЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ланская Анна Владимировна
студент кафедра «Экономическая безопасность»
Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел

Безверхов Роман Игоревич
студент кафедра «Экономическая безопасность»
Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел

Николаев Владимир Вениаминович
научный руководитель, канд. технических наук, доцент Среднерусского
института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел
E-mail: nikolaev.vlad@gmail.com

Операционная система (англ. operating system, OS) – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем [1].

Когда начинается разработка новой операционной системы для компьютеров, перед отечественными разработчиками возникает огромное количество задач, основными из которых являются:

1. Операционная система (ОС) должна функционировать на серверах и рабочих станциях российского производства.
2. Разработка ОС, которая способна функционировать не только на стационарных, но и на мобильных компьютерах.
3. Создание рабочих и функциональных инструментов виртуализации под ОС.
4. Создание, развитие и поддержка российской среды разработки различного рода приложений.
5. Разработка новых инструментов для установки и отладки созданных программ.
6. Создание российского «магазина приложений».
7. В российской ОС должно быть предусмотрено собственное рабочее окружение.
8. Создание специального кластера программ для бизнес-сектора экономики (для этого необходим анализ данного сектора).
9. Возможность «безболезненного» перехода компаний, а также обычных пользователей с прежних версий ОС.
10. Создание учебных курсов для ознакомления пользователей с российской операционной системой для ПК, с её возможностями и перспективами.

Кроме поставленных перед разработчиками задач существует еще и ряд требований, предъявляемых к новой операционной системе:

1. Относительно низкая цена не только самой системы, но и устройства, которое её поддерживает и позволяет стабильно работать.
2. Возможности «облачной» работы с документами.
3. Максимальная скорость обработки информации.
4. Высокая степень надежности и защищенности, включая защиту от проникновения компьютерных вирусов в систему.
5. Создание, развитие и поддержка ОС должны вестись в соответствии с современными тенденциями на рынке компьютерных технологий.

В настоящее время в РФ существуют такие отечественные операционные системы, как KolibriOS, ReactOS, Xameleon, ALT Linux, Заря, Эльбрус, ОС “Синергия” и т. д. Рассмотрим характеристики следующих ОС: ROSA Linux, Astra Linux, Phantom OS;

Операционная система ROSA Linux [2] была создана на основе дистрибутива Mandriva семейства ОС Linux в 2011 году, однако реально работающая версия системы вышла годом позже. Rosa Desktop Fresh стала новой страницей отечественных аналогов ОС Windows. Над данной операционной системой была проведена огромная работа высококлассных специалистов разных стран, изменено и добавлено около 1 миллиона строк кода, практически 16 тысяч пакетов было обновлено в хранилищах. Кроме того, в эту линейку систем включены серверная версия – Rosa Server и популярная настольная версия – Rosa Desktop, которая в свою очередь выходит в трех редакциях:

- Free (свободные компоненты);
- EE (расширенная);
- LTS (характеризуется пятилетней поддержкой)

В отличие от операционных систем семейства Windows (Windows XP, Windows 7, Windows 8 и Windows 10) российская операционная система ROSA имеет ряд преимуществ:

- ОС ROSA бесплатна, что ведет к быстрому распространению среди пользователей;
- эргономичный дизайн;
- высокая функциональность, которой смогли добиться за счет подобранности собранных в ОС программ;
- драйвера идут вместе с ОС, таким образом, она представляет собой полный комплект;
- возможность протестировать ОС не избавляясь от предыдущей. Для этого необходимо воспользоваться «гостевым режимом»;
- ROSA сертифицирована ФСТЭК, благодаря этому она отлично подходит для организаций у которых безопасность стоит на первом месте;
- четко продуманный интерфейс (все нужные инструменты очень легко найти, хотя они и немного отличаются от привычных инструментов ОС Windows);
- ROSA позволяет экспериментировать с устанавливаемыми программами в «режиме заморозки», а после перезагрузки ПК возвращать систему в изначальное состояние.

Astra Linux – российская ОС специального назначения на базе ядра Linux (изначально была создана на базе дистрибутива Debian) разработана для спецслужб, силовых ведомств и государственных органов [3]. Основными версиями Astra Linux являются: Common Edition (общего назначения) и её модификация Special Edition (специального назначения). Издание общего назначения предназначено для среднего и малого бизнеса, образовательных учреждений, а специального назначения – для автоматизированных систем в защищенном исполнении, обрабатывающих информацию со степенью секретности «совершенно секретно» включительно. Новые версия данной ОС выходят с периодичностью один раз в год.

Преимущества Astra Linux:

- высокий уровень защиты;
- сертифицирована в системах сертификации средств защиты информации Минобороны, ФСТЭК и ФСБ;
- обеспечивает степень защиты обрабатываемой информации до уровня государственной тайны «совершенно секретно» включительно;
- имеет запатентованную систему разграничения доступа;
- имеет ряд функций защиты данных (например, при удалении файла он удаляется полностью и место, которое данный файл занимал, заполняется случайными маскирующими последовательностями данных).

Вышеперечисленные операционные системы, к сожалению, не являются полностью российскими разработками, так как в значительной степени - это различные вариации ядра ОС Linux. Однако в РФ существует ОС Фантом, которая была разработана «с нуля» и по праву может именоваться полностью российской операционной системой.

Фантом ОС – операционная система, разрабатываемая российской компанией Digital Zone с 2010 года [4]. Данная ОС ориентирована на управляемый код и нацелена на применение в носимых и встроенных компьютерах.

Одной из основных особенностей Phantom OS является персистентность (persistent) – это означает, что приложения работают без остановки, и даже в тот момент, когда компьютер выключался или перезагружался – работа приложений продолжится ровно с того же момента, как за несколько секунд до выключения. Это чем-то похоже на режим «гибернации» в других ОС, но гарантированно работает без сбоев драйверов и программ, и все происходит автоматически.

ОС Фантом не опирается на классические концепции Unix-подобных систем (в отличие от их концепции «Всё есть файл», ОС Фантом базируется на принципе «Всё есть объект»), что позволяет писать программы под данную ОС дешевле на 30 % и сам процесс написания значительно легче.

Основными преимуществами данной операционной системы являются:

- надежность: благодаря инновационной структуре сохранения состояния всей системы, работая с ОС Фантом можно быть уверенным в том, что данные не будут утеряны при внезапном отказе компьютера или источника питания. В отличие от остальных операционных система, которые при каждой загрузке начинают свою работу с «чистого листа», для Phantom OS выключение ПК (в т.ч. внезапное) – это всего лишь пауза в работе;
- защищенность от вирусов: ОС Фантом более защищена от вирусов, чем существующие операционные системы, и допускает глубокое взаимодействие разнородных программ. Защита реализована не на уровне процесса, а на уровне объекта (переменной);
- мгновенный старт: ОС Фантом не запускается, а «просыпается». Находится сразу в рабочем состоянии и гораздо быстрее, чем другие ОС;
- низкая стоимость разработки: программы под ОС Фантом могут быть значительно упрощены в силу гарантий надежности, предоставляемых системой.

В настоящее время российские операционные системы используются только в отдельных областях, в первую очередь, это использование в военных, силовых и ряде государственных структур [5]. Курс на импортозамещение, в том числе, в сфере информационных технологий дает реальный шанс расширить эти границы.

Список литературы:

1. Николаев В.В. Особенности реализации домена с тонкими клиентами на базе Microsoft Windows Server 2012 R2 // Технические науки - от теории к практике. Сб. ст. по материалам LVII междунар. науч.-практ. конф. № 4 (52). Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2016. - С. 70-77.
2. НТЦ ИТ РОСА. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: www.rosalinux.ru.
3. Astra Linux. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://astra-linux.com.
4. Операционная система “Фантом”. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://dz.ru/os-phantom.
5. Разумовский С. Отечественные операционные системы. - [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: итопк.рф/wp-content/uploads/2017/05/88_91_TN_Razumovskiy.pdf.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ УЧЕТА ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ

Назарова Екатерина Алексеевна
магистрант кафедра информационных систем ТвГТУ,
РФ, г. Тверь
E-mail: katerinka1011@live.com

Образцова Анастасия Михайловна
магистрант кафедра информационных систем ТвГТУ,
РФ, г. Тверь
E-mail: 74787021@mail.ru

В качестве предметной области выступает процесс учета горюче-смазочных материалов (ГСМ) на предприятии оптовой торговли. Клиентское приложение разрабатывается для автоматизации учета ГСМ на складе предприятия оптовой торговли.

Целью разработки клиентского приложения является сокращение затрат на хранение топлива на складе и повышении эффективности работы сотрудников отдела управления запасами.

Клиентское приложение разработано на языке C# с использованием среды разработки Visual Studio 2013.

Главным модулем приложения является модуль Form1. Он содержит следующие разработанные процедуры-обработчики событий:

1) процедура сохранения данных в таблице партия топлива (рис.1), процедура закрытия приложения (рис.2);

2) отчет с подсчетом стоимости поставки партии топлива (рис. 3), справочника склада (рис. 4), справочника топлива (рис. 5), справочника расходы (рис. 6); отчет с карточкой учета поступления топлива (рис. 7); процедура загрузки формы с отчетом, содержащим список партий топлива (рис. 8), процедура обновления элементов интерфейса после редактирования справочника поставщиков (рис. 9);

```
private void pARTY_OF_FUELBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Validate();
        this.pARTY_OF_FUELBindingSource.EndEdit();
        try
        {
        this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.dataSet1);
        }
        catch (Exception err)
        {
          MessageBox.Show("Ошибка выполнения операции над базой данных",
"Ошибка", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
        }
   this.pARTY_OF_FUELTableAdapter.Fill(this.dataSet1.PARTY_OF_FUEL);
    }
```

Рисунок 1. Процедура сохранения данных в таблице партия топлива

```
private void выходToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
Close();
}
private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
e.Cancel = MessageBox.Show("Вы хотите закрыть программу?",
"Внимание", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question) !=
DialogResult.Yes;
}
```

Рисунок 2. Процедура закрытия приложения

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        pARTY_OF_FUELBindingSource.Filter = "";
    }
```

Рисунок 3. Процедура отчета с подсчетом стоимости поставки

```
private void складToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //Создаем новый объект - окно frm
        Form3 frm = new Form3();
        //Выводим созданное окно frm на экран в модальном режиме
        frm.ShowDialog();
        //Заново заполняем выпадающий список
        this.sTOCKTableAdapter.Fill(this.dataSet1.STOCK);
        //Обновляем все элементы интерфейса, отображающие данные
        sTOCKBindingSource.ResetBindings(false);
        pARTY_OF_FUELBindingSource.ResetBindings(false);
    }
```

Рисунок 4. Процедура обновления элементов справочника склада

```
private void топливоToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //Создаем новый объект - окно frm
        Form4 frm = new Form4();
        //Выводим созданное окно frm на экран в модальном режиме
        frm.ShowDialog();
        //Заново заполняем выпадающий список
        this.fUELTableAdapter.Fill(this.dataSet1.FUEL);
        //Обновляем все элементы интерфейса, отображающие данные
        fUELBindingSource.ResetBindings(false);
        pARTY_OF_FUELBindingSource.ResetBindings(false);
    }
```

Рисунок 5. Процедура обновления элементов справочника топлива

```
private void расходToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Form11 frm = new Form11();
            frm.ShowDialog();
            this.cONSUMPTIONSTableAdapter.Fill(this.dataSet1.CONSUMPTIONS);
            cONSUMPTIONSBindingSource.ResetBindings(false);
            fUELBindingSource.ResetBindings(false);
        }
```

Рисунок 6. Процедура обновления элементов справочника расходы

```
private void Form5_Load(object sender, EventArgs e)
        {
  this.partY_OF_FUELTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.PARTY_OF_FUEL);
            this.supplierTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.SUPPLIER);
            this.stockTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.STOCK);
            this.fuelTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.FUEL);
            CrystalReport11.SetDataSource(dataSet11);

        }
```

Рисунок 7. Процедура отчета с карточкой учета поступления топлива

```
private void Form6_Load(object sender, EventArgs e)
        {
 this.partY_OF_FUELTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.PARTY_OF_FUEL);
            this.supplierTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.SUPPLIER);
            this.stockTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.STOCK);
            this.fuelTableAdapter1.Fill(this.dataSet11.FUEL);
            CrystalReport21.SetDataSource(dataSet11);
        }
```

Рисунок 8. Процедура загрузки формы с отчетом партий топлива

```
private void поставщикиToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            //Создаем новый объект - окно frm
            Form2 frm = new Form2();
            //Выводим созданное окно frm на экран в модальном режиме
            frm.ShowDialog();
            //Заново заполняем выпадающий список с названиями поставщиков
            this.sUPPLIERTableAdapter.Fill(this.dataSet1.SUPPLIER);
            //Обновляем все элементы интерфейса, отображающие данные
            sUPPLIERBindingSource.ResetBindings(false);
            pARTY_OF_FUELBindingSource.ResetBindings(false);
        }
```

Рисунок 9. Процедура обновления элементов справочника поставщиков

В результате разработки приложения в отделе управления запасами произошли следующие изменения:

- сокращены расходы на содержание склада;
- увеличена скорость и качество обслуживания клиентов;
- снижена трудоёмкость выполняемой работы;
- снижено количество времени на поиск необходимой информации;
- повышена точность управления запасами.

Следовательно, выполнены цели компании и, соответственно, увеличена ее прибыль.

Список литературы:

1. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2009. – 375 с.
2. Карпова И.П. Базы данных. Учебное пособие. – Московский государственный институт электроники и математики (Технический университет). – М., 2009.
3. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 389 с.
4. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Филинъ, 2009. – 772 с.

УДК 004.056.5

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пацких Марина Алексеевна
студент кафедра «Экономическая безопасность»
Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел

Анисимова Ирина Андреевна
студент кафедра «Экономическая безопасность»
Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел

Николаев Владимир Вениаминович
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС,
РФ, г. Орел
E-mail: nikolaev.vlad@gmail.com

В Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ В.В. Путина 5.12.2016 года, констатируется, что состояние информационной безопасности характеризуется постоянным повышением сложности, увеличением масштабов и ростом скоординированности компьютерных атак на объекты информационной инфраструктуры [2]. В соответствии с поручением Совета Безопасности Российской Федерации в структуре Главного управления безопасности и защиты информации (ГУБиЗИ) Банка России в июне 2015 года создан Центр мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере - ФинЦЕРТ. Деятельность Центра базируется на соблюдении законодательства РФ в области защиты банковской тайны и обеспечении конфиденциальности, целостности и доступности хранимой и передаваемой информации [1]. Основными задачами Центра являются:

- организация и координация обмена информацией с финансовыми организациями и правоохранительными органами;
- мониторинг открытых ресурсов сети Интернет для обнаружения информационных атак;
- проведение компьютерных исследований (форензика);
- разработка рекомендаций и аналитических материалов в области обеспечения защиты информации.

Участие в информационном обмене является добровольным. Участником может стать любое юридическое лицо, которое осуществляет финансовую деятельность и имеет лицензию Центробанка, либо являющееся производителем программного или аппаратного обеспечения или выполняющее иные работы в области защиты информации.

Сотрудничество с ФинЦЕРТ дает возможность финансовым (и не только) организациям оперативно узнавать об основных типах и механизмах реализации кибератак, а также об успешных методах противодействия подобного рода атакам.

Ранее многие банки не сообщали в Банк России об успешных хакерских атаках, если речь не шла о значительных суммах. Главная причина этого - репутационные риски, поскольку в случае утечки информации возможен отток клиентов. В 2016 году Банк России разработал обязательное для всех участников платежной системы Банка России положение, согласно которому вводится обязанность в течение трех часов информировать ФинЦЕРТ о выявленных или возможных инцидентах, связанных с нарушениями требований к обеспечению защиты информации в платежной системе. Согласно тексту проекта документа, клиенты Банка России должны обеспечить исполнение требований к 30 июня 2017 года.

Результаты деятельности ФинЦЕРТ обобщаются в годовых отчетах [6]. Среди основных показателей деятельности ФинЦЕРТ в 2017 году отмечено, что число кредитных организаций - участников информационного обмена достигло 418, общее число участников информационного обмена - 526. В информационном обмене с Центром участвуют коммерческие организации, разработчики программного обеспечения, органы государственной власти, небанковские коммерческие организации и операторы связи.

ФинЦЕРТ выявил основные недостатки в области информационной безопасности у организаций кредитно-финансовой сферы, которые привели к удачным кибератакам:

- отсутствие сегментирования локальных вычислительных сетей;
- низкая осведомленность персонала в области информационной безопасности;
- отсутствие в ряде случаев блокировки автоматического запуска макросов в документах Microsoft Office;
- присвоение пользователям избыточных прав локального администратора;
- отсутствие средств антивирусной защиты либо устаревшие вирусные базы;
- ненадлежащий контроль руководством кредитной организации установленной технологии подготовки, обработки и передачи данных.

К основным задачам ФинЦЕРТ в рамках проведения компьютерных исследований относится анализ вредоносного программного обеспечения и подозрительных URL-ссылок и выработка мер противодействия.

Основными типами атак, зарегистрированными ФинЦЕРТ, были:

- рассылка сообщений электронной почты, содержащих вредоносное ПО;
- DDoS - атаки и угрозы DDoS-атак;
- атаки на устройства самообслуживания (банкоматы).

Рассылка сообщений электронной почты, содержащих вредоносное ПО, является наиболее распространенным типом атаки. При этом используются методы социальной инженерии, в частности, в качестве отправителя указываются органы исполнительной власти или Банк России (фишинг). Наибольшее количество рассылок (58 %) фишинговых писем содержит вредоносное программное обеспечение типа Trojan.Downloader, целью которого является загрузка и установка на компьютер различных вредоносных и “троянских” программ. При этом необходимо отметить, что наиболее эффективным способом борьбы со спамом является обязательная проверка и фильтрация электронной почты на шлюзе.

С 1 января 2017 года по 1 сентября 2017 года ФинЦЕРТ отправил регистраторам информацию о 481 домене различной мошеннической тематики, 367 доменов по итогам рассмотрения были заблокированы.

В апреле 2017 года ФинЦЕРТ разослал участникам информационного обмена информацию о методах выявления рассылаемого по почте вредоносного программного обеспечения (ПО) WannaCry типа “шифровальщик” и рекомендации по установке пакета обновлений безопасности для операционных систем Microsoft Windows. 12 мая 2017 года была зафиксирована кибератака с использованием данного типа вредоносного ПО. После обнаружения этого события ФинЦЕРТ повторно направил всем участникам бюллетень с рекомендациями по установке обновления безопасности. По итогам атаки были зафиксированы лишь единичные инциденты, связанные с компрометацией ресурсов кредитных организаций, последствия которых были устранены в кратчайшие сроки.

8 ноября 2016 года онлайн - ресурсы Сбербанка подверглись мощным DDoS- атакам. DDoS (Distributed Denial of Service) означает распределенную атаку типа “отказ в обслуживании”. Атаки были организованы с ботнетов, включающих десятки тысяч компьютеров, территориально распределенных по разным странам. Ботнет - это сеть компьютеров, скрытно зараженных вредоносными программами и находящаяся под контролем злоумышленников. Система защиты Сбербанка вовремя обнаружила и локализовала кибератаку, сбоев в работе сервиса не было. При этом зафиксированная мощность DDoS-атак в 2017 году по сравнению с началом 2016 года выросла в 10 раз.

За отчетный период ФинЦЕРТ отмечает рост логических и физических атак на банкоматы. При логических атаках все операции злоумышленник выполняет через удаленный доступ с использованием программных средств. В 2016 – 2017 годах зарегистрированы, по крайней мере, две атаки, связанные с подменой файлов обновлений на сервере, с которого скачивалось программное обеспечение для банкоматов. Физическая атака на устройства самообслуживания - это установка злоумышленниками дополнительных аппаратных компонентов или подключение внешних устройств для удаленного управления банкоматом. Основной вид атаки - скимминг - установка специальных технических средств для хищения данных, записанных на магнитной ленте платежной карты.

Анализ инцидентов информационной безопасности, приведенный в отчетах ФинЦЕРТ, полностью согласуется с опытом разработки информационных систем [3, 4], подтверждая тот факт, что наибольшими возможностями для нанесения ущерба организации обладает её собственный персонал [5, 6].

Список литературы:

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ (ред. от 19.12.2016) “Об информации, информационных технологиях и о защите информации” // СПС КонсультантПлюс. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http:// www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798.
2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 05.12.2016 № 646) // СПС КонсультантПлюс. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_208191.
3. Николаев В.В. Информационная система мониторинга фактического уровня защищенности образовательных учреждений // Информационное развитие России: состояние, тенденции и перспективы. Сб. науч. статей всерос. науч.-практ. конф. / Орел: Изд-во Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС, 2017. - С. 120-126.
4. Николаев В.В. Аспекты информационной безопасности при программировании на языке Java // Наука вчера, сегодня, завтра / Сб. ст. по материалам XLVIII междунар. науч.-практ. конф. № 7(41). - Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017. - С. 11-15.
5. Стандарт Банка России СТО БР ИББС-1.0-2014 “Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации”. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://www.cbr.ru/credit/Gubzi_docs/st-10-14.pdf.
6. Отчет центра мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере Главного управления безопасности и защиты информации Банка России. 1 июня 2016 - 1 сентября 2017. - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://www.cbr.ru/ StaticHtml/File/14435/GUBZI-4.pdf.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Рындина Алина Сергеевна
студент кафедра МИТЭ филиал «НИУ «МЭИ»,
РФ, г. Смоленск
E-mail: alina.ryndina@gmail.com

Пучков Андрей Юрьевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доцент филиал «НИУ «МЭИ»,
РФ, г. Смоленск

Намеченный правительством Российской Федерации курс на реализацию цифровой экономики подразумевает всестороннюю модернизацию информационной структуры различных сфер жизни общества. В этих условиях возрастает роль применения и совершенствования инженерных методов разработки программных продуктов, которые позволяли бы обеспечивать планируемое качество проектов на основе использования самых передовых информационных технологий. Эффективное применение таких методов требует всестороннего анализа существующих наработок в этой области, изучение их слабых и сильных сторон имеющихся методик с целью выбора наиболее подходящей для решения поставленной задачи в заданной предметной области с учетом имеющихся требований и ограничений. Все это составляет предмет и цели такой междисциплинарной дисциплины, как программная инженерия. Актуальной задаче анализа современных проблем, стоящих перед разработчиками программ на основе инженерных подходов, посвящена данная статья.

Современные большие программные проекты при достижении требуемого качества программного продукта особенно сильно чувствуют ограничения так называемого железного треугольника «время-деньги-функциональность» - требование повышения качества неизбежно ведет к увеличению, по крайней мере, параметра одной из вершин. Помимо этого, стоит отметить, что разработка программного проекта и его реализация осуществляются в условиях риска: неопределенности факторов внутренней и внешней среды проекта, которые могут привести либо к ухудшению качественных показателей разрабатываемого программного продукта, либо к превышению бюджета или нарушению сроков осуществления проекта, либо просто к его провалу. В этих условиях наибольшую значимость и актуальность с экономической, финансовой и других точек зрения приобретают проблемы концептуального проектирования программного обеспечения (ПО) [1], а также проблемы анализа жизнеспособности ПО, то есть наличия необходимых условий и ресурсов для реализации программного проекта и его дальнейшей адаптации под меняющиеся внешние условия.

Процесс анализа жизнеспособности программного проекта можно отнести к этапу концептуального проектирования. То есть, на данном этапе выполняются работы по анализу идеи, выбору целей и постановке задач, а также по сбору, анализу и структурированию информации о программном проекте в форме, которая позволяет принимать решение о возможностях осуществимости проекта и способах его реализуемости (рисунок 1). Данная постановка характерна для обратных задач, когда необходимо оценить ключевые факторы, которые могут повлиять на проект при обеспечении его требуемой жизнеспособности [2].

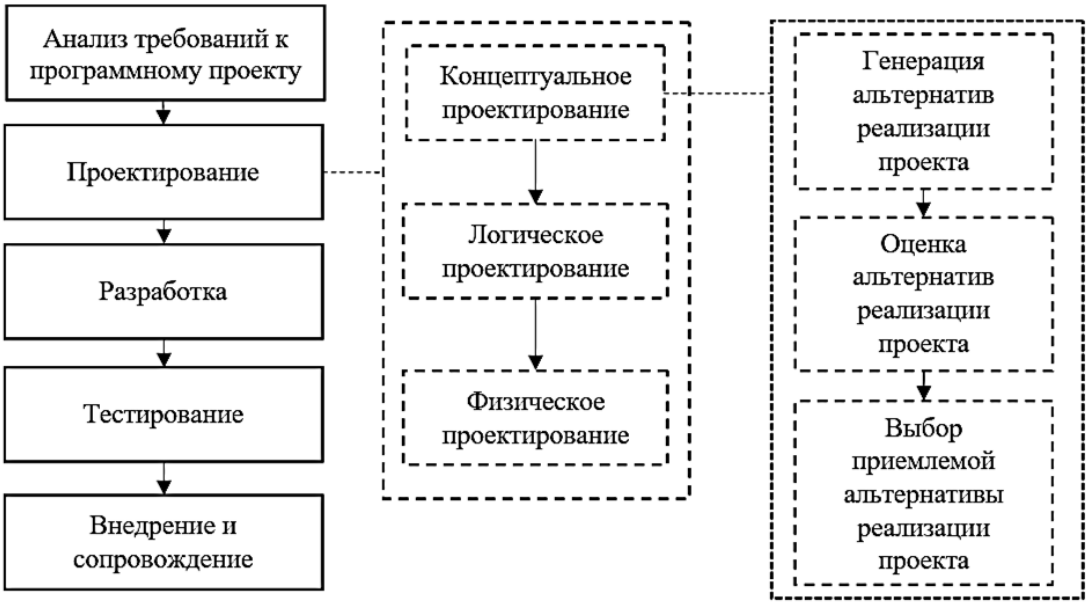


Рисунок 1. Структура жизненного цикла разработки программного продукта

Таким образом, на этапе концептуального проектирования наибольшее значение имеют работы по определению жизнеспособности проекта, которые подставляют собой следующие процессы: анализ, прогнозирование и оценка ситуации, выбор и согласование лучшего альтернативного варианта достижения поставленной цели проекта.

Однако, следует отметить, что понятие «приемлемая альтернатива» или «лучшая альтернатива» достаточно субъективно. Субъективизм проявляется на всех этапах принятия решения. Рациональной технологией принятия решений будет призвана та, которая позволит минимизировать возможные ошибки с помощью использования специально разработанных методов для достижения лучшего результата. Исходя из чего, с информационной точки зрения, в процессе принятия решений происходит снижение неопределенности.

Успешность выполнения программного проекта по стоимости, срокам и качеству разработки можно спрогнозировать на этапе концептуального проектирования, однако такой прогноз существенно усложняется наличием ряда следующих проблем [1]:

1. Проблемы организации деятельности команды разработчиков.

Одним из главных препятствий успешной реализации больших программных проектов является нехватка или высокая занятость разработчиков (исполнителей, IT-разработчиков) проекта требуемой квалификации.

2. Проблема выбора программных средств для разработки программного продукта. Современные тенденции автоматизации процесса разработки больших программных проектов связаны с широким применением CASE-средств, например, таких, как Primavera Project Planner, Microsoft Project и др. В общем случае, выбор CASE-средства с целью реализации программного проекта зависит от задач, потребностей, а также ограничений программного проекта [3]. Значит, определяющим фактором данного выбора будет выступать используемый метод проектирования, причем выбор и оценку следует начинать только после проведения тщательного анализа качественных и количественных требований к программному проекту.

3. Проблема проведения анализа жизнеспособности программного проекта. Приступая к реализации крупных программных проектов, необходимо прежде всего понимать целесообразность проекта и оценивать оправданность вложений в него материальных и трудовых ресурсов. Оценка жизнеспособности программного продукта на концептуальном уровне проектирования значительно усложняется следующими факторами:

- неполнота исходных данных для проектирования, которая не позволяет произвести точную оценку жизнеспособности программного проекта, а также сроков его реализации;

• изменение требований, сроков и объема выделяемых ресурсов на проектирование, которые прямо связаны с увеличением риска осуществления программного проекта с установленным качеством.

Следовательно, исходя из вышеуказанных проблем, можно сделать вывод о цикличности проблем: решение одной проблемы приводит к появлению другой и наоборот (рисунок 2).

Рисунок 2. Цикл проблем успешного выполнения программного проекта

Разработка любого программного продукта сопровождается формированием (генерацией) альтернатив его реализации, сравнение которых осуществляется с целью выбора наилучшего. Чем больше будет сгенерировано альтернатив, тем более обоснованно будет принимаемое решение по жизнеспособности программного проекта. Однако, рассмотрение большого числа альтернатив может привести к большим затратам времени и усилиям. По данной причине руководители часто ограничиваются рассмотрением только нескольких, самых жизнеспособных альтернатив.

Для обеспечения необходимой реалистичной оценки жизнеспособности реализуемого программного продукта, оценку имеющихся альтернатив следует проводить многокритериально. Из-за чего встает проблема выбора полного списка критериев. Определение критериев для отбора альтернатив, который основан на детальной проработке вариантов реализации программного проекта, возлагается на руководителя программного проекта.

Эффективное управление проектом и повышение качества разрабатываемого программного продукта на этапе анализа его жизнеспособности достигается благодаря применению математических или эвристических методов принятия решений, которые выбираются в зависимости от типа решаемых проблем и задач.

Для оценки жизнеспособности программного продукта можно классифицировать виды, критерии и показатели жизнеспособности программного проекта (таблица 1).

Виды критериев и соответствующие группы показателей следует выбирать по соответствию приоритетным целям и задачам программного продукта. Также, выбор критериев направлен на выявление общего представления о проекте, определение его достоинств и недостатков. Критерии оценки жизнеспособности проекта оцениваются прямыми и косвенными показателями. Прямые показатели необходимы с целью определения характеризующих критериев жизнеспособности проекта (количество исполнителей, время разработки и потребители и т. д.). Косвенные показатели используются тогда, когда невозможно определить прямые показатели проекта (стоимость работ, емкость рынка, вероятность успеха проекта и др.).

Таблица 1.

Критерии оценки жизнеспособности программных проектов

Виды	**Технический**		**Финансовый**	**Экономический**	**Коммерческий**
Критерии	Научно-технические	Производственные	Финансово-экономические		Маркетинговые
Показатели	Стоимость разработки	Количество исполнителей	Объем и время работ		Количество потребителей
	Время разработки	Стоимость материалов	Стоимость работ		Объем продаж
	Количество исполнителей	Производственные мощности	Вероятность банкротства		Стоимость рекламы
	Вероятность успеха проекта	Производственные издержки	Рентабельность и прибыль		Емкость рынка

Следует особое внимание уделить многокритериальности понятия жизнеспособности программного продукта. Действительно, квалифицированная оценка жизнеспособности программного проекта является векторной и предполагает широкий охват учитываемых показателей жизнеспособности. Обозначим данные показатели через $p_1, p_2, \dots, p_n$:

$$p = (p_1, p_2, \dots, p_n) \tag{1}$$

а их заданные значения – через $p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*$:

$$p^* = (p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*) \tag{2}$$

Тогда требования к жизнеспособности программного проекта определяются его функциональным назначением и могут быть сформулированы следующими способами:

- как допустимый уровень жизнеспособности программного проекта, то есть показатели жизнеспособности не должны превышать допустимые значения:

$$p_i \le p_i^*, i = 1..n \tag{3}$$

- как заданный уровень жизнеспособности, при котором показатели жизнеспособности программного проекта фиксируются на допустимых значениях:

$$p_i = p_i^*, i = 1..n \tag{4}$$

- как оптимальный уровень жизнеспособности программного проекта, при котором показатели жизнеспособности устремляют к экстремальным значениям:

$$p_i \to extr, i = 1..n \tag{5}$$

Резюмируя сказанное, можно сделать вывод, что в современных условиях обеспечение жизнеспособности программного продукта стало важнейшим этапом его жизненного цикла. Однако попытки применения какого-либо одного конкретного подхода для принятия решений для обеспечения жизнеспособности позволяют отразить в модели лишь некоторые программные аспекты его жизненного цикла. Поэтому только интегральные подходы позволяют по-настоящему полно и обоснованно сделать прогнозные заключения от жизнеспособности программного продукта.

Список литературы:

1. Колоденкова А.Е. Проблемы концептуального проектирования программного обеспечения мехатронных систем // Мехатроника, автоматизация, управление: Матер. 7-й науч.-техн. конф. С.-Петербург: ГНЦ РФ ЦНИИ «Электроприбор», 2015. – С. 228–231
2. Пучков А.Ю., Павлов Д.А. Метод решения обратных задач для экономических объектов / Научное обозрение. 2013. – № 9. – С. 372-375.
3. Гвоздев В.Е., Колоденкова А.Е. Системные вопросы проектирования программных продуктов: учеб. пособие. Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, АН РБ, Гилем, 2010. – 188 с.

АЛГОРИТМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДЕБАЙЕРИНГА

Филиппов Антон Олегович
магистрант, кафедра «Компьютерные системы и сети»,
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва

Филиппов Алексей Олегович
магистрант, кафедра «Компьютерные системы и сети»,
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва
E-mail: filippovano.study@yandex.ru

1 Усреднение по ближайшим соседям

Рассмотрим часть фильтра Байера размером 3x3, показанную на рисунке 1.

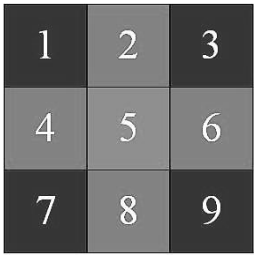


Рисунок 1. Часть фильтра Байера

В каждом из девяти рассмотренных пикселей известно значение только одного канала, необходимо получить значения каждого канала[3].

Значения зеленого канала определяются по четырем известным значениям ближайших соседей. Например, для 5 пикселя:

$$G_5 = \frac{G_2+G_4+G_6+G_8}{4}, \quad (1)$$

где G_i – значение зеленого канала в i-м пикселе.

Значения зеленого канала в 1, 3, 7, 9 пикселе определяются по соответствующим им ближайшим пикселям.

Значения красного канала для 2, 4, 6, 8 пикселя равны среднему арифметическому между двумя ближайшими известными значениями. Например, для 2 пикселя:

$$R_2 = \frac{R_1+R_3}{2} \quad (2)$$

где R_i – значение зеленого канала в i-м пикселе.

Значение красного канала в 5 пикселе равно среднему арифметическому между четырьмя ближайшими известными значениями.

$$R_5 = \frac{R_1+R_3+R_7+R_9}{4} \quad (3)$$

где R_i – значение зеленого канала в i-м пикселе.

2 Уменьшение масштаба (Downscaling)

Рассмотрим матрицу 2x2 на рисунке 2. Каждый пиксель получается заменой четырех исходных.

Рисунок 2. Исходные пиксели

Соответственно значение красного и синего каналов берется из исходного без изменений. Значение зеленого канала получается путем усреднения исходных значений двух зеленых пикселей.

Данный метод обладает существенным минусом, т. к. он уменьшает разрешение изображения в 4 раза. Для повышения разрешения необходимо использовать матрицы с большим числом пикселей.

3 Метод Киммела [3]

1 шаг. Реконструкция.

Для реальных 2D-изображений с тремя цветовыми каналами реконструкция менее тривиальна [2]. Края объекта в этом случае являются кривыми, а не точками, и во многих случаях нужно интерполировать недостающие точки по краям объектов, что является более сложной задачей.

На основании упрощенной модели формирования цветного изображения, три цветовых канала проходят скачком через края объекта. Таким образом, величина градиента может быть использована в качестве индикатора края, и его направление можно приблизительно считать направлением края.

Направленные производные аппроксимируются в каждой точке на основе ее 8 ближайших соседей на решетке изображения. Определение конечных разностных аппроксимаций для производных по направлению, центральной D, передней D^{+}, и задней D^{-} для зеленого канала, определяется следующим образом:

$$\begin{cases} D_x G_{i,j} = \frac{G_{i+1,j} - G_{i-1,j}}{2\Delta x} & D_y G_{i,j} = \frac{G_{i,j+1} - G_{i,j-1}}{2\Delta y} \\ D_{x'} G_{i,j} = \frac{G_{i+1,j+1} - G_{i-1,j-1}}{2\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} & D_{y'} G_{i,j} = \frac{G_{i-1,j+1} - G_{i+1,j-1}}{2\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} \\ D_{x'}^{+} G_{i,j} = \frac{G_{i+1,j+1} - G_{i,j}}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} & D_{x'}^{-} G_{i,j} = \frac{G_{i+1,j+1} - G_{i,j}}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} \\ D_{y'}^{+} G_{i,j} = \frac{G_{i-1,j+1} - G_{i,j}}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} & D_{y'}^{-} G_{i,j} = \frac{G_{i,j} - G_{i+1,j-1}}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} \end{cases} \quad (4)\text{-}(11)$$

где: G_i – значение зеленого канала пикселя м координатами (i, j);

$\Delta x, \Delta y$ – пространственные интервалы дискретизации.

Для зеленых точек используется $max\{|D_{x'}^{+} G_{i,j}|, |D_{x'}^{-} G_{i,j}|\}$ для величины производной по направлению вдоль направления x' (а аналогично для y'). Для остальных точек и в x и в y направлениях используется центральная разностная производная. Таким образом, далее

строится аппроксимации (приближения) для производных по направлениям в каждой точке. Обозначаются эти аппроксимации (приближения) как Dx_{ij}; Dy_{ij}; Dx'_{ij} и Dy'_{ij} соответственно.

Далее, обобщается функция индикатора края. Когда точка на месте $\left((i+1)\Delta x, j\Delta y\right)$ принимает участие в интерполяции на $(i\Delta x, j\Delta y)$ месте, используется следующая весовая функция, как индикатор края:

$$e_{ij}^{i+1,j} = \left(1 + {Dx_{ij}}^2 + {Dx_{i+1j}}^2\right)^{-1/2}, \tag{12}$$

где: Dx_{ij} – центральная разностная аппроксимация.

Основываясь на краевых показателях в качестве весовой функции для интерполяции и следуя шагам, описанным для 1D случая производится реконструкция 2D-изображения:

- Init: Интерполяция для зеленого в отсутствующих точках:

$$G_{ij} = \frac{e_{ij}^{i-1,j} G_{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} G_{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} G_{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1} G_{i,j+1}}{e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1}}, \tag{13}$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

R_{ij} – значение красного канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

Интерполяция для синего и красного в два этапа.

Шаг 1 (интерполировать отсутствующий синий в красных точках):

$$B_{ij} = G_{ij} \frac{e_{ij}^{i-1,j-1} \frac{B_{i-1,j-1}}{G_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1} \frac{B_{i+1,j+1}}{G_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1} \frac{B_{i+1,j-1}}{G_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1} \frac{B_{i-1,j+1}}{G_{i-1,j+1}}}{e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}}, \tag{14}$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

B_{ij} – значение синего канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

Шаг 2 (интерполировать отсутствующий синий в остальных точках (зеленых)):

$$B_{ij} = G_{ij} \frac{e_{ij}^{i-1,j} \frac{B_{i-1,j}}{G_{i-1,j}} + e_{ij}^{i+1,j} \frac{B_{i+1,j}}{G_{i+1,j}} + e_{ij}^{i,j-1} \frac{B_{i,j-1}}{G_{i,j-1}} + e_{ij}^{i,j+1} \frac{B_{i,j+1}}{G_{i,j+1}}}{e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1}}, \tag{15}$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

B_{ij} – значение синего канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

Интерполировать красный двумя аналогичными шагами:

Шаг 1 (интерполировать отсутствующий красный в синих точках):

$$R_{ij} = G_{ij} \frac{e_{ij}^{i-1,j-1} \frac{R_{i-1,j-1}}{G_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1} \frac{R_{i+1,j+1}}{G_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1} \frac{R_{i+1,j-1}}{G_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1} \frac{R_{i-1,j+1}}{G_{i-1,j+1}}}{e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}}, \tag{16}$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

R_{ij} – значение красного канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

Шаг 2 (интерполировать отсутствующий красный в остальных точках (зеленых)):

$$R_{ij} = G_{ij}\frac{e_{ij}^{i-1,j}\frac{R_{i-1,j}}{G_{i-1,j}}+e_{ij}^{i+1,j}\frac{R_{i+1,j}}{G_{i+1,j}}+e_{ij}^{i,j-1}\frac{R_{i,j-1}}{G_{i,j-1}}+e_{ij}^{i,j+1}\frac{R_{i,j+1}}{G_{i,j+1}}}{e_{ij}^{i-1,j}+e_{ij}^{i+1,j}+e_{ij}^{i,j-1}+e_{ij}^{i,j+1}}, \quad (17)$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

R_{ij} – значение красного канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

- Повторить 3 раза (в стандартном случае 3 раза, для улучшения качества количество итераций можно увеличить):
- Исправить Зеленые значения, чтобы соответствовать правилу соотношения:

$$G_{ij}^{B} = B_{ij}(e_{ij}^{i-1,j}\frac{G_{i-1,j}}{B_{i-1,j}} + e_{ij}^{i+1,j}\frac{G_{i+1,j}}{B_{i+1,j}} + e_{ij}^{i,j-1}\frac{G_{i,j-1}}{B_{i,j-1}} + e_{ij}^{i,j+1}\frac{G_{i,j+1}}{B_{i,j+1}} +$$

$$+e_{ij}^{i-1,j-1}\frac{G_{i-1,j-1}}{B_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1}\frac{G_{i+1,j+1}}{B_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1}\frac{G_{i+1,j-1}}{B_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1}\frac{G_{i-1,j+1}}{B_{i-1,j+1}})/$$

$$/\left(e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1} + e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}\right), \quad (18)$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

B_{ij} – значение синего канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

$$G_{ij}^{R} = R_{ij}(e_{ij}^{i-1,j}\frac{G_{i-1,j}}{R_{i-1,j}} + e_{ij}^{i+1,j}\frac{G_{i+1,j}}{R_{i+1,j}} + e_{ij}^{i,j-1}\frac{G_{i,j-1}}{R_{i,j-1}} + e_{ij}^{i,j+1}\frac{G_{i,j+1}}{R_{i,j+1}} +$$

$$+e_{ij}^{i-1,j-1}\frac{G_{i-1,j-1}}{R_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1}\frac{G_{i+1,j+1}}{R_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1}\frac{G_{i+1,j-1}}{R_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1}\frac{G_{i-1,j+1}}{R_{i-1,j+1}})/$$

$$/\left(e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1} + e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}\right), \quad (19)$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

R_{ij} – значение красного канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

Взять среднее между синим и красным результатами интерполяции:

$$G_{ij} = \frac{G_{ij}^{B}+G_{ij}^{R}}{2}, \quad (20)$$

где6 G_{ij}^{R} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j), вычисленное через красный канал;

G_{ij}^{B} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j), вычисленное через синий канал.

- Исправить значения синего и красного по взвешенному правилу соотношения по показателю края

$$B_{ij} = G_{ij}(e_{ij}^{i-1,j}\frac{B_{i-1,j}}{G_{i-1,j}} + e_{ij}^{i+1,j}\frac{B_{i+1,j}}{G_{i+1,j}} + e_{ij}^{i,j-1}\frac{B_{i,j-1}}{G_{i,j-1}} + e_{ij}^{i,j+1}\frac{B_{i,j+1}}{G_{i,j+1}} +$$

$$+e_{ij}^{i-1,j-1}\frac{B_{i-1,j-1}}{G_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1}\frac{B_{i+1,j+1}}{G_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1}\frac{B_{i+1,j-1}}{G_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1}\frac{B_{i-1,j+1}}{G_{i-1,j+1}})/$$

$$/\left(e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1} + e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}\right), \qquad (21)$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

B_{ij} – значение синего канала пикселя с координатами (i, j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i, j).

$$R_{ij} = G_{ij}(e_{ij}^{i-1,j}\frac{R_{i-1,j}}{G_{i-1,j}} + e_{ij}^{i+1,j}\frac{R_{i+1,j}}{G_{i+1,j}} + e_{ij}^{i,j-1}\frac{R_{i,j-1}}{G_{i,j-1}} + e_{ij}^{i,j+1}\frac{R_{i,j+1}}{G_{i,j+1}} +$$

$$+e_{ij}^{i-1,j-1}\frac{R_{i-1,j-1}}{G_{i-1,j-1}} + e_{ij}^{i+1,j+1}\frac{R_{i+1,j+1}}{G_{i+1,j+1}} + e_{ij}^{i+1,j-1}\frac{R_{i+1,j-1}}{G_{i+1,j-1}} + e_{ij}^{i-1,j+1}\frac{R_{i-1,j+1}}{G_{i-1,j+1}})/$$

$$/\left(e_{ij}^{i-1,j} + e_{ij}^{i+1,j} + e_{ij}^{i,j-1} + e_{ij}^{i,j+1} + e_{ij}^{i-1,j-1} + e_{ij}^{i+1,j+1} + e_{ij}^{i+1,j-1} + e_{ij}^{i-1,j+1}\right), \qquad (22)$$

где: e_{ij}^{ij} – значение весовой функции;

R_{ij} – значение красного канала пикселя с координатами (i,j);

G_{ij} – значение зеленого канала пикселя с координатами (i,j).

Конец цикла.

До этого момента, исходные значения, указанные в качестве образцов не модифицированы. Интерполировав недостающие точки, взвешенные по функциям индикатора края далее, можно применить обратную диффузию цвета ко всему изображению в качестве аксессуара фильтра.

Список литературы:

1. Фильтр Байера [Электронный ресурс]. // PAT2PDF. 2008. URL: http://www.pat2pdf.org/patents/pat3971065.pdf (Дата обращения: 25.10.2017).
2. Ron Kimmel. Demosaicing: Image Reconstruction from Color CCD Samples: Computer Science Department, Technion, Haifa 32000, Israel, 2007. – 12 с.
3. A. Lukin and D. Kubasov. High-Quality Algorithm for Bayer Pattern Interpolation: Department of Computational Mathematics and Cybernetics, Moscow State University, Vorob’evy gory, Moscow, 119992 Russia, 2004. – 12 с.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЦВЕТОВОЙ КАЛИБРОВКИ

Филиппов Алексей Олегович
магистрант, кафедра «Компьютерные системы и сети»,
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва

Филиппов Антон Олегович
магистрант, кафедра «Компьютерные системы и сети»,
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
РФ, г. Москва
E-mail: filianf3103@yandex.ru

Причинами несоответствия цветов изображения могут быть несовершенство алгоритмов преобразования информации от матрицы, а также помехи, которые возникают в устройстве самой матрицы.

К неправильным алгоритмам относится неправильный дебайеринг. То есть обрабатывающая программа, получив результаты с матрицы устройства, не правильно формирует цвета пикселов. Так же несоответствие может возникать еще на этапе формирования тока (для ПЗС-матриц) или напряжения (для КМОП-матриц) из-за появления в пикселах шумов. Шум может возникать по нескольким причинам. Зачастую после очистки, которая делается перед съемкой, в потенциальной яме остаются электроны. Так же шумы могут возникать из-за нагретых элементов на самой аппаратуре, которое распознается элементами матрицы как световое излучение.

Для исправления несоответствия цветов полученного изображения реальному изображению и делается цветовая калибровка.

В современном мире существует множество устройств для фиксации изображений. Эти устройства различаются по качеству создаваемой ими картинки. Такой критерий как качество довольно общий. Качество можно оценивать по разным параметрам. В данной работе будет рассматриваться только цветовой параметр качества. То есть соответствие цветов на полученном изображении цветам видимым человеческим глазом. Качество изображения зависит от используемого устройства фиксации. В общем случае, чем профессиональнее, а, следовательно, и дороже устройство, тем качественнее изображение, получаемое в результате работы устройства.

Для того чтобы результат работы менее дорогостоящих устройств (зафиксированное ВО) имел качество сравнимое с работой более профессиональных, существует возможность цветовой калибровки, то есть преобразование цветов пикселей полученного изображения (источника) в цвета пикселей изображения, взятого за идеальное (эталонное).

ВИ представляет собой набор кадров или ФИ. Цветовая калибровка применяется именно к кадру. Поэтому перед процессом калибровки необходимо разделить ВИ на кадры.

Таким образом задача цветовой калибровки ВИ сводится к следующему:

1. Разделение ВИ на кадры.
2. Цветовая калибровка каждого кадра ВИ, на основе информации о эталонной и неэталонной цветовых мишенях.
3. Сборка ВИ из откалиброванных кадров.

В общем случае цветовую калибровку кадра можно записать следующим образом:

$$\text{С}_{\text{Э}i} = F(\text{С}_{\text{И}i}),$$

где: $\text{С}_{\text{Э}i}$ – цвет пикселя эталонного изображения;

$\text{С}_{\text{И}i}$ – цвет пикселя изображения источника;

$F(\text{С}_{\text{И}i})$ - некоторая функция для преобразования. Она в идеальном случае должна быть одинакова для всех пикселей.

Таким образом задача сводится к получению на выходе новых значений цветов пикселей, получая их из старых значений с помощью специальной функции. Постановка данной задачи отражена на рисунке 1.

Цветовая калибровка – это преобразование цветов изображения, полученного калибруемой камерой, к реальным цветам, видимым человеческим глазом, то есть к некоторым контрольным значениям. В качестве контрольных значений можно взять значения, полученные «идеальной» камерой. Обычно в качестве «идеальной» камеры используют дорогую профессиональную камеру. Контрольные значения неизвестны для каждого кадра. Поэтому для их получения используют специальные функции, которые будут описаны ниже. Эти функции имеют неизвестные коэффициенты, которые определяются из ***информации о цветовых мишенях [1].***

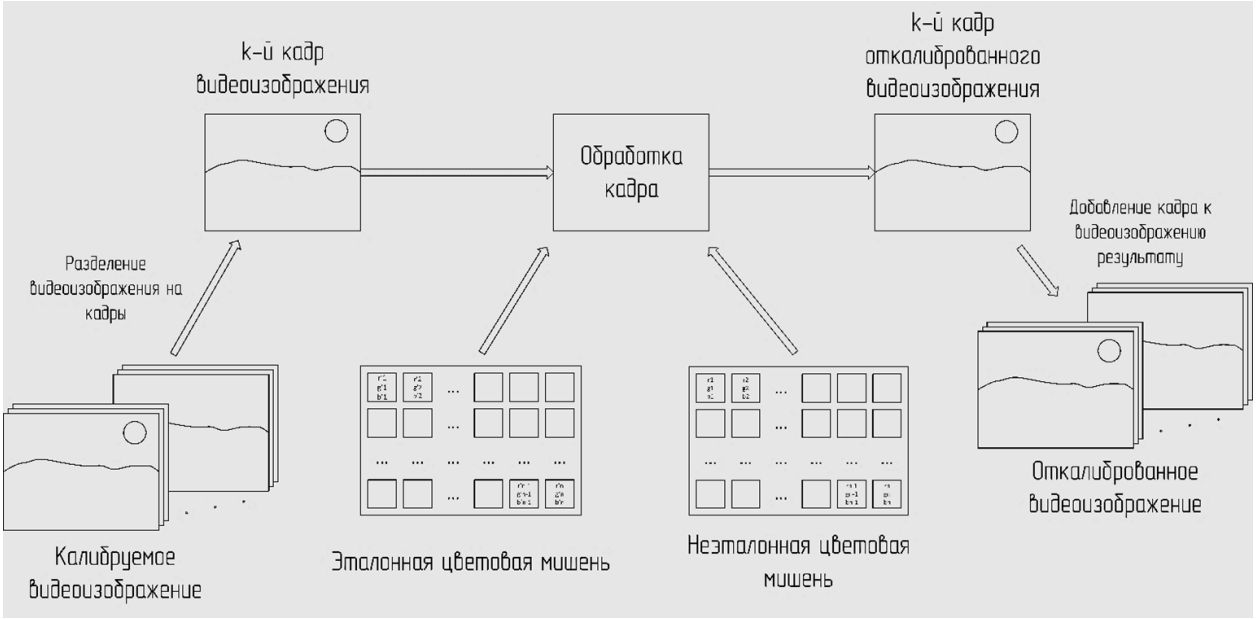


Рисунок 1. Схема обработки видеоизображения

Мишень представляет собой изображение, состоящее из нескольких квадратов определенных цветов (см. рисунок 2).

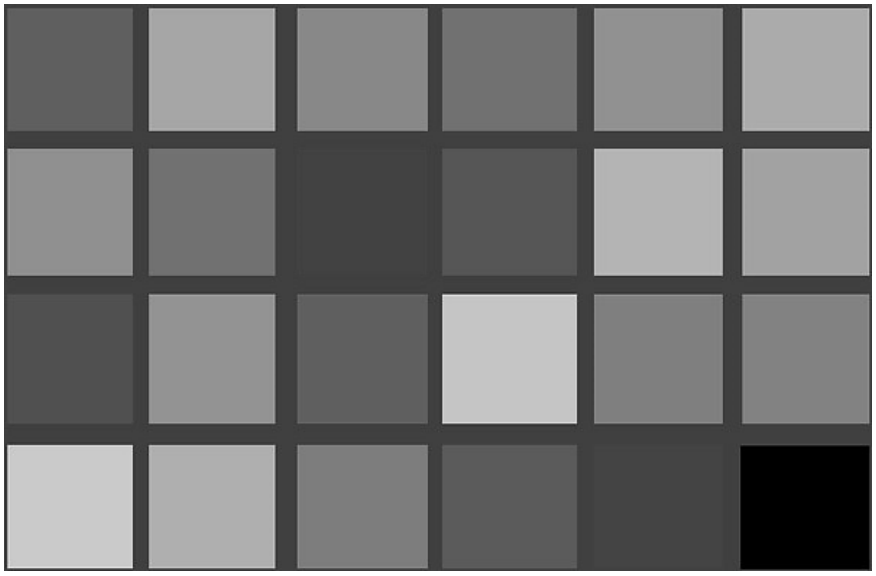


Рисунок 2. Пример мишени для калибровки

Набор цветов мишени может быть разным, но обычно берутся цвета, наиболее встречающиеся в природе. Например, для мишени, показанной на рисунке 4 в первом ряду расположен следующий набор цветов: приближение среднего цвета кожи темнокожего и светлокожего человека, цвет голубого неба, цвет обыкновенного листа дерева и цвет голубого цветка цикория. В третьем ряду находятся основные цвета, характерные химическим фотографическим процессам - красный, зеленый, синий, голубой, пурпурный и желтый. В четвертом ряду находятся оттенки серого. Второй ряд выбирается достаточно произвольно.

Цветовая мишень снимается «идеальной» камерой и той же камерой, что и калибруемое видеоизображение. Условия съемки мишени и видеоизображения должны быть одинаковыми. Далее мишени обрабатываются и вычисляются значения цветов мишеней. По значениям цветов вычисляются неизвестные коэффициенты.

Список литературы:

1. Color chart. [Электронный ресурс], URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Color_chart (Дата обращения: 27.10.2017).

ПОСЛЕДСТВИЯ БЛОКИРОВКИ (LOCKING) В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Шпортко Любовь Леонидовна
студент магистратуры факультета ИТ, МИРЭА,
РФ, г. Москва
E-mail:Lybashka.95@mail.ru

Чибисков Дмитрий Максимович
студент магистратуры факультета ИТ, МИРЭА,
РФ, г. Москва
E-mail:snokk@yandex.ru

Введение

Область огромного интереса со стороны разработчиков заключена в том, как реализовать эффективную стратегию блокировки в web-приложениях.

Поскольку internet оперирует с протоколами, не обладающими определенным состоянием и постоянством, отсутствует концепция соединения (коннекции). Если нет коннекции, то нет способа сообщить, что пользователь продолжает использовать приложение.

Это становится проблемой там, где приложение является web-ориентированным и использует блокировку записей для управления приложениями в 'реальном времени'.

Данная статья предназначена для того, чтобы проиллюстрировать разницу между блокировками в терминальных приложениях «зеленого экрана» или клиент-серверных приложениях и блокировками в приложениях, выполняющихся через web.

Блокировка реального времени и Web

В приложении «реального времени» блокировка устанавливается на запись, если запись выбрана. Эта блокировка может оставаться, пока пользователь не закончит свою конкретную транзакцию, после чего пользователь может либо сохранить скорректированную запись, либо закрыть приложение (log out), завершая таким образом сеанс. Тогда запись будет освобождена.

Однако web-ориентированные приложения придерживаются «пакетной» модели, в которой пользователь запрашивает страницу, эта страница отображается, и коннекция прекращается. Нет понятия сеанса, который мог бы существовать за пределами запроса и возвращать страницу.

Также вполне вероятно, что пользователь может запросить одну страницу, а затем остановить работу приложения без выполнения процедуры 'закрытия сеанса' - 'logging off'.

В таких случаях web-приложению нельзя реализовать блокировку «реального времени» таким способом, который был бы возможен в терминальном приложении «зеленого экрана».

Блокировка web-приложений

1) При реализации стратегии блокировки для web-приложения есть ряд подходов, которые можно применить.

2) Когда пользователь получает запись, делается копия информации. Когда пользователь сохраняет модифицированную версию записи, сравните копию с данными в файле. Если они не совпадают, то сохраненная запись была изменена после того, как пользователь получил эту информацию. Добавляется «штамп времени» - timestamp последнего обновления каждой записи. Когда пользователь сохраняет запись, сравните его с информацией в файле.

3)

a) При получении записи внесите эту запись в файл 'Record Locked'. Когда пользователь сохраняет свои данные, удалите запись из файла. Пока запись не сохранена, любой пытающийся получить запись будет проинформирован о том, что данная запись заблокирована и может быть получена как информация 'read only' – 'только для чтения'. Поскольку есть вероятность того, что пользователь на самом деле никогда не выполнит

сохранение информации, также может понадобиться функция таймера, постоянно проверяющая, когда будет освобождена запись. После заданного промежутка времени (например, 10 минут) блокировка будет освобождена.

b) Этот подход может быть улучшен для таких приложений, где редактирование записи может происходить на нескольких страницах, так что при навигации на другую страницу ь ходе редактирования для блокировки обновляется «штамп времени», чтобы убедиться, что блокировка не освобождена, пока пользователь продолжает редактировать запись.

4) Изменить способ работы приложения таким образом, чтобы оно не работало в реальном времени.

При подтверждении изменений необходимо информировать пользователей, что заказанный запрос получен и будет обработан позже. Обычно, если заказчик хочет заказать продукт через web, вряд ли он будет ожидать взаимодействия с базой данных в реальном времени.

Такие сайты, как www.amazon.com и www.jungle.com, предоставляют свои сервисы подобным образом. Они указывают доступные предметы и объявляют, что заказанный предмет обычно ‘будет доставлен в течение суток‘ или ‘в течение X дней’.

Копирование и сравнение

Это не механизм блокировки как таковой, а скорее стратегия разрешения конфликтов. Идея в том, что там, где приложение может выполнить блокировку, вместо этого делается копия данных, которую можно будет модифицировать. Пример того, как это можно реализовать, подробно описан ниже в разделе BASIC.

В секции вашей программы, где происходит инициализация, объявите общий блок - common block для хранения данных, которые приложению нужно скопировать.

```
* Создаем named common для сохраненных записей
COMMON /Saved Records/Records(10)
```

Там, где обычно приложение делает блокировку, сохраните содержимое отдельно от переменных блока common. Ниже в примере показаны два файла, в которых обычно может делаться блокировка – это файл Employee и файл Department.

```
SUB edit (EmpID, DeptID)
* включаем сохраненные записи
        COMMON /SavedRecords/Records (10)
* Открытие файлов
        CALL sysopen ("EMPLOYEE", employee, html)
        CALL sysopen ("DEPARTMENT", department, html)
        * Читаем employee и делаем копию
        READ emprec FROM employee, EmpID THEN
        Records (1) = emprec
        END
* Читаем department и делаем копию
        READ deptrec FROM department, Deptid THEN
        Records (2) = deptrec
        END
…и т. д.
```

По мере того, как приложение подходит к точке, где записи будут записаны назад в файлы, сохраненные копии сравниваются с текущим содержимым файлов. Если сохраненные значения совпадают со значениями в файлах, то приложение может без опаски записать новые значения. Если же значения различаются – это показывает, что кто-то успел модифицировать файлы с тех пор, как была получена копия.

```
* включение блока сохраненных записей
COMMON /SavedRecords/Records (10)
        * Читаем текущие значения из файлов
        READ Curremp FROM employee, EmpID
        READ Currdept FROM department, EmpID
        * Были изменения?
        IF Curremp = Records (1) AND Currdept = Record (2) THEN
        * Выполняем запись
        WRITE emp ON employee, EmpID
        WRITE dept ON department, DeptID
END ELSE
        *Здесь код для разрешения конфликта
  END
```

Если содержимое файлов изменилось, то приложение может много что сделать. В первую очередь, неплохо зафиксировать в журнале (log) факт, что где-то имел место конфликт.

После этого для приложения есть четыре возможных варианта действий:

1. Запись может продолжаться, как будто ничего не случилось.
2. Конфликт может быть представлен пользователю, а пользователь может решить, продолжать ли дальше или вернуться назад.
3. Конфликт может быть представлен пользователю, а приложение запретит выполнение записи.
4. Приложение может разрешить возникший конфликт исходя из набора бизнес-правил.

Очевидно, не все эти опции будут подходящими для каждого случая, и перед реализацией такой подход нужно оценить.

Обновления со «штампом времени»

Опять же, это стратегия разрешения конфликтов. Идея состоит в том, что вместо блокировки приложение читает отметку времени последнего обновления из записи, которая будет модифицироваться.

Когда нужно сохранить запись, по «штампу времени» выполняется проверка, что со времени получения записи в оригинал не было внесено изменений. Если запись не менялась, то процесс записи продолжается как обычно.

Если какая-то из записей была изменена, то конфликт должен быть зафиксирован и разрешен таким же способом, как подробно описано в предыдущей секции.

Блокировки приложения

Написание полностью нового механизма блокировки потребует, возможно, наибольших усилий по сравнению со всеми описанными альтернативами, но даст максимальную степень гибкости.

Главная проблема для встроенного механизма блокировок состоит в излишней буквальности - блокировки записи абсолютны. Запись либо заблокирована, и остается такой пока не будет освобождена, либо не заблокирована.

Что требуется, так это механизм, способный назначить для записи блокировку, которая не сохраняется до явного освобождения, а снимается после определенного срока. Таким образом, ресурс не сможет оставаться заблокированным навсегда, даже если пользователь просто отключит свой браузер.

Центральная часть нового механизма блокировок – необходимость где-то хранить эти блокировки. Для хранения всех блокировок приложения может использоваться один файл либо несколько отдельных файлов.

Когда приложению обычно нужно выполнить блокировку, оно сначала проверяет таблицу блокировок, чтобы убедиться, что кто-то другой не заблокировал запись.

Предположим, что нет. Тогда приложение пишет отдельно в файл запись со следующей информацией:

- Filename
- Record Key
- TimeStamp
- Lock lifespan

Эту запись можно удалить одним из двух способов. Во-первых, когда приложение сохраняет обновленную запись, запись блокировки удаляется. Во-вторых, другая программа должна периодически читать таблицу блокировок и удалять записи тех блокировок, для которых истек срок действия.

Конечно, возможна ситуация, где срок жизни блокировки истекает до того, как приложение получит шанс записать обновленную запись. Если принять во внимание такую возможность, то неплохо будет комбинировать такую стратегию с одним из механизмов разрешения конфликтов.

Если в процессе обновления записи участвует несколько страниц, то блокировка может «освежаться» по мере того, как пользователь переходит со страницы на страницу. В крайнем случае, для освежения блокировок в код можно включить периодическое подтверждение (submit).

Заключение

Если необходимость блокировки записей может быть полностью ‘оформлена при проектировании’, то проблема в целом будет снята. Однако достижение этой цели далеко не всегда настолько просто, как это звучит.

Чаще всего, если приложение показывает информацию, которую можно считать абсолютно актуальной – «живой», то пользователь будет ожидать «живой» реакции на изменение данных. Если такого отображения нет, то пользователь будет разочарован в своем представлении о природе системы, действующей в «реальном времени».

Чтобы помочь пользователю скорректировать свои ожидания, можно дать ему больше информации о том, как система будет работать. Сообщение о том, что все запросы будут обработаны в течение суток, сразу изменят ожидания пользователя, и он просто не будет ждать от системы немедленной реакции или ответа.

Обычно в примерах такого рода обновления записей выстраиваются в очередь и обрабатываются в пакетном режиме «за сценой». Пользователь вашего приложения после события получает извещение о том, что его запрос обработан успешно (или нет).

Если же web-ориентированное приложение должно предоставлять «живую» информацию, т. е. реагировать в «реальном времени», то следует использовать другие подходы.

Список литературы:

1. Мобильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX. Средства синхронизации потоков управления.- Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008.-http://www.intuit.ru/department/ hardware/resp/
2. Никифоров В.В. Операционные системы реального времени: Уч-метод. пособие. СПб.:Изд-во РГПУ. 2007. 109 с.
3. Никольский О.Л. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ В СРЕДЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ QNX/Neutrino 2 [Электронный ресурс]// Брянский государственный технический университет.-Режим доступа: http://www.swd.ru/files/pdf/nop/bgtu/BGTU_Posobie_pI-Slugba_vremeni.pdf (Дата обращения 23.10.17).

СЕКЦИЯ

«ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА МЕТОДОМ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Зуева Юлия Сергеевна

студент кафедры материаловедения и технологии художественных изделий, Санкт-Петербургский Горный Университет, РФ, г. Санкт-Петербург

E-mail: miss.julia1996@list.ru

Кончус Дарина Александровна

научный руководитель, аспирант кафедры материаловедения и технологии художественных изделий, Санкт-Петербургский Горный Университет, РФ, г. Санкт-Петербург

Лазерная маркировка - перспективный и динамично развивающийся технологический процесс. Прогресс в электронике и программных продуктах существенно повышает его конкурентоспособность по сравнению с традиционными методами вследствие дополнительных графических и технологических возможностей. Появление новых типов мощных лазеров позволяет создавать компактные установки, удобные для пользователя.

Это простая процедура, надежная технология со стойким результатом. Лазерная маркировка металла позволяет быстро создавать долговечные и качественные результаты маркировки металла с исключением возможности порчи исходного материала. Для создания маркировки на металлических материалах и изделиях используются мощные волоконные лазеры. Одним из способов маркировки деталей является применение Qr-кодов [1, 2].

Объектом изучения в данной статье является нанесение Qr-кода на металлические поверхности с помощью лазерной маркировки, предметом – оптимизация параметров режима лазерной маркировки с целью получения максимального контраста.

Маркировка в виде Qr-кода наносилась на алюминий Д16 (химический состав в соответствии с ГОСТ 4784–97).

Работа осуществлялась на прецизионном маркере с повышенными скоростными и качественными характеристиками с импульсным волоконным лазером МиниМаркер 2-20А4 [3].

Для оптимизации режимов маркировки было выполнено дробное планирование эксперимента с дублированием центра плана вида 2^{8-4} [4].

За нулевой уровень планирования были взяты режимы нанесения подложки и кода, представленные в табл. 1. Параметры линеатура и длительность импульса были взяты одинаковыми в обоих случаях. Парные корреляции были установлены между: $x_1 \cdot x_3 \equiv x_5$, $x_1 \cdot x_4 \equiv x_6$, $x_2 \cdot x_3 \equiv x_7$, $x_2 \cdot x_4 \equiv x_8$. Подложка формировалась за 2 прохода, код наносился за один проход.

Таблица 1.

Параметры лазерной маркировки основного уровня

Факторы	**Скорость *V*, мм/с**	**Линеатура, *lpi*, л/мм**	**Длительность импульса, $\tau_и$, нс**	**Частота *υ*, кГц**	**Мощность *P*, %**
	X_1, X_2	X_3	X_4	X_5, X_6	X_7, X_8
подложка	550	20	150	55	45
код	200			80	90

Затем были выбраны интервалы варьирования, представленные в табл. 2.

Дробный факторный эксперимент вида 2^{8-4} помог минимизировать количество опытов до 16 вместо 256.

Таблица 2.

Уровни варьирования факторов

Факторы, X_i		**Уровни варьирования факторов**						**Интервал выравнивания, ΔX_i**
		x_{min} = -1		x_i = 0		x_{max} = + 1		
		число	код	число	код	число	код	
Подложка	X_1	500	-1	550	0	600	+1	50
	X_3	10	-1	20	0	30	+1	10
	X_4	100	-1	150	0	200	+1	50
	X_5	50	-1	55	0	60	+1	5
	X_7	40	-1	45	0	50	+1	5
Код	X_2	150	-1	200	0	250	+1	50
	X_3	10	-1	20	0	30	+1	10
	X_4	100	-1	150	0	200	+1	50
	X_5	70	-1	80	0	90	+1	10
	X_8	85	-1	90	0	95	+1	5

На основе табл. 2 формируется план реализации эксперимента по значениям которой в случайном порядке было проведено 21 опыт, из них 5 опытов дублировались в центре плана.

По полученным параметрам был реализован ряд опытов: вначале нанесение подложки, затем нанесение Qr-кода (рис. 1) для лучшего контраста нанесенного изображения. Qr-код содержит зашифрованную информацию следующего содержания: «Изучение материаловедения позволяет осуществить рациональный выбор материалов для конкретного применения. Наука о металлах все ближе подходит к тому состоянию, когда можно будет с использованием компьютеров прогнозировать и рассчитывать с достаточной точностью свойства новых уникальных сталей и сплавов» [5].

Рисунок 1. Qr-код, 25×25 мм

На рис. 2 представлены контрастные коды, получившиеся при изменении параметров лазерной маркировки. Для изучения микроструктуры использовался микроскоп Leica DM ILM HC с подключенной к нему камерой, позволяющей сделать снимки поверхности.

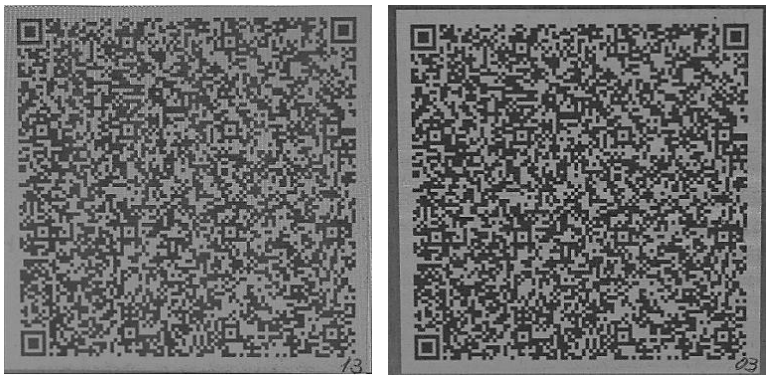


Рисунок 2. Qr-коды образцов 13 и 03с высокой контрастностью

Для изучения поверхности образца после нанесения маркировки было применено увеличение в 5 и 20 раз (рис. 3(а)). Меньшее увеличение позволило увидеть общую картину расположения борозд от проходов лазера, рельеф поверхности. Поскольку код и подложка находятся на разной высоте, фокусировка была сначала на коде, затем на подложке (рис. 3(б))

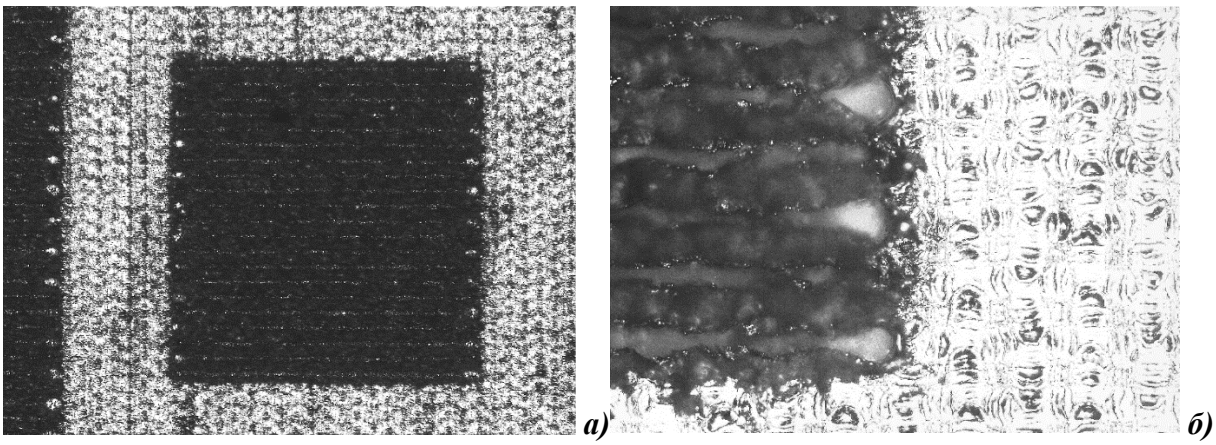


Рисунок 3. Граница подложки и кода образца 6: а) ×5; б) ×20

Функцией отклика был выбран показатель контрастности изображения, для его нахождения необходимо было провести аналитическую работу с полученными образцами лазерной маркировки кодов. С помощью программы Photoshop CS6 были оценены цветовые показатели подложки и нанесенного на нее кода (табл. 3).

Расчет контрастности (функции отклика) для дальнейшего планирования эксперимента производится по следующей формуле:

$$К = \frac{B_1 - B_2}{B_1},$$

где: B_1 - показатель фона изображения (RGB подложки);

B_2 - показатель изображения (RGB маркировки).

По данным расчетам получаем, что самыми оптимальными маркировками являются Qr-коды опытов 6 и 13 с контрастностью 0,55-0,56.

После проведения оценки статистической значимости по критерию Стьюдента полученных значений контрастности и проверки адекватности полученной модели по критерию Фишера уравнение функции отклика модели имеет следующий вид:

$$Y = 0{,}475 - 0{,}036x_7 + 0{,}028x_8.$$

Таблица 3.

Показатели RGB

Номер образца	**RGB подложки, B_1**	**RGB маркировки, B_2**	**Контрастность,K**
1	130	63	0,52
2	145	76	0,48
3	135	70	0,48
4	143	72	0,50
5	136	68	0,50
6	151	67	0,56
7	140	85	0,39
8	135	91	0,33
9	140	73	0,48
10	129	82	0,36
11	150	72	0,52
12	140	70	0,50
13	143	65	0,55
14	135	69	0,49
15	145	73	0,50
16	130	70	0,46
01 центр плана	138	74	0,46
02 центр плана	140	72	0,49
03 центр плана	145	69	0,52
04 центр плана	147	73	0,50
05 центр плана	140	68	0,51

Полученная модель является адекватной. Из рассчитанных коэффициентов значимыми являются только $x_7 \equiv x_2 \cdot x_3$ и $x_8 \equiv x_2 \cdot x_4$, остальные коэффициенты уравнения не значимы. С учетом величины коэффициентов, наибольшее влияние оказывает мощность лазера при нанесении подложки x_7, а затем мощность лазера при нанесении кода. x_8. С учетом знака для увеличения контраста изображения мощность лазера при обработке подложки нужно уменьшать, а при нанесении кода – увеличивать. С учетом линейной корреляции на контраст оказывают влияние высокая скорость нанесения кода при снижении линеатуры и увеличении длительности импульса.

Максимальный контраст был получен на образцах 6, 13.

Выводы

1. Применение метода планирования эксперимента позволило получить оптимальный режим лазерной маркировки для алюминиевого сплава Д16 с контрастом 0,55-0,56.

2. Из полученного уравнения следует, что наибольшее влияние оказывает мощность лазера. Для увеличения контрастносчти изображения мощность лазера при обработке подложки нужно уменьшать, а при нанесении кода – увеличивать.

3. На контрастность Qr-кода оказывают влияние высокая скорость нанесения кода при снижении линеатуры и увеличении длительности импульса.

Список литературы:

1. Пряхин Е.И., Захаренко Е.А., Кончус Д.А., Сивенков А.В. Лазерная маркировка нанобар-кодом. «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке»: сборник трудов VIII Санкт-Петербургского конгресса 24-25 октября 2014 г. – СПб: РИЦ НМСУ «Горный», 2014. – С. 186-188.
2. Sivenkov A., Konovalov K., Zverkova E. Influence laser marking on structure and properties steel//International Scientific Review. 2016. – № 11 (21). – С. 38-40.
3. Лазерный центр [Электронный ресурс]//Лазерное оборудование. URL: http://www.newlaser.ru/laser/lc/minimarker2.php (Дата обращения: 19.05.17)
4. Горский В.Г. Планирование промышленных экспериментов (модели динамики) / В.Г Горский, Ю.П. Адлер, А.М. Талалай. – М.: Металлургия, 1987, – 112 с
5. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для вузов/Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; под ред. Ю.П. Солнцева. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб: Химиздат, 2007. – 783 с

СЕКЦИЯ

«РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

ОСОБЕННОСТИ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ГРУППЫ МЕССОЯХСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Киселев Владислав Игоревич
студент кафедра НГиГ,
Санкт-Петербургский горный университет,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: kisvlaigo@yandex.ru

Сорокин Виктор Викторович
студент кафедра НГиГ,
Санкт-Петербургский горный университет, РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: sorokinvk@gmail.com

Меркулова Виктория Анатольевна
научный руководитель, канд. техн. наук, доц. НГиГ,
Санкт-Петербургский горный университет,
РФ, г. Санкт-Петербург

В Ямало-Ненецком автономном округе в Тазовском районе, в 340 км к северу от Нового Уренгоя на Гыданском полуострове, расположена Мессояхская группа нефтегазоконденсатных месторождений. Свое название группа получила благодаря реке Мессояха, которая пересекает Восточно-Мессояхское и Западно-Мессояхское месторождения – самые северные из разрабатываемых в России находящихся на суше. Мессояхские месторождения расположены в 250 километрах от Северного полярного круга, в арктической климатической зоне. Главной логистической особенностью проекта является отсутствие в регионе нефтегазотранспортных коммуникаций и неразвитая инфраструктура, а лицензии на разведку и разработку группы Мессояхских нефтегазоконденсатных месторождений принадлежат ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НК «Роснефть».

Запуск Восточно-Мессояхского месторождения в промышленную эксплуатацию состоялся 21 сентября 2016 года. Западно-Мессояхское месторождение находится в стадии разведки недр.

Открытие Мессояхской группы месторождений состоялось в 1980-е годы. Лицензия на разработку Западно-Мессояхского и Восточно-Мессояхского участков получены обществом «Заполярнефтегазгеология» в 1998 году, а в 1999 году предприятие было переименовано в «Мессояханефтегаз». Актив приобрела компания «Славнефть», для реализации проекта в Тюмени в 2011 году создав филиал «Мессояха» «Газпромнефть-Развитие», дочерней компании «Газпромнефти», а в декабре «Газпромнефть» и «ТНК-ВР» стали акционерами «Мессояханефтегаза» на паритетных началах. В 2012 году была получена первая нефть на Восточно-Мессояхском месторождении.

В настоящее время компании «ТНК-ВР» входит в структуру нефтяной компании «Роснефть» «Мессояханефтегаз» и становится предприятием «Газпромнефти» и компании «Роснефть». В 2014 году началось строительство инфраструктуры. С 2015 года началось разведочное бурение, а уже 21 сентября 2016 года Восточно-Мессояхское месторождение начали разрабатывать.

«Мессояханефтегаз», совместное предприятие «Газпром нефти» и «Роснефти», выполнил план по добыче 2016 года. За 3 месяца с начала промышленной эксплуатации Восточно-Мессояхского месторождения (ЯНАО, Гыданский полуостров) объем добытой нефти составил более 701,5 тыс. тонн, а показатель среднесуточной добычи составил 7 000 тн/сут.

По состоянию на июнь 2017 года на Восточно-Мессояхском месторождении было добыто 2 млн. тонн нефти. [2] Достигнуть такого результата позволило бурение и ввод новых многозабойных скважин с применением современных методов интенсификации притока нефти. Впервые в примере «Газпромнефти» бурение проводилось по технологии «Рыбья кость» (Fishbone).

Fishbone – технология строительства горизонтальных скважин с множественными ответвлениями. Конструкция позволяет направить каждое из ответвлений в отдельные нефтяные участки и существенно увеличивает охват нефтенасыщенных участков пласта по сравнению с традиционной горизонтальной скважиной при меньшем объеме буровых работ. [1, с. 227]

На сегодняшний день на месторождении действуют 75 эксплуатационных нефтяных скважин, подводящий нефтепровод протяженностью 98 км, соединяющий промысел с магистральным нефтепроводом «Заполярье-Пурпе». Для подготовки к транспортировке высоковязкую нефть Восточно-Мессояхского месторождения подогревают на центральном пункте сбора нефти. На месторождении и приемо-сдаточном пункте построены две электростанции суммарной мощностью более 90 МВт, которые полностью обеспечивают промышленную добычу электроэнергией.

Трудноизвлекаемые запасы Восточной Мессояхи, транспортно-промышленная автономия промысла и арктический климат диктуют необходимость применения современных технологий нефтедобычи и системного развития компетенций всех работников проекта. Уникальный и слаженный коллектив дает возможность создавать типовые решения для разработки сложных запасов углеводородов в арктических широтах», – так отмечает глава дирекции по крупным проектам «Газпром нефти» Денис Сугаипов [3].

Особенностями нефтегазовых залежей являются: неглубокое залегание пород (800м); наличие газовой шапки и подстилающей воды; низкая пластовая температура (16˚С); высокая склонность глинистых частиц пород коллектора к набуханию; слабоконсолидированный высокопроницаемый песчаник (~1 Д); высокая вязкость нефти (111сПз); блоковое строение с высокой неоднородностью ГФХ по циклитам; отдельные уровни ГНК/ВНК внутри разреза; слабая прогнозируемость русловых отложений циклита В. Рис.1.

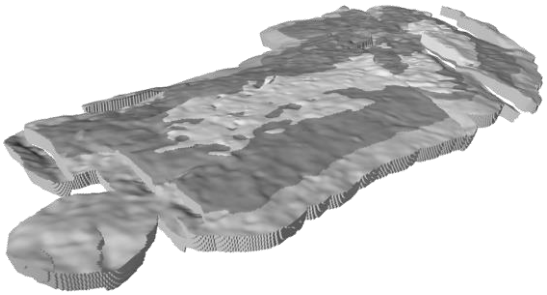


Рисунок 1. Основной нефтеносный пласт ПК-1

Были выявлены основные проблемами:

- Невозможность подбора унифицированного решения и необходимость выработки технологических решений для каждого циклита в отдельности;
- Проведение опережающих ОПР по каждому направлению развития технологических вызовов;
- Технологические вызовы ОПР ГРП: ограничение роста трещины по высоте, подбор жидкостей ГРП, управление сложной геометрией трещины, комбинирование с технологиями пескопроявления.

Основные запасы нефтеносного пласта выделены циклитами*. Рис.2.

** Циклиты — закономерные сочетания слоев осадочных пород, вызванные циклической сменой условий их образования.*

Рисунок 2. Запасы по циклитам

Выявлены основные проблемы по циклитам «А+В»:

- Низкая прогнозная способность картирования русел циклита В
- Высокая расчлененность циклита В (до 20)
- Низкие ФЕС пойменной части циклита В (от 10 до 200 мД)
- Неопределенная продуктивность циклита А
- Низкие ФЕС циклита А (от 5 до 150 мД)
- Приняты пути решения разработки циклитов А и В:
- Базовая технология (БП) – рядная система с ГС 1000м м/р расстояние – 300 м

Альтернативная технология № 1 – бурение Fishbone вместо горизонтальной скважины. Рис. 3.

Альтернативная технология № 2 – проведение многостадийного гидроразрыва пласта в пойменной зоне. Рис.3.

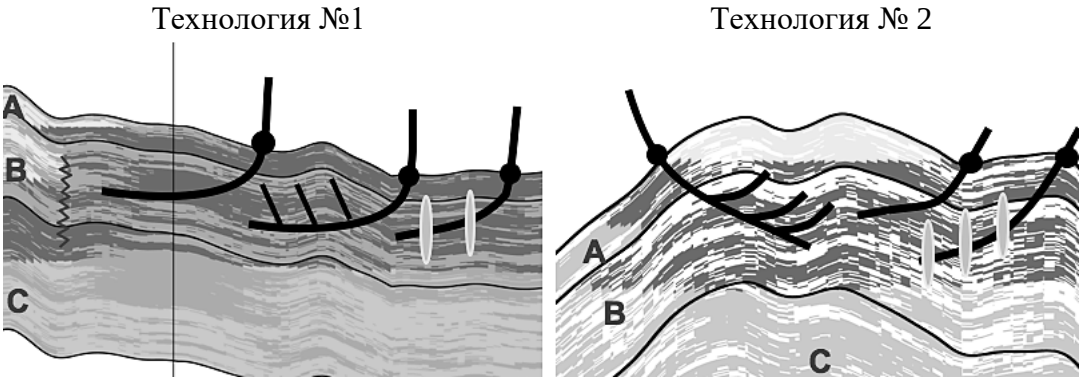


Рисунок 3. Возможные варианты разработки

В 2017 году на Восточно-Мессояхском и Западно-Мессояхском лицензионных участках запланировано проведение масштабных геологоразведочных работ. Будет выполнено методом 3D формирование трехмерной модели пласта, что позволит сделать оценку залежей и определить целесообразность точек бурения новых скважин. В условиях аномально высокого пластового давления на месторождении будет осуществляться высоко-технологичное бурение по технологии Fishbone. На месторождение завезут 11 буровых установок, количество эксплуатационных скважин вырастет до 108 единиц, что позволит в 2017 году увеличить добычу нефти и газа.

Список литературы:

1. Boyun Guo, Kai Sun, Ali Ghalambor well productivity handbook Copyright © by Gulf Publishing Company, Houston, Texas. Номер ISBN 9780127999920, 2008. - 334 с.
2. Мессояха нефтегаз [Электронный ресурс] // 2 млн. Тонн нефти добыто– URL: http://mesng.ru/press-center/smi-o-nas/2mln-tonns-nefti-dobito/ (Дата обращения: 01.10.2017).
3. Мессояха нефтегаз [Электронный ресурс] // «Мессояханефтегаз» выполнил план добычи нефти в 2016 году– URL: http://mesng.ru/press-center/smi-o-nas/Messoyakhaneftegaz-vipolnil-plan-dobichi-nefti/(Дата обращения: 01.10.2017).

СИСТЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ТОЛЬЯТТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ПРОБЛЕМЫ, ЦЕЛИ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Козуб Александр Анатольевич

студент магистратуры,
кафедра «Электроснабжение и электротехника», ТГУ,
РФ, г. Тольятти
E-mail: aakozub@inbox.ru

Мусакаев Ринат Леонардович

студент магистратуры,
кафедра «Электроснабжение и электротехника», ТГУ,
РФ, г. Тольятти
E-mail: mrl@bk.ru

Вопрос эффективного использования энергетических ресурсов является одним из ключевых в теории экономики и управления.

К одним из крупных потребителей энергетических ресурсов среди государственных бюджетных учреждений Российской Федерации относятся образовательные организации, в частности высшие учебные заведения.

По состоянию на сегодняшний день, потенциал энергосбережения в высших учебных заведениях Российской Федерации составляет 30-40 % от существующего (базового) уровня потребления энергетических ресурсов [2].

Кроме того, все образовательные учреждения, руководствуясь Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2012 № 309 «Об организации работы в Министерстве образования и науки Российской Федерации по реализации закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Приказ Министерства образования и науки № 309), в директивном порядке обязаны повышать свою энергоэффективность, снижая объем потребляемых энергетических ресурсов, топлива и воды ежегодно не менее чем на 3 % [3].

Функция мониторинга и контроля за повышением энергоэффективности сети подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации учреждений была поручена созданным в Федеральных округах центрам энергоэффективности Министерства образования и науки Российской Федерации.

Между тем, несмотря на снижение объема потребления энергетических ресурсов в натуральных показателях, фактические показатели деятельности данных учреждений свидетельствуют о стабильном росте затрат на оплату коммунальных услуг, что в первую очередь связано с проводимой государством тарифной политикой.

По данным Министерства энергетики и информационного агентства «Интерфакс» в рейтинге энергоэффективности субъектов Российской Федерации (группа с высокой бюджетной обеспеченностью) Самарская область оказалась отстающей (13 место). Лидерами рейтинга стали Ханты-Мансийский автономный округ (1 место), республика Татарстан (2 место), города Санкт-Петербург и Москва (3 и 4 место), Тюменская область (5 место), Ямало-Ненецкий автономный округ (6 место) и др.

В таблице 1 представлены удельные расходы энергетических ресурсов на снабжение учреждений образования Самарской области и России в целом.

Таблица 1.

Удельные расходы энергетических ресурсов на снабжение учреждений образования Самарской области и России в целом

Показатель, единица измерения	2015	2016	Россия
Удельный расход электрической энергии, кВт*ч/м²	22,4	19,6	31,8
Удельный расход тепловой энергии, Гкал/м²	0,17	0,18	0,18

Специфика потребления энергетических ресурсов высшими учебными заведениями имеет свои особенности: зависит от структуры и качественных характеристик материальной базы, количества сотрудников и учащихся, графиков работы, эффективности системы энергетического менеджмента, наличия коммерческих приборов учета потребляемых энергетических ресурсов и воды, финансирования мероприятий направленных на повышение энергетической эффективности, климатических и природных условий и др [2].

В качестве показательного примера, подтверждающего изложенное, обратимся к результатам проведенного экспресс-аудита действующей системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета.

Имущественный комплекс университета насчитывает 20 зданий, более 135 000 м² научно-производственных и вспомогательных помещений. Его общее состояние оценено как удовлетворительное.

В соответствии с отчётом о результатах самообследования университета по состоянию на 2017 год, общая численность сотрудников составляет 1475 человек, общая численность обучаемых студентов (по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры) составляет 11651 человек, в том числе по очной форме обучения – 5628 человек (48,3 %), по очно-заочной форме обучения – 58 человек (0,5 %), по заочной форме обучения – 5965 человек (51,2 %) соответственно.

В соответствии с информацией, представленной в отчетах о финансово-хозяйственной деятельности университета за период с 2012 по 2016 год, следует, что доля затрат на оплату коммунальных услуг в общей расходной части образовательного учреждения составляет около 5 %.

На рисунке 1 представлена динамика потребления энергетических ресурсов университетом в стоимостном выражении за период с 2012 по 2016 год.

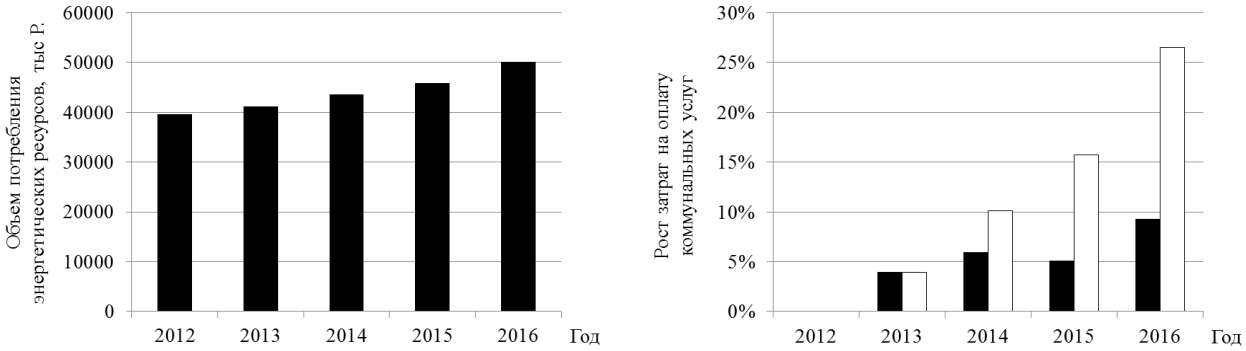


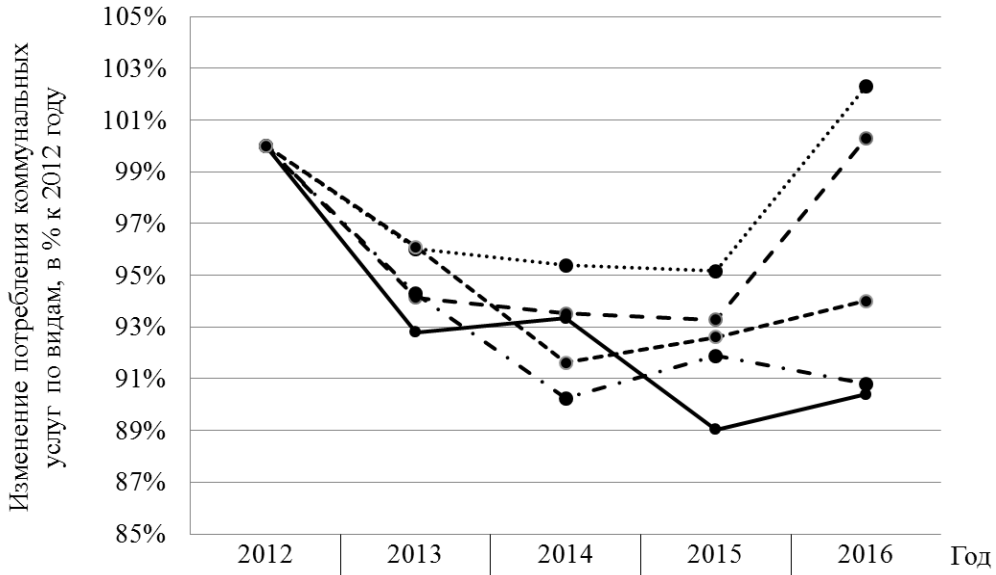
Рисунок 1. Динамика потребления энергетических ресурсов университетом

В целом по всем энергетическим ресурсам, рост затрат университета на оплату коммунальных услуг в 2016 году к уровню 2012 года составил 26,5 %.

В структуре затрат университета за период с 2012 по 2016 год на оплату коммунальных услуг по видам энергетических ресурсов платежи за электрическую энергию составляли – 35 %, за тепловую энергию – 50 %, за водоснабжение и стоки – 15 %.

На рисунке 2 и рисунке 3 представлена динамика изменения потребления коммунальных услуг и тарифов на них по видам за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году. Показатели являются оценочными.

Проведенный анализ представленной динамики изменения потребления коммунальных услуг и тарифов на них по видам за период с 2012 по 2016 год позволил укрупненно оценить эффективность реализуемых в университете мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Линейные тренды и форма графиков отличаются, не стабильна динамика в снижении потребления коммунальных услуг от года к году.

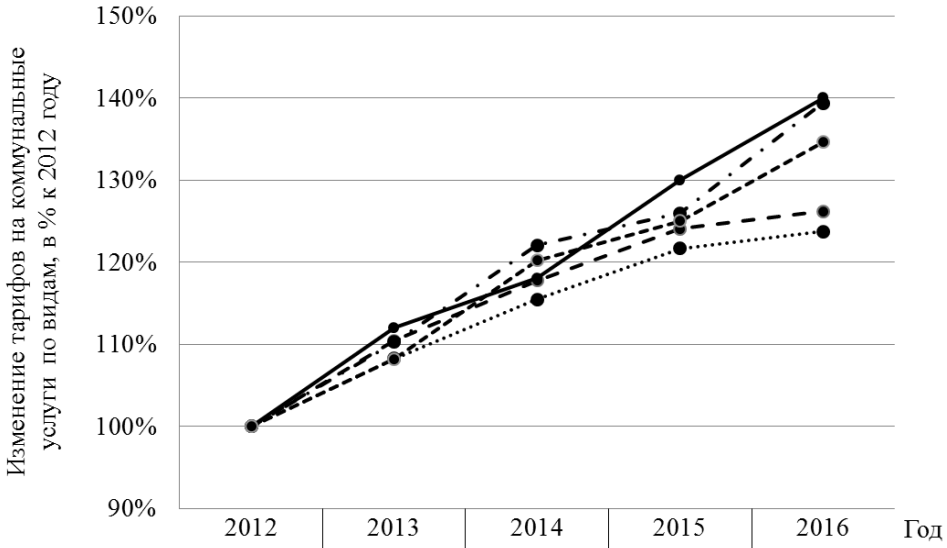


	2012	2013	2014	2015	2016
Тепловая энергия	100.00%	94.1%	93.5%	93.3%	100.3%
Электрическая энергия	100.00%	92.8%	93.3%	89.0%	90.4%
Холодная вода	100.00%	94.3%	90.2%	91.9%	90.8%
Горячая вода	100.0%	96.0%	95.4%	95.2%	102.3%
Водоотведение	100.00%	96.1%	91.6%	92.6%	94.0%

Рисунок 2. Динамика изменения потребления коммунальных услуг по видам за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году

В целом за 4 года в рамках реализации положений действующего законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности университетом получено относительно стабильное снижение потребления только электрической энергии – 9,6 % к 2012 году. В первую очередь этот показатель связан с установкой в рамках заключенных перфоманс-контрактов светодиодных источников света.

В рамках заключенных договоров энергоснабжения точки поставки университета оснащены микропроцессорными приборами коммерческого учета.



	2012	2013	2014	2015	2016
Тепловая энергия	100.0%	110.4%	117.8%	124.1%	126.2%
Электрическая энергия	100.0%	112.0%	118.0%	130.0%	140.0%
Холодная вода	100.0%	110.2%	122.0%	126.0%	139.4%
Горячая вода	100.0%	108.2%	115.5%	121.6%	123.7%
Водоотведение	100.0%	108.2%	120.2%	125.0%	134.6%

Рисунок 3. Динамика изменения средневзвешенных тарифов по видам коммунальных услуг за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году

Также на отдельных корпусах имеется и технический учет. Индивидуальные тепловые пункты с автоматическим регулированием отсутствуют, определение объема оказанных услуг по теплоснабжению, водоснабжению и водоотведению осуществляется расчетным способом.

Ключевой обязанностью и ответственностью службы проректора по административно-хозяйственной работе является организация эксплуатации, капитального и текущего ремонта зданий и сооружений университета.

На сайте учебного заведения опубликована разработанная и утвержденная энергетическая политика, в бизнес-процессы университета, в том числе службы проректора по административно-хозяйственной работе (Процесс «Управление инфраструктурой») интегрирована система менеджмента качества в соответствии с национальным стандартом ГОСТ ISO 9001-2011.

Основными целями утвержденной энергетической политики университета являются: содействие развитию (популяризация, образовательная, аналитическая, научная деятельность, мониторинг, контроль) энергосбережения в Российской Федерации и достижение эффективного использования энергетических ресурсов.

В рамках проведенного экспресс-аудита действующей системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета, с целью проведения оценки потенциала в области энергосбережения и снижения затрат на коммунальные услуги, были проведены оценки уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки № 309 и уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента.

Оценка уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки №309 представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Оценка уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки №309

№п/п	Наименование требования	% Реализации
1	Учет используемых энергетических ресурсов	50
2	Энергетическая эффективность зданий	50
3	Обязательное энергетическое обследование	100
4	Требования к энергетическому паспорту	100
5	Энергетическая эффективность товаров, работ, услуг для нужд организации	100
6	Оснащение зданий приборами учета	50
7	Достижение значений целевых показателей	50
8	Обучение сотрудников	100
9	Использование экономии средств для обеспечения выполнения функций	20
10	Назначение ответственного за мероприятия	100
11	Утверждение программы энергосбережения	50
12	Предоставление информации о выполнении	100
13	Снижение объема потребления энергетических ресурсов не менее чем на 3 %	30
Оценка уровня реализации требований		69

Оценка уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Оценка уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента

№п/п	Наименование мероприятия	% Реализации
1	Систематическая работа по энергосбережению	20
2	Определение области применения	20
3	Ответственность руководства, представителя	60
4	Выделение ресурсов для создания и развития системы энергетического менеджмента	20
5	Утверждение энергетической политики	100
6	Документирование процедуры планирования, разработки программ мероприятий	0
7	Наличие энергетического паспорта и отчета	100
8	Анализ потребления энергетических ресурсов	50
9	Документирование порядка проведения анализа потребления энергетических ресурсов	0
10	Определение энергетической базовой линии	0
11	Определение показателей энергетической эффективности, оценка рисков проектов	0
12	Утверждение программы энергосбережения	50
13	Определение требований к компетентности, подготовке и осведомленности сотрудников	30

№п/п	Наименование мероприятия	% Реализации
14	Документирование порядка обмена информацией	50
15	Установление правил/процедур ведения бумажного и/или электронного документооборота	100
16	Проработка мотивационной составляющей деятельности сотрудников, вовлеченности студентов	0
17	Проведение внутренних аудитов, отчетность	0
18	Документирование управленческих решений	50
19	Мониторинг, измерение и верификация энергетической эффективности	0
Оценка уровня внедрения		34

В ходе дальнейшей работы, по результатам более глубокого анализа информации о текущей ситуации и проведенной работы по данному вопросу непосредственно с профильными ответственными подразделениями университета, предполагается разработать модель совершенствования бизнес-процесса управления энергосбережением в университете, проект системы коммерческой диспетчеризации энергетических ресурсов [4], а также, на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012, предложить к внедрению на высоком уровне эффективную систему энергетического менеджмента.

Дорожную карту совершенствования системы энергетического менеджмента университета можно описать событийной цепочкой бизнес-процессов, представленной на рисунке 4.

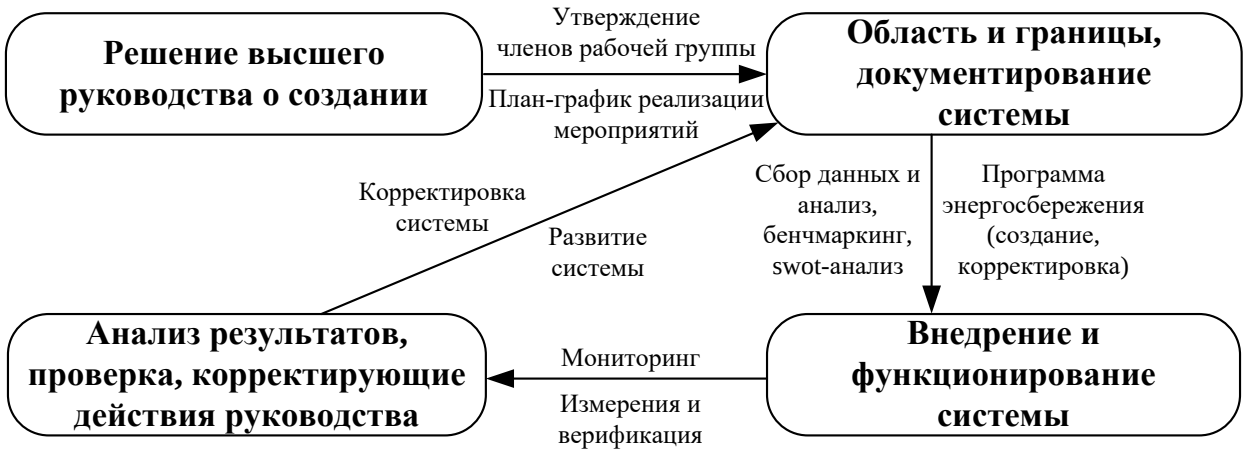


Рисунок 4. Событийная цепочка бизнес-процессов совершенствования системы энергетического менеджмента университета

Очевидно, что показатели университета по выполнению целей утвержденной энергетической политикой и целевых показателей ведомственного приказа могут быть существенно улучшены за счет совершенствования системы управления энергосбережением путем внедрения в университете на высоком уровне эффективной системы энергетического менеджмента на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012 [1], которая в тоже время должна включать в себя использование элементов коммерческой диспетчеризации потребления энергетических ресурсов, реализацию технических и организационных мероприятий, материальное стимулирование лиц, вовлеченных в процесс энергосбережения и др. Данный стандарт построен на аналогичной структуре и элементной базе с действующими стандартами других систем менеджмента, например ГОСТ ISO 9001-2011 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016, что позволит интегрировать его в уже действующую в университете систему менеджмента качества.

Целесообразность реализации мероприятий в рамках данного вопроса также продиктована энергетической стратегией России на период до 2030 года, проектом энергетической стратегии России на период до 2035 года, дорожной картой EnergyNET в рамках стратегии национальной технологической инициативы до 2035 года, а также стратегией развития Тольяттинского государственного университета до 2035 года.

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению.
2. Дорожкин Е.М., Третьяков А.П., Руткаускас Т.К., Фоминых М.В. Энергетическая политика в вузе: теория, методология, практика: монография / Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2017. 191 с.
3. Приказ Минобрнауки России от 18.04.2012 № 309 «Об организации работы в Министерстве образования и науки Российской Федерации по реализации Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. Фрей Д.А., Костюченко П.А., Зубкова А.Г. Евсеенко И.В. Барохатов В.Д. Царьков И.Н. Оценка экономической эффективности энергосбережения: теория и практика: Справочно-методическое издание / Под общей редакцией А.Г. Зубковой, Д.А. Фрей. – М.: Интехэнерго-Издат», «Теплоэнергетик», 2015. 400 с.

СЕКЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИИ»

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ПОЛЕВЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ерохина Светлана Викторовна
студент кафедра ГК и Г, ВоГУ,
РФ, г. Вологда
E-mail: artem7merka@mail.ru

Кадастровая деятельность – это работы, которые выполняет кадастровый инженер. В процессе и результате данных работ подготавливаются документы, содержащие все необходимые сведения для осуществления кадастрового учета недвижимого имущества (земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства).

В процессе выполнения кадастровых работ кадастровые инженеры определяют координаты характерных точек границ земельного участка или его части, координаты характерных точек контура здания или объекта незавершенного строительства. Затем осуществляется камеральная обработка результатов съемки, в ходе которой определяется площадь объектов недвижимости и их местоположение, а так же проводится согласование местоположения границ земельного участка.

В связи с развитием технологий кадастровые работы на местности выполняются в большинстве случаев с помощью глобального навигационного спутникового оборудования (ГНСС). Сущность данной системы заключается в получении устройством спутникового сигнала, с помощью которого можно определить положение объектов на местности.

ГНСС состоит из трех сегментов:

- космический сегмент, представляющий совокупность спутников;
- наземный сегмент, состоящий из сети станций, наблюдающих за данными спутниками;
- пользовательский сегмент, включающий в себя приемники, которые определяют свое местонахождение.

Для более точных результатов съемки измерения должны выполняться с помощью двух одновременно работающих приемников, один из которых является базовым и установлен на точке с известными координатами, а другой – передвижной, то есть роверный, с помощью которого определяют координты интересующих точек.

Наиболее эффективным методом GPS-съемки является съемка в режиме RTK. С ее помощью координаты можно определить с точность до сантиметров, что существенно повышает точность измерений и производительность работы за счет низкой затраты времени на съемку одной точки (несколько секунд). Режим RTK поддерживает работу в различных системах координат, включая местные [1, с. 106].

Комплект ГНСС состоит из вехи, базы, ровера и контроллера. Современное геодезическое оборудование минимизировало участие человека в процессе съемки, что уменьшило количество ошибок, связанных с человеческим фактором, а для сокращения времени был создан полевой контроллер.

Полевой контроллер – сравнительно новый геодезический прибор, представляющий собой многофункциональный портативный компьютер, повышающий производительность и эффективность работ [2, с. 184].

Первые контроллеры представляли собой устройства с буквенно-цифровой клавиатурой (рис. 1).

Рисунок 1. Первый полевой контроллер

С развитием технологий усовершенствовалось и оборудование. Теперь полевой контроллер приобрел вид карманного персонального компьютера с сенсорным экраном (рис. 2).

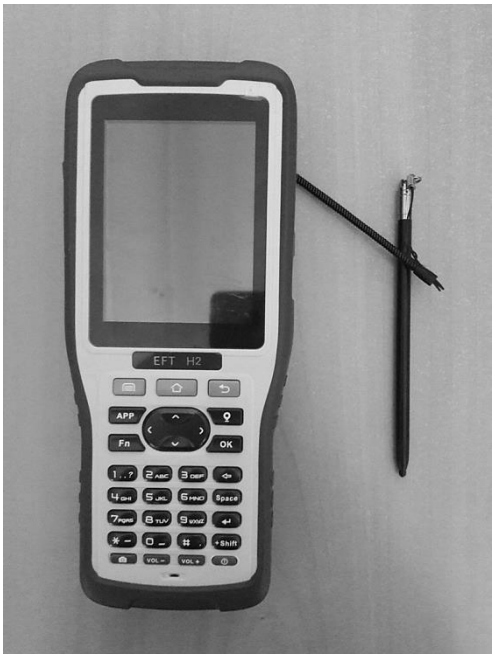


Рисунок 2. Современный полевой контроллер

Наиболее эффективным методом GPS-съемки является съемка в режиме RTK. С ее помощью координаты можно определить с точностью до сантиметров, что существенно повышает точность измерений и производительность работы за счет низкой затраты времени на съемку одной точки (несколько секунд). Режим RTK поддерживает работу в различных системах координат, включая местные.

Геодезист может вносить известные координаты в контроллер, отслеживать их качество и точность в любой момент, а при необходимости – повторить измерения.

Имеется возможность непосредственно в полевых условиях решать стандартные геодезические задачи:

- определять азимут, расстояние или площадь участка;
- просматривать результаты съемки и определять пропущенные участки;
- выносить в натуру проектные данные (от отдельных точек до сложных 3D-проектов трасс и поверхностей).

В камеральных условиях при передаче рабочего файла в компьютер можно сразу увидеть результаты работы без дополнительной обработки.

Существует классификация полевых контроллеров по различным признакам, которые наиболее важны для потребителей. Рассмотрим некоторые из них:

- Страна-производитель
- Мощность

Под термином «мощность» понимается разрядность и быстродействие центрального процессора, объём разных видов памяти, число портов и сетевых интерфейсов. Очень часто основным показателем мощности является число входов и выходов (как аналоговых, так и дискретных), которые могут быть подсоединены к контроллеру.

- Область применения

Область применения контроллера накладывает целый ряд требований к контроллерам и очень сильно сужает круг поиска при разработке систем управления. Контроллеры используются в таких областях, как: станкостроение, машиностроение, для создания систем диспетчерского контроля и управления распределёнными на местности объектами. В зависимости от области применения разработчики уделяют особое внимание отдельным составляющим контроллера, например, программному обеспечению, мощности, объему памяти, ударопрочности и т. д.

- Ценовая категория

Стоимость полевого контроллера зависит от встроенных функций, классификации, внешнего вида, фирмы-производителя и т. д.

В заключение всего вышесказанного можно сделать вывод, что полевой контроллер является современным геодезическим оборудованием, с помощью которого значительно сокращается время проведения кадастровых работ и увеличивается точность измерений за счет сокращения ошибок, связанных с человеческим фактором.

Список литературы:

1. Заварин Д.А. Концепция активизации инновационной деятельности в строительстве / Д.А. Заварин // Проблемы и перспективы развития современной науки и образования: сборник статей международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 105-110.
2. Тесаловский А.А. Точность описания объектов кадастрового учета в трехмерном пространстве / А.А. Тесаловский, Ю.С. Горшкова, М.В. Коновалова, Л.А. Сизова // Вузовская наука – региону: Материалы XIV всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. с. 183–185.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Конырбаева Аккумис Талгаткызы
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: aiko-99-99@bk.ru

Илилянова Сафура Серикболовна
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: i.safura.s.98@mail.ru

Кизатова Меруерт Қуатбекқызы
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: kizatovameruerttt@mail.ru

Баракова Алия Шаризатовна
научный руководитель,
ст. преподаватель кафедры «Технологии лекарств и инженерных дисциплин»,
КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: balia_79@mail.ru

Тепловой насос представляет собой устройство, в котором происходит перенос тепловой энергии от источника низкого потенциала к источнику более высокого потенциала. В настоящее время систематика теплонасосных установок (ТНУ) пока окончательно не определена. ТНУ включает три основных элемента: собственно тепловой насос, низкопотенциальный источник теплоты (НПИТ) и потребитель теплоты.

По типу теплоносителей НПИТ и теплового потрибителя рассматриваются следующие ТНУ: воздухо-воздушные, воздухо-водяные, водо-воздушные, водо-водяные.

Воздухо-воздушные установки используются в системах круглогодичного кондиционирования воздуха производственных и бытовых помещений, для кондиционирования воздуха в животноводческих комплексах, в сушильных установках.

Воздухо-водяные ТНУ используются для горячего водоснабжения, теплоснабжения или в технологических целях.

Водо-воздушные и водо-водяные ТНУ используются для подогрева приточного воздуха в системах кондиционирования, для отопления и горячего водоснабжения.

В связи с тем, что одинаковые ТНУ, использующие однотипные НПИТ, применяются для различных целей, схемы ТНУ удобно классифицировать по областям применения.

Таблица 1.

Виды ТНУ по типу теплоносителей НПИТ

№	Тип ТНУ	Тип НПИТ	Область применения
1	Воздухо-воздушные	Вытяжной воздух помещений Наружный воздух Отработавший сушильный агент	Зимний нагрев приточного воздуха Круглогодичное кондиционирование Утилизация и возврат тепла в цикл Нагрев приточного воздуха Сушка
2	Воздухо-водяные	Вытяжной воздух производственных и других помещений Отработавший воздух сушилок	Горячее водоснабжение Отопление Теплоснабжение плавательных бассейнов
3	Водо-воздушные	Сточные воды Вода оборотных систем охлаждения Вода рек, морей,водохранилищ Артезинаская вода Солнечный коллектор	Кондеционирование Теплоснабжение ферм,теплиц
4	Водо-водяные	Грунтовая вода Вода рек,морей, водохранилищ	Отопление Горячее водоснабжение Теплоснабжение плавательных бассейнов

В отдельную категорию можно выделить установки с двухцелевым назначением, например охлаждение и пастеризация молока,охлаждение катка и теплоснабжение плавательного бассейна и другие. Кроме того,все типы установок могут использоваться для утилизации и возврата в цикл тепла с различных технологических процессов.

Выбор схемы ТНУ в значительной степени определяется видом НПИТ. В ТНУ могут использоваться НПИТ как естественного, так и искусственного происхождения. К естественным НПИТ относятся воздух, вода и грунт.

Воздух является самым распространенным и дешевым источником теплоты. Однако как теплоноситель воздух имеет низкое значения коэффициента теплоотдачи, что требует больших теплообменных поверхностей испарителей. Для уменьшения поверхности снижают температуру кипения холодильного агента в испарителе, что сопровождается снижением коэффициента трансформации. Кроме того, при температуре кипения ниже 0°С на поверхности испарителя образуется иней, который снижает коэффициент теплопередачи и увеличивает гидравлическое сопротивление по воздуху. Применение систем оттаивания испарителей усложняет ТНУ. Кроме того, наружный воздух имеет сезонные колебания температуры, что требует изменения режимов работы ТНУ.

Несмотря на эти недостатки, воздух как универсальный НПИТ имеет достаточно широкое применение. Вода является идеальным источником НПИТ. Она обеспечивает высокие коэффициенты теплоотдачи. Однако открытые водоемы и реки на большой части территории страны в связи с низкой зимной температурой воды (2-4 °С) требуют больших расходов воды и затрат энергии на прокачку через испаритель, чтобы предотвратить ее замерзание. Наиболее эффективно использование воды крупных незамерзающих водоёмов и морей в южных районах нашей страны.

Большой интерес представляют естественные подземные источники воды, температура которых примерно постоянно круглый год, но для ее получения требуются более глубокие скважины, что сопряжено с большими затратами.

В качестве естественного НПИТ также используется грунт, причем как для зимнего отопления, так и для летнего охлаждения объектов. То есть теплообменники, заложенные

в грунте, в зависимости от сезона выполняют роль испарителя или конденсатора. Их заглубляют и сезонные колебания температуры.

НПИТ искусственного происхождения являются тепловые отходы различных производств. Тепловые отходы промышленности по своим размерам могут быть весьма значительными. Например, отходящие горячие газы промышленных печей в среднем содержат около 30-40 % теплоты, поступающей в печи, а теплота, теряемая со сбросной нагретой водой в сталеплавильных печах, составляет 15-25 % от теплоты расходуемого топлива. Огромное количество низкопотенциальной теплоты выбрасывается с охлаждающей водой в различных процессах.

ТНУ широко применяются в промышленности для утилизации теплоты различных технологических процессов с целью возврата его обратно в цикл или для отопления и горячего водоснабжения. Наибольшее применение в промышленности ТНУ нашли в сушильных, выпарных, дистилляционных и других теплообменных и массообменных аппаратах. Пример возможного использования ТНУ для утилизации тепла в различных технологических и производственных процессах можно привести еще во многих отраслях промышленности: текстильной, деревообрабатывающей и других. Таким образом везде, где имеются низкотемпературные выбросы теплоты, может быть достигнута определенная экономия топлива и энергии путем применения теплонасосных установок.

Расчет мощности тепловых насосов

Потребляемая насосом мощность определяют по формуле:

$$N=\frac{Q\rho gH}{1000\eta}\ \text{кВт.}$$

где: Q – объемная производительность насоса, м³/с;
ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м³;
g – ускорение силы тяжести, м/с²;
H – напор создаваемый насосом, м;
η – к.п.д. насоса.

Список литературы:

1. В.П. Проценко, В.К. Сафонов, Д.К. Ларкин. Тепловые насосы: Учеб. пособие. Москва, 1984. – 40 с.
2. В.С. Мартыновский. Тепловые насосы. Заведений. – Госэнергоиздат. Москва, 1955. -7 с.
3. Н.А. Бакланов. Насосы в химической промышленности. «Химия» изд. Ленинград, 1970. – 49 с.

ПИРОЛИЗ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ СОРБЕНТОВ

Лебедева Надежда Анатольевна
студент кафедра управления инновациями и организации производства ВоГУ, РФ, г. Вологда
E-mail: nadezhdalebedeva1@mail.ru

Лебедева Марина Анатольевна
студент магистратуры, кафедра геоэкологии и инженерной геологии ВоГУ, РФ, г. Вологда
E-mail: lebedevamarina1@mail.ru

Воропай Людмила Михайловна
научный руководитель, канд. хим. наук, доц. кафедры химии ВоГУ, РФ, г. Вологда

Известно, что в промышленности пиролиз находит широкое применение при переработке углеродсодержащего сырья. В зависимости от применяемого сырья и технологических условий получают газообразные, жидкие и твердые продукты. Основным твердым продуктом глубокого пиролиза являются различные модификации древесного угля. Из литературных данных следует, что древесный уголь, полученный при температуре выше 900°С частично проявляет свойства графита и способен адсорбировать своей поверхностью как органические, так и неорганические примеси. При пиролизе древесины, протекающей при температуре при температуре ниже 850°-900°С активированные угли лучше адсорбируют органические примеси, а также газообразные продукты; адсорбция катионов металлов протекает с меньшей эффективностью.

В то же время известно, что широкое применение для очистки воды от органических и неорганических примесей находят модифицированные сорбенты, полученные на основе природных минеральных веществ, гидрофобизированных углеродсодержащими фракциями. Типовые технологии производства данных сорбентов включают следующие стадии: подготовка минерального и углеродсодержащего сырья для процессов пиролиза (измельчение, просеивание, затворение минеральной фракции); предварительная сушка при температуре 105°-110°С, с последующим гранулированием; восстановительный пиролиз.

Следует отметить, что данные технологии энергозатратны, длительны по времени, требуют специального оборудования, сопровождаются большой потерей основного продукта за счёт предварительной грануляции.

В отличие от существующих технологий в данной работе предлагается получать гидрофобизированные адсорбенты на основе глины и углеродсодержащего сырья (древесные опилки, торф, древесная мука), а также древесные угли в одну стадию за счет глубокого восстановительного пиролиза.

Преимуществом нового способа получения двух типов адсорбентов за одну стадию является сокращение времени и энергетических затрат. Данная технология не требует специального дорогостоящего оборудования и исходного сырья (глина и отходы древесины) и в одну стадию получают два типа адсорбентов без побочных продуктов, которые можно использовать для очистки сточных вод от органических и неорганических примесей: древесный уголь и импрегнированная глина.

Известно, что адсорбционные свойства импрегнированной глины зависят от степени гидрофобизации неорганической фракции или матрицы, продуктами восстановительного пиролиза – углем. На данный показатель влияют температура, время пиролиза и особенности химического состава природного исходного сырья.

В связи с этим в работе была поставлена цель экспериментальным путем подобрать условия для формирования гидрофобизированной минеральной матрицы. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Установить оптимальную температуру для процессов гидрофобизации;
2. Подобрать исходное органическое сырье для более глубокой гидрофобизации.

Эксперимент проводится в реакторе для пиролиза и импрегнирования.

Реактор состоит из двух камер. Нижняя камера предназначена для пиролиза органического сырья, которое загружается во влажном состоянии на керамическую полку. Во второй камере осуществляют процесс импрегнирования влажной глины. Глину помещают на гофрированные керамические полки. Реактор закрывается крышкой, снабжённой газоотводящим штуцером для вывода через вентиляционный канал избытка газовой фракции. Температуру нагрева контролируют с помощью термодатчика. Схема реактора указана на рисунке 1.

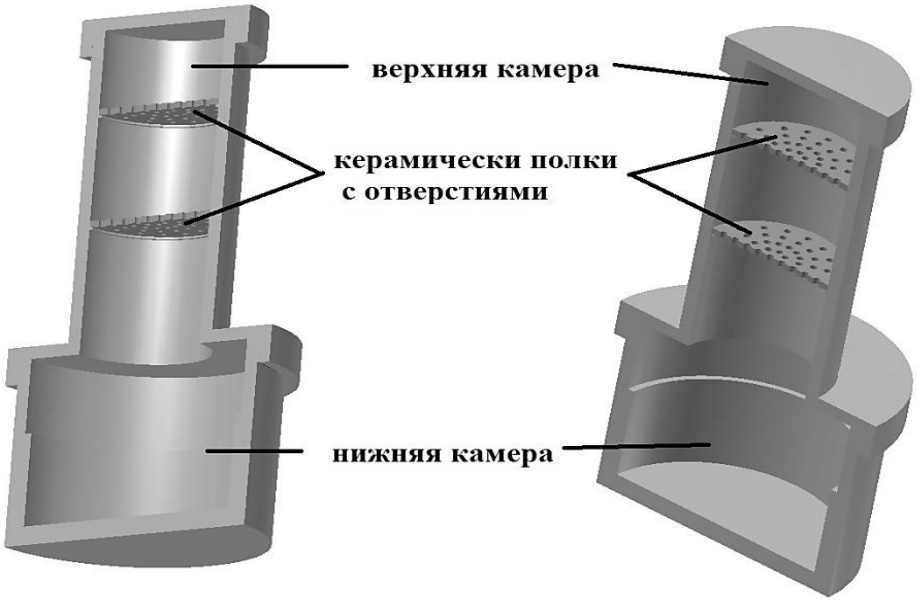


Рисунок 1. Реактор для пиролиза и импрегнирования

Так как при термолизе на первом этапе происходят процессы декарбоксилизации, дегидратации, десульфатизации, сопровождающиеся убылью масс керамических матриц, и только при температурах 700 – 900°С происходят процессы гидрофобизации, сопровождающиеся увеличением масс, поэтому на первом этапе исследования определяют убыль масс керамических образцов при температурах

К глине массой 60 граммов добавляют 100 мл воды, тщательно перемешивают и выдерживают для набухания два-три часа. Через указанный промежуток времени, образцы глины, раскатанные в пласты толщиной 0,4-0,5см, прокаливают в муфельной печи при температурах 300°, 400°, 500°, 600°, 700°, 800°, 900°С в течение двух часов. После прокаливания их охлаждают и определяют изменение масс. Для нулевого образца глины наблюдается убыль массы образца от 16 до 32 %, за счет процессов дегидратации, декарбоксилирования и десульфатизации.

Зная убыль масс нулевых образцов глины, определяют изменение массы образцов после импрегнирования продуктами пиролиза. Для этого образцы глины готовят по указанному выше способу. В реактор помещают органическую фракцию массой 100 г (опилки, торф, древесная мука) и глиняную матрицу. После двухчасового пиролиза при вышеуказанных температурах, полученные образцы двух видов адсорбентов – активированный уголь и импрегнированную глину охлаждают до комнатной температуры и определяют изменение масс импрегнированной глины и древесного угля.

Изменение степени импрегнирования глины рассчитывали по формуле:

$$S_i = \frac{\Delta m * 100\%}{m\ \text{исх}}, \quad (1)$$

где: S_i – степень импрегнирования глины, %;
Δm – изменение массы образца глины, г;
m исх – исходная масса образца глины до прокаливания, г.
Результаты представлены на рисунке 1.

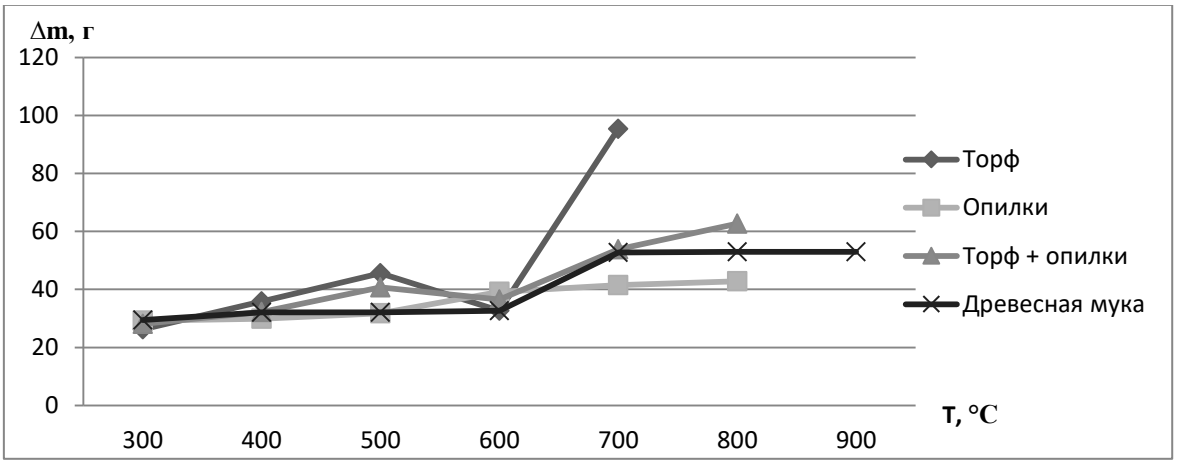


Рисунок 2. Зависимость изменения массы углеродсодержащих природных сорбентов от температуры

Результаты показывают, что степень импрегнирования зависит от условий пиролиза: присутствия воды, температуры, природы органической фракции. При отсутствии воды происходит озоление органической фракции и не формируется твердый остаток активированных углей. На основании данных результатов можно сделать вывод, что вода участвует в окислительно-восстановительных процессах при пиролизе углеродсодержащих материалов.

Анализ полученных результатов также свидетельствует, что степень импрегнирования минеральной матрицы зависит от температуры обжига. В присутствии торфа изменение массы образцов глины в зависимости от температуры происходит скачкообразно: на первом этапе при температуре до 600ºС убыль массы, при температурах пиролиза от температуре 600ºС вновь начинается увеличение массы импрегнированной глины, что свидетельствует о глубоком пиролизе торфа при указанной температуре и о процессах импрегнирования структуры минеральной матрицы продуктами термолиза торфа.

При температуре 800ºС наблюдается максимальное увеличение массы глиняной матрицы (19 %) за счет пиролиза торфа, что также доказывает более глубокое протекание пиролиза торфа и о формировании на поверхности глины гидрофобного слоя.

Для образцов, импрегнированных продуктами пиролиза опилок, изменение массы импрегнированной глины в сторону увеличения начинается при температуре 700ºС

Вероятно, при этой температуре образуется максимальное количество газообразных продуктов пиролиза, которые восстанавливаются на поверхности матрицы и импрегнируют её, формируется гидрофобный слой большей массы.

При импрегнировании образцов глины смесью опилок и торфа, изменение массы в сторону увеличение начинается при температуре 500º- 600ºС. При температуре 800ºС наблюдается резкое увеличение массы импрегнированного образца. Можно предположить, что при данном значении температуры происходит более глубокий процесс восстановления углеродсодержащих продуктов пиролиза торфа и опилок на поверхности глины.

Процесс пиролиза древесной муки начинается при температуре 700ºС, как и при пиролизе опилок. Однако изменение массы образцов, после указанной температуры, практически не происходит, что доказывает, что скорость протекания пиролиза древесной муки меньше скорости протекания пиролиза древесных опилок.

Таким образом, на основании экспериментальных данных следует:

1. Степень импрегнирования глины продуктами пиролиза торфа, смеси торфа и опилок, опилок, древесной муки зависит от температуры. Процессы восстановления продуктов пиролиза до углерода начинаются при температуре 600-800 ºС.
2. Максимальная степень импрегнирования характерна для образцов глины, полученных при пиролизе древесных опилок при температуре 700 ºС
3. Пиролиз торфа начинается при более низкой температуре (500 ºС), однако при дальнейшем увеличении температуры наблюдается снова убыль массы импрегнированной глины, что свидетельствует о выгорании полученного гидрофобного слоя.
4. Установленные зависимости между изменением масс импрегнированной глины и температурой пиролиза позволяют моделировать процессы гидрофобизации глины.

Список литературы:

1. Пат. 2414961 РФ, № 2009124941/05, 27.03.2011. Плаксин Г.В., Кривонос О.И., Левицкий В.А. Сорбент углерод-минеральный и способ его получения// Патент России № 2009124941/05, 2011. Бюл № 9.
2. Чухарева Н.В. Адсорбционные свойства термически модифицированного торфа и полученных на его основе активных углей // Н.В. Чухарева, С.Г. Маслов // Химия растительного сырья. – 2011. - № 1. – С. 169-174.

ДОЗИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Мадыхан Аружан Талғатқызы
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: madykhanaruzhan@mail.ru

Бақтыбай Мөлдір Амантайқызы
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: baidullaeva.99@mail.ru

Фазылхан Таңшолпан Қанатқызы
студент, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail:isayeevaa@mail.ru

Баракова Алия Шаризатовна
научный руководитель, старший преподователь
кафедры «Технологии лекарств и инженерных дисциплин»
КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: balia_79@mail.ru

Основным направлением развития дозировочного оборудования является обеспечение повышения точности и надежности процесса дозирования путем внедрения инновационных технологий и новшеств свойств материала в выпускных устройствах. Главная задача этой статьи – анализ основных направлений развития и совершенствования методов массового дозирования.

Основные задачи, которым должны соответствовать конструкции дозаторов (питателей) сыпучих материалов: это включения питателя под нагрузкой, своевременная блокировка в случае аварий; улучшение производительности, изменения свойств материала и условий эксплуатации; надежность; четкость, наименьшее число движущихся деталей; побудитель должен способствовать гравитационному выпуску; наименьший износ рабочего органа; маленькая стоимость, простота обслуживания и низкое потребление мощности; стабильность дозирования при высоком расходе; малая инерционность; плавность регулирования производительности.

При изучении оборудование в данной статье будем обращать внимание на элементы конструкции, обеспечивающие соответствующие метрологические характеристики и эксплуатационную надежность процесса дозирования.

Устройства без движущегося рабочего органа.

Более простым и наименее энергозатратным из известных конструкций являются гравитационные питатели. Из них типичным является гравитационный питатель, который предназначен для загрузки сыпучих материалов в герметичные емкости (рис. 1).

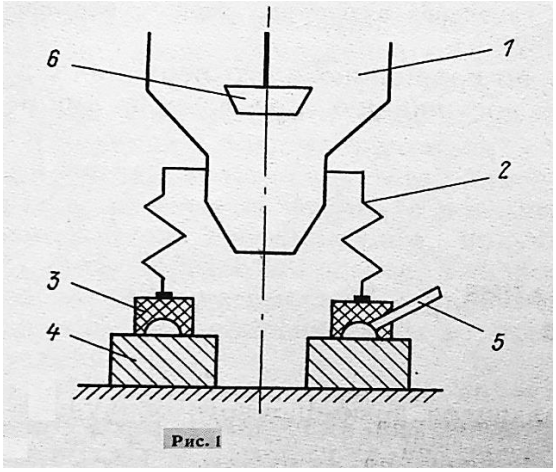


Рисунок 1. Устройство для загрузки сыпучих материалов

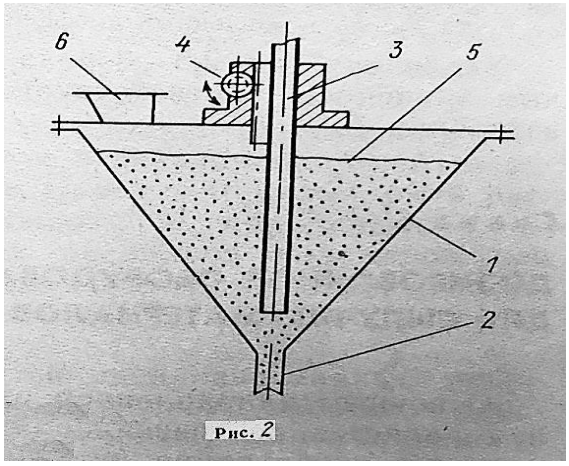


Рисунок 2. Питатель сыпучих материалов

Это устройство включает в себя герметичный бункер 1, который соединен с сильфоном 2 через кольцевое уплотнение 3 и с загружаемой емкостью 4. Для создания герметичности соединения загружаемой емкости с бункером имеется подключение кольцевого уплотнения к вакуум-насосу через патрубок 5. Прекращения цикла дозирования осуществляется затвором 6.

Устройство для разгрузки мелких сыпучих материалов с низкой газопроницаемостью слоя (рис.2) влияет на стабилизацию расхода в огромных пределах за счет устранения зоны разрежения, происходящий в материале около выпускного отверстия. В бункере 1 с выпускным патрубком 2 расположена стабилизирующая трубка 3, которая может вертикально перемещаться от привода 4. Сыпучий материал 5 поступает в бункер через загрузочное отверстие 6.

Преимущества питателя заключается в том, что это обеспечивает плавное регулирование расхода без изменения диаметра выпускного патрубка путем перемещения стабилизирующей трубки вдоль оси вертикальной.

При максимальном производстве различных химических материалов широкое распространение получили устройства, уменьшение материала в которых происходит под действием аэрирующего агента, который вводится в слой движущейся под действием силы тяжести сыпучей среды. Эти механизмы отличаются наименьшим числом работающих элементов и бесшумностью работы.

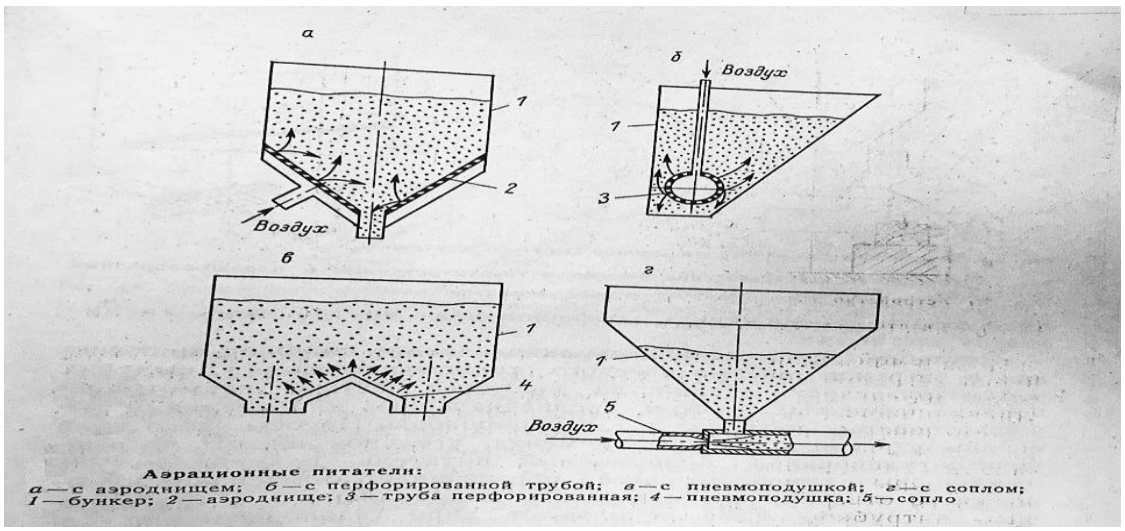


Рисунок 3. Аэрационные питатели

Главными элементами конструкции являются аэроднища, пневматические сопла, пневмоподушки, перфорированные трубы (рис.3). Когда нет каких-либо ограничений при проведении технологических работ, в качестве аэрирующего агента используют сжатый воздух.

На рис. 4 показано устройство для разгрузки сыпучего материала, куда входит бункер 1, в горловине которого расположены тканевые чехлы 2. Когда открываем затвор 3 и подаем газ в трубопровод 4 сыпучий материал из бункера через выпускное отверстие поступает на транспортер 5. Зависание прекращается за счет увеличения материала коэффициента внутреннего трения и минимизации величины распорных усилий.

Похожим по поставленной задаче и способу ее решения является механизм для увеличения текучести гранулированных и порошкообразных материалов, показанного на рис.5. Для ускорения скорости истечения сыпучего материала, находящегося в емкости 1, под перфорированную плиту 2 с тканью 3 по трубопроводу 4 подают аэрирующий агент, который приводит к уменьшению коэффициента внутреннего трения между частицами.

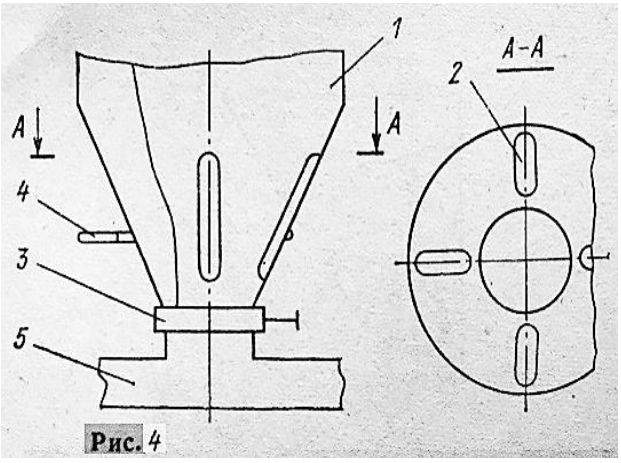


Рисунок 4. Устройство для разгрузки хорошо сыпучего материала

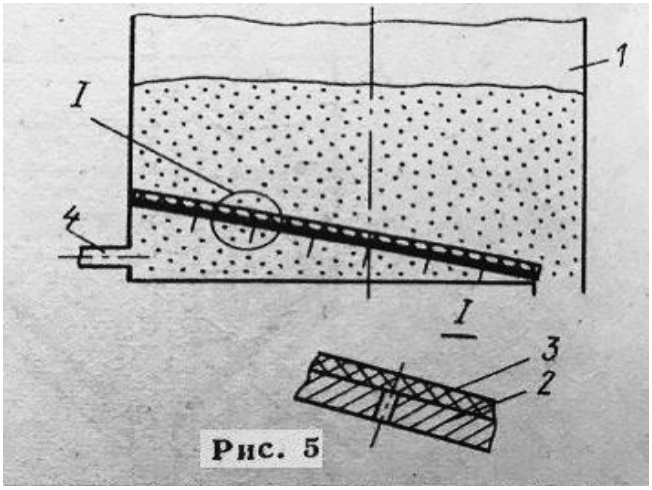


Рисунок 5. Устройство для повышения текучести гранулированных и порошкообразных материалов

Питатели с применением аэрации систематически используются в системах пневматического транспортирования сыпучих материалов. Эти механизмы являются частью пневмотранспортных камерных насосов, которые применяются для введения порошкообразных материалов в трубопроводы. Эти насосы применяют при транспортировке цемента, угольной шихты, формовочных материалов. Аэрационный питатель, который находится в нижней части камерного насоса, создает интенсивное насыщение газом сыпучего материала, направляемого в трубопровода, либо аэроднища. На рис.6 показано устройство для пневмотранспорта, который обеспечивает аэрирование материала во всем объеме за счет нахождения патрубков подвода газа 3 на различной высоте. Сыпучий материал доставляется в емкость 1 по трубопроводу 4. Уязвимое место устройства – определенный срок службы аэрирующего днища 2, а также сложность его изготовления и обслуживания.

Анализ конструкций дозировочных устройств с пневмопобуждением показывает, что при выпуске обновленных дозаторов не нужно размещать газораспределительные устройства в слое материала, потому что они снижают скорость истечения материала и сами являются источниками сводообразования. Проведение тех. обслуживания и ремонтных работ этих механизмов связано с необходимостью опустошения бункера, что не всегда возможно. Установка газораспределительных устройств в аппарате должно быть сделано таким образом, чтобы поменьше засорять их твердыми частицами. Местоположение побудителей потока надо производить с возможностью более полного аэрирования объема материала.

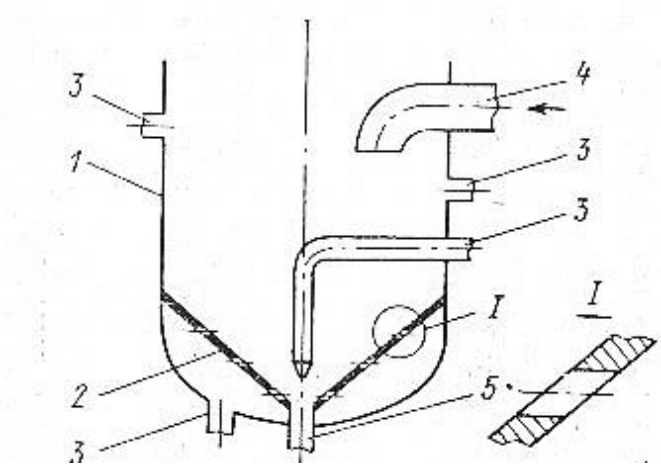


Рисунок 6. Устройство для пневматического транспортирования сыпучих материалов

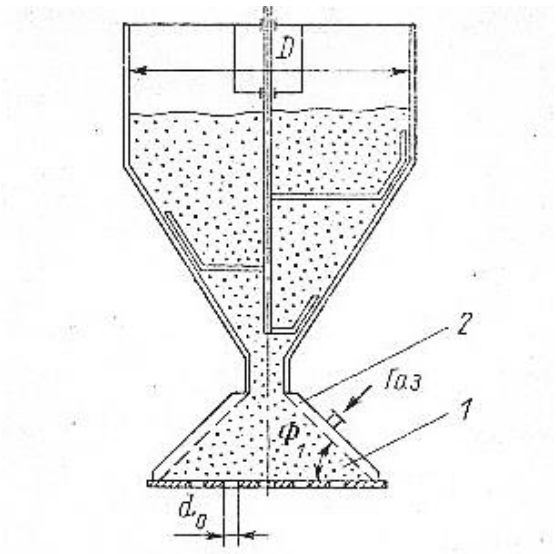


Рисунок 7. Дозирование устройств с пневмопобуждением

Свойство сыпучей среды находить постоянные своды применено в пневматическом дозаторе сыпучего материала, изображенном на рис.7. В отличие от других технических решений аэрация, обеспечивающая стабильное истечение, используется в выпускной насадке с отсутствием в движущемся слое приспособлений для применения аэрирующего агента. Выпускные отверстия в разгрузочной камере 1 сделаны до придельных размеров, а расстояние от воздухоподводящих патрубков до днища насадки находится в пределах 3/7 d0, это сопровождается быстрым разрыхлением материала во всем объеме дозировочной насадки. Для поправки попадания материала в аэрационные панели 2 угол наклона разгрузочной камеры 1 меньше или равен углу естественного откоса дозируемого материала. Это решение дает нулевое давление слоя твердых частиц, находящихся в разгрузочной камере, на аэрационные панели 2. Доведение выпускных отверстий до максимальных размеров обеспечивает само-запирание потока сыпучего материала в разгрузочной камере в связи с образованием устойчивых сводов над выпускными отверстиями при отсутствии подвода газа.

Вывод:

Дозирование сыпучих материалов является важной частью производства, которое влияет на качество конечного продукта. Сыпучие материалы тяжело поддаются к дозировке вручную, для этого на производствах используются различные типы дозаторов. Изученные в данной статье дозаторы обеспечивают повешение производительности процесса производство заданной продукции.

Механизация и автоматизация дозирования оборудования для сыпучих материалов повышают производительность труда, улучшают качество полученной продукции, способствуют экономии сырья, создают благоприятные условия для автоматизации технологических процессов.

Список литературы:

1. Рогинский Г.А. Дозирование сыпучих материалов. М.: Химия, 1978. 174 с.
2. РТМ 26-01-129-74 (80). Машины для переработки сыпучих материалов. Метод выбора оптимального типа питателей, смесителей и измельчителей. М.: НИИХИММАШ, 1980. 208 с.
3. Квапилл Р. Движение сыпучих материалов в бункерах. М.: Госгортехиздат, 1961. 80 с.

СЕКЦИЯ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКОСТЕЙ

Мирзакулова Набат Сергазиевна
студент факультета фармации, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: mnmirzakulova@mail.ru

Кеншиликова Нурай Калиевна
студент факультета фармации, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: nur-ai-97@mail.ru

Баракова Алия Шаризатовна
научный руководитель, старший преподаватель кафедры
«Технологии лекарств и инженерных дисциплин» КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: balia_79@mail.ru

Разработка оборудования для центрифугирования силовых фильтров для очистки и утилизации всех видов промышленных жидкостей является примером экологически ответственного поведения, идущего рука об руку с экономией затрат и в то же время сохранения ценных ресурсов. В этой статье рассматривается необходимость очистки промышленных жидкостей, ее преимущества перед другими методами и преимущества экономии.

С тех пор в 1950-х и 60-х годах река Кайахога в Огайо, США, была настолько загрязнена, что она регулярно загорелась, защита окружающей среды, включая очистку сточных вод и других промышленных жидкостей, приобрела новую актуальность и стала неотъемлемой частью промышленный ландшафт. Тем не менее, отрасли потребовалось много лет, чтобы полностью принять охрану окружающей среды и принять ее как деловую возможность вместо того, чтобы рассматривать ее как законодательное экономическое бремя.

Использование воды и других жидкостей необходимо для многих производственных процессов. Вода, в сочетании с моющими средствами, используется для промывки и обезжиривания изготовленных металлических компонентов. Жидкости играют важную роль во всех видах операций шлифования, резки и полировки. Распылитель в лакокрасочных лапках улавливается водной завесой. Режущие жидкости необходимы как для хладагентов, так и для смазочных материалов для обработки металлов и обработки.

1. Необходимость очистки

Во время их использования промышленные жидкости собирают все виды загрязнений, наиболее распространенными из которых являются твердые частицы, такие как металлические мелочи или мелкие частицы из абразивных материалов, а также масла, жиры и другие углеводороды. По мере накопления этих загрязнений любая промышленная жидкость теряет свою функциональность. При некоторых производственных процессах жидкость можно использовать только один раз, прежде чем ее нужно утилизировать, тогда как в других случаях ее можно использовать несколько раз (рециркуляция). В любом случае загрязненные жидкости должны быть обработаны: перед тем, как выгружаться в

канализацию, их необходимо очистить, чтобы они соответствовали требованиям законодательства по содержанию опасных материалов. Или в случае утилизации их необходимо очистить, чтобы восстановить их функциональность.

Существует множество способов удаления твердых частиц из жидкостей. Самый простой - это седиментация. Более сложными являются химическая флокуляция, электрофлотация, испарение и все виды фильтрации, от простых бумажных фильтров до сложных мембранных фильтров (ультрафильтрация). Для отделения неэмульгированного масла от устройств для спуска воды были относительно надежными и недорогими. Но большинство из этих методов лечения либо не очень эффективны, либо чрезвычайно дороги и часто довольно сложны в работе. Прежде всего, их возможности утилизации ограничены. Результатом является расточительное использование большого количества воды.

С другой стороны, центробежное силовое фильтрующее оборудование для отделения твердых частиц и, иногда, масла от промышленных жидкостей оказалось довольно эффективным и очень экономичным. Поскольку это прежде всего метод механического разделения, технология фильтрации центробежной силы позволяет 100 % рециркуляцию жидкостей, что помогает снизить расход воды на 97 %.

2. Рабочая центрифуга

Центрифуга - это часть оборудования, которая вращает объект вокруг неподвижной оси (вращает его по кругу), применяя потенциально сильную силу, перпендикулярную оси вращения (наружу). Центрифуга работает с использованием принципа седиментации, когда центростремительное ускорение заставляет более плотные вещества и частицы перемещаться наружу в радиальном направлении. В то же время объекты, которые менее плотные, перемещаются и перемещаются в центр. В лабораторной центрифуге, в которой используются пробоотборные трубки, радиальное ускорение приводит к тому, что более плотные частицы оседают на дно трубки, в то время как вещества с низкой плотностью поднимаются вверх.

Рабочая центрифуга. В центре находится вращающийся барабан, который вращается со скоростью до 3000 об/мин, создавая силу более 2000 г. Для сравнения, карусель производит макс. 2 – 4 г (!). Жидкость, загрязненная твердыми веществами, закачивается во вращающийся барабан с постоянной скоростью подачи. Так как твердые вещества имеют более высокий удельный вес, они отделяются от жидкости и осаждаются на внутренней стенке барабана в виде стабильного осадка с остаточным содержанием воды как минимум 20 %. Центробежная сила настолько сильна, что из жидкости удаляются даже мелкие твердые частицы размером> 2 мкм. Гидравлическая энергия во вращающемся барабане позволяет сборной трубе собирать очищенную воду и транспортировать ее во внешний бак или непосредственно к пользователю без необходимости в каком-либо насосном оборудовании.

В зависимости от количества твердых веществ в жидкости и требуемой чистоты полуавтоматические центрифуги могут обрабатывать от 100 до 1200 литров (25-300 галлонов) / ч, тогда как мощность автоматических центрифуг составляет от 500 до 3600 л (125-900 галлонов.)/ч.

При определенной нагрузке осадка в барабане (не более 30 кг / 48 фунтов) центрифуга отключается, и осадок может быть удален. В полуавтоматических системах это делается путем ручного удаления вставки из полимерной корзины из барабана. Автоматические центрифуги оснащены ножом, который автоматически очищает осадок от медленно вращающегося барабана и выгружает его в контейнер для осадка под барабаном.

Тот же физический принцип позволяет не только удалить твердые частицы из жидкостей, но также и разделение жидкостей с различной плотностью, например удаление нежелательного масла из хладагентов. Жидкость, загрязненная твердыми веществами и маслом, закачивается во вращающийся барабан, где центробежная сила разделяет три фазы (жидкость1 / жидкость2 / твердое вещество). Две жидкости собирают и удаляют из вращающегося барабана двумя отдельными сборными трубами.

3. Экономия затрат

В отличие от высокозатратных традиционных методов разделения, таких как осаждение, флокуляция, электрофлотация, испарение, непрерывные бумажные фильтры и т. д. Центрифуги очень просты в эксплуатации и не требуют дорогостоящих фильтрующих материалов или химических веществ. Они запускаются полностью автоматически без вмешательства оператора. Удаление осадка в полуавтоматических центрифугах легко и занимает менее 10 минут. А в автоматических центрифугах даже удаление шлама полностью механизировано, не требуя труда вообще.

Благодаря компактной конструкции центрифуги требуют очень мало места. И их очень легко установить: например, полуавтоматические центрифуги прибывают полностью собранными в помещении заказчика, и после их размещения в их месте они должны быть электрически подключены.

Малогабаритные полуавтоматические центрифуги оснащены системой прямого привода вращающегося барабана со скоростью до 3000 об/мин. Автоматические центрифуги со значительно большей емкостью барабана имеют косвенный привод с клиновым ремнем. Это позволяет устанавливать точные размеры тяжелых подшипников для поглощения огромных g-сил во вращающемся барабане.

В традиционных автоматических центрифугах пилинг-нож вращается с барабаном, накладывающим дополнительную нагрузку на подшипники барабана. Ведущий производитель оборудования для отделки поверхности принял совершенно иной технический подход. Пистолетный нож в его центрифугах неподвижен и полностью независим от барабанного привода. Во время цикла пиления нож просто перемещается пневматически к стенке барабана, чтобы очистить от шлама. Это новаторское, простое решение позволяет значительно увеличить время работы барабанных подшипников.

Конечно, все центрифуги, производимые этим изготовителем, также оснащены системой контроля дисбаланса для дальнейшей защиты подшипников барабана.

Центробежные приложения

- Технологическая вода из массовых отделочных работ: из-за их технической эффективности и экономической эффективности за последние 20 лет центрифуги более или менее полностью вытеснили все другие системы обработки. В некоторых европейских странах химические или электрофлотационные системы больше не одобряются, если технологическую воду можно очистить с помощью центрифуги. Это имеет многочисленные экологические и экономические причины: поскольку очищенная технологическая вода используется на 100 % повторно, никакие сточные воды, набитые всеми химическими веществами, не должны сливаться. Переработка уменьшает потребление воды примерно на 97 % и, в качестве дополнительного преимущества, химическое соединение в технологической воде также регенерируется, что приводит к значительному сокращению использования соединения.
- Охлаждающие жидкости от механической обработки и обработки металлов: в этой области центрифуги вытесняют трудоемкие и дорогостоящие бумажные фильтры. Разделение твердых частиц до 2 мкм способствует значительному увеличению времени охлаждения хладагента и значительно снижает риск бактериального загрязнения.
- Стирка и обезжиривание металлических компонентов: эти применения характеризуются чрезвычайно высокими требованиями к чистоте поверхности. Предварительная очистка моющей жидкости с помощью центрифуги значительно увеличивает срок службы установленных фильтров тонкой сетки.
- Шлифовальное и режущее стекло, керамика, натуральные камни и бетон. Промышленные операции резки и шлифования для стекла, керамики, мрамора, гранита, бетона и т. Д. Требуют жидкостей в качестве технологических охлаждающих жидкостей и смазочных материалов. Центрифуги используются для удаления крошечных частиц стекла и камня и утилизации технологической жидкости.

- Операции по окраске: избыточное распыление в лакокрасочных лапках защелкивается водной завесой, прежде чем она может выйти в окружающую среду. Частицы красок, накапливающиеся в воде, могут быть быстро удалены центрифугой в виде стабильного осадка с содержанием остаточной воды <30 %, что позволяет легко отводить отходы.
- Многочисленные приложения для центрифуг
- Приведенные выше примеры - всего лишь несколько возможных применений для этого метода очистки. Технология фильтрации центробежной силы может использоваться всякий раз, когда загрязнители твердых частиц в промышленной жидкости имеют более высокую плотность, чем сама жидкость; или загрязнителем также является жидкость с другой плотностью, например, нефть.

Список литературы

1. А.Г. Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие. - 10-е изд, стереотип. и дораб. Мн: 1973. – 186-188 с.
2. А.Г. Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие. - 10-е изд, стереотип. и дораб. Мн: 1973. – 216-218 с.
3. Filtartion+Separation//Filtering// Ref.libr.2015. Vol.5.№ 3.P.13-18.

СЕКЦИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Киприянов Михаил Евгеньевич
студент кафедра ГИСиС ЮУрГУ,
РФ, г. Челябинск

Низямова Эльвира Насибуллаевна
студент кафедра ГИСиС ЮУрГУ,
РФ, г. Челябинск

Решетникова Валерия Сергеевна
студент кафедра ГИСиС ЮУрГУ,
РФ, г. Челябинск
E-mail: kipriyanovmisha@mail.ru

В настоящее время, в России наблюдается упадок топливно-энергетического комплекса. Наглядно это можно заметить при частых задержках и нарушениях в снабжении топливом, электрической и тепловой энергией потребителей. При том, что потребность в данной энергии постоянно растет.

Одним из высокоперспективных решений в этой ситуации является развитие сферы энергетики, связанной с получением энергии независимо от централизованных сетей энерго- и теплоснабжения. Особое внимание следует уделить комбинированной генерации различных видов энергии, позволяющее значительно увеличить эффективность использования топлива в ходе выработки энергии – процесс когенерации. В техническом исполнении, когенерация - это процесс, в котором тепловая и электрическая энергии вырабатываются одновременно в едином устройстве, называемом «когенератором».

Устройство когенерационных установок довольно простое. Как правило это либо газопоршневая (ГПУ) установка, либо газотурбинная (ГТУ). Газопоршневая установка – это всем привычный двигатель внутреннего сгорания. Газотурбинная – это реактивный двигатель, мощность у которого отбирается посредством присоединения генератора к валу [1]. Топливом для этих установок служит газ, так как имеет достаточную теплоту сгорания и экологичен.

В зависимости от объема расходуемой энергии подбирается мощность и тип такой установки. При расходе энергии менее 5 МВт разумно использовать газопоршневую установку (ГПУ), а если более - лучше прибегнуть к газотурбинным установкам (ГТУ). Однако, при выборе системы нужно руководствоваться не только количеством потребляемых Вт, но и следует иметь ввиду множество факторов в каждом конкретном случае, хотя вопрос объемов потребления здесь стоит наиболее остро [2].

Огромная доля побочной (тепловой) энергии утрачивается в ходе выработки электроэнергии, что приводит к увеличению себестоимости производства. В то время как при когенерации всё избыточное тепло трансформируется в тепловую энергию, которую можно использовать для систем отопления жилых и производственных помещений. Так же часть электроэнергии теряется во время транспортировки. Дабы избежать больших потерь при передаче электричества от подстанции до потребителя, электрическую энергию транспортируют при больших напряжениях. Но потребителю необходимо более низкое, это влечет за собой дополнительные расходы на строительство трансформаторных подстанций.

То есть для более эффективной работы классических электро- и тепло центров требуется целая инфраструктура. Для когенерационных установок требуется лишь подвод топлива (газа). Наглядно можем увидеть сравнение КПД на схеме ниже, на рисунке 1.

Рисунок 1. Сравнение КПД использования совместного и раздельного производства электроэнергии и тепла

Экономическая выгода

Инвестировать в когенерационные установки экономически выгодно: капитальные затраты после их ввода в эксплуатацию за первые 5 лет полностью покрываются. В будущем собственная ТЭЦ способствует существенной экономии, что помогает чувствовать себя уверенно. Потребители собственной энергетической установки обретают микроисточник довольно дешевой тепло- и электроэнергии, а инвесторы, которые решили сэкономить на этом, обязаны расплачиваться зависимостью от центральных энергетических сетей и их тарифов, к тому же всегда существует риск в случае энергетических сбоев остаться совсем без электричества и тепла [2].

Также у когенерационных систем имеется еще один экономический плюс. В случае подключения когенерационной установки к центральной электрической и тепловой сети она может стать источником маленького дополнительного, но стабильного дохода. А происходит это из-за того, что лишнюю неизрасходованную энергию можно продавать региональным энергетическим компаниям, которые способны позднее ее перепродать, не исключая получения собственной определенной выгоды, а при пиковых нагрузках эти компании могут использовать ресурсы такой мини-ТЭЦ. То же относится и к тепловым сетям [2].

У когенерационных установок есть большой потенциал для работы в России и странах с аналогичным географическим расположением. Так как большинство наших регионов находится в северных широтах, то отопительный сезон достаточно продолжительный, в среднем 7 и более месяцев, поэтому периоды без недостаточных нагрузок на когенерационные установки в течение года весьма непродолжительны.

Еще один неоспоримый плюс в копилку когенерационных мини-ТЭЦ состоит в том, что их можно устанавливать внутри энергоснабжаемого района или поселка. Таким образом, район, снабжаемый энергией от мини- ТЭЦ, избавляется от зависимости тепловых сетей. Не нужно прокладывать магистральные трубопроводы, электросети. Данный вариант особо актуален для загородных и пригородных поселков.

При правильном эксплуатировании когенерирующие установки дают экономическую выгоду почти сразу в виде снижения затрат на электричество и тепло не менее чем в 2 раза, к тому же когенерационные установки могут быть использованы более 30 лет [2].

Но не стоит забывать, что для обретения высоких экономических показателей, которые дают когенерационные установки, они обязаны работать с нагрузкой довольно близкой к максимальной [2]. Так уменьшение потребления энергии влечет за собой снижение эффективности всей установки, и повышению себестоимости производимой энергии. Тут действует простой закон, оптом дешевле.

Какие есть недостатки у когенерации? Основной из них – это стабильное количество вырабатываемой энергии, из-за этого практически невозможно эффективно преодолевать ситуации с пиковыми нагрузками. Кроме того, в летний период года потребность в тепле резко снижается, как следствие уменьшается КПД мини-ТЭЦ.

Дабы минусы когенерационных установок превратить в плюсы, необходимо чтобы установка работала как можно большее время при максимальной нагрузке. Этого можно достичь подключив третью ступень выработки энергии, так называемую тригенерацию.

Тригенерация – это использование единицы топлива для выработки сразу трех видов энергии: тепловой, электрической и холода. Тригенерация значительно выгодней когенерации, так как она позволяет повысить энергоэффективность применения переработанного тепла не только в зимний период года для теплоснабжения, но и в летний для обеспечения холодом системы кондиционирования воздуха объектов или нужд технологий предприятий. Для данных целей часто используют теплоиспользующие абсорбционные бромистолитиевые холодильные установки. В техническом исполнении, они представляют собой когенерационную установку с абсорбционной холодильной машиной, которые вместе образуют единый энергокомплекс. Данные меры существенно снижают затраты на производство энергии, что непосредственно максимально снижает её стоимость [3].

Абсорбционная холодильная установка по конструкции довольно ощутимо отличается от компрессионной. В ней нет компрессора, а в дополнение к хладагенту по её системе циркулирует также жидкость - абсорбент. Им может быть только та жидкость, которая обладает высокой поглотительной способностью хладагента. Источником тепла для некоторых видов абсорбционных установок может быть использована энергия сбрасываемой горячей воды (95°C — 80°C), например, воды с рубашек охлаждения ГПУ автономных газовых электрических станций. Вместе с этим возможно получение холодной воды с температурой 7°C, которую можно доставлять потребителю [4].

Рисунок 2. Принципиальная схема тригенерационной установки

В системах тригенерации на базе абсорбционных холодильных установок практически полностью отсутствуют выбросы дымовых газов, нет вредных химических загрязнений, так как хладагент - вода. Поэтому использование системы тригенерации – одна из тех технологий, которая удовлетворяет требованиям экологической безопасности [4].

Остается еще один недостаток установки – фиксированное количество вырабатываемой энергии. При том что потребление тепла непостоянно, потребность ГВС возрастает утром,

вечером и на выходных. Дабы сгладить потребление тепловой энергии, можно установить баки накопители. Они будут выполнять роль буферной зоны. Днем и ночью, когда потребление тепла невелико, они будут его накапливать, а в вечернее и утреннее время отдавать. При такой вариации система будет работать с максимальным КПД, т. к. будет всегда загружена на полную мощность.

Заключение:

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что развивать системы совместного производства электро- и теплоэнергии в современной России просто необходимо. Использование таких систем, по сравнению с существующими монопольными тарифами, позволяет значительно уменьшить затраты на потребляемую энергию, а также решить важную проблему пиковых нагрузок и недостатков централизованных систем.

Когенерационные установки обладают большим ресурсным потенциалом, высокой надежностью, у них большой диапазон мощностных ресурсов, что позволяет использовать такие установки как для одного жилого дома, так и для целого района.

Использование когенерационных установок позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды, что является важным достоинством в мире, где стремятся использовать безопасные для экологии материалы и процессы.

Список литературы:

1. Когенерационные газовые электростанции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gazecos.ru/description.html (Дата обращения 15.10.2017).
2. Когенерация позволяет экономить и зарабатывать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ttp://www.cnews.ru/reviews/free/ups2008/articles/gas2.shtml (Дата обращения 18.10.2017).
3. Тригенерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://abxm-thermax.ru/primenenie/trigeneraciya/ (Дата обращения 17.10.2017).
4. Преимущества и применение когенерационных установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosgazenergo.ru/trigen-preim.html (Дата обращения 17.10.2017).

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УНИВЕРСИН-С В КАЧЕСТВЕ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Майоров Михаил Андреевич
магистр, кафедра промышленная теплоэнергетика и теплотехника ЮУрГУ,
РФ, г. Челябинск
E-mail: michaelmaiorov@gmail.com

Осинцев Константин Владимирович
научный руководитель, канд. тех. наук, доцент ЮУрГУ,
РФ, г. Челябинск

Введение

Наличие резервного топливного хозяйства на объектах энергетики является обязательным условием их стабильной работы. Согласно действующим нормативным актам в нашей стране, количество резервного топлива должно покрывать потребности объектов энергетики на срок не менее десяти дней.

Наиболее распространённый вид резервного топлива, используемого на котельных и электростанциях – мазут. Со времен СССР этот вид топлива использовался как основной вид резерва [1]. Существовало большое количество типовых проектов по созданию резервного топливного хозяйства предприятия, что позволяло в кратчайшие сроки и с минимальными затратами возвести систему резервного топливоснабжения на объекте.

Но в настоящее время при использовании мазута возникает все больше сложностей. Например, вязкость мазута сильно зависит от его температуры, поэтому необходимо постоянно подогревать топливо в цистернах хранения, затрачивая на это огромные ресурсы. В основном для подогрева мазута используется пар, на производство которого требуется содержать отдельное паровое хозяйство, расходовать большие объемы топлива, тратить электроэнергию, расходовать большое количество химически отчищенной воды.

Характеристика Универсин-С

Универсин-С является побочным продуктом переработки нефти. Основная область его применения, на протяжении долго времени, являлась использование его как пылесвязующего вещества, вещества используемого для предотвращения примерзания горных пород к металлическим поверхностям, как средство для борьбы с образованием пыли вдоль дорог.

Но согласно ТУ 38.1011142-88 Универсин-С может использоваться в качестве котельного топлива.

Универсин-С относиться к темным видам топлива [3]. Тёмными нефтепродуктами считаются все виды мазутов, газотурбинные топлива, дистиллятные масла, а также вакуумные газойли, гудроны и битумы. Такие продукты, как правило, содержат тяжёлые остатки первичной и вторичной переработки нефти и непрозрачны. В России доля темных нефтепродуктов составляет порядка 40 %. Универсин-С получается из дизельных фракций путем прямой перегонки. Универсин-С является малоопасным веществом, его относят к 4 классу опасности. Предельно допустимая концентрация паров в области рабочей зоны может достигать 300 мг/м^3. При возгорании Универсин-С может быть потушен большим количеством различных средств, таких как химическая пена, углекислый газ, вода, порошок ПСБ-3.

Представим физические свойства Универсина-С в таблице 1

Таблица 1.

Физические свойства Универсин-С

Показатель	Значение
Условная вязкость при 50 ^{0}С, ^{0}ВУ	1,7
Температура застывания, ^{0}С	Не выше минус 43
Температура вспышки, ^{0}С	Не ниже 81
Массовая доля воды, %	Не более 0,5
Массовая доля механических примесей, %	Не более 3,0
Плотность при 20^{0}С, кг/м^3	830

Из таблицы видно, что Универсин-С сохраняется в жидком состоянии при температуре до - 430С, в этом и заключается его преимущества перед мазутом, при использовании его в качестве резервного топлива. Универсин-С не нуждается в подогреве. Следовательно, при реализации проекта по переводу резервного топливного хозяйства можно отказаться от эксплуатации паровой части котельной.

С учетом калорийности в пределах 38702 кДж/кг, плотности в пределах 0,83 г/см^3 (при 20 ^{O}С), температуры вспышки не ниже 80 ^{O}С и температуры застывания не выше -40 ^{O}С это топливо можно считать идеальным замещением мазу-та, позволяющим осуществлять циркуляцию резервного топлива без подогрева.

Энергосберегающий эффект при внедрении Универсина-С в качестве резервного топлива.

Основным недостатком мазута, используемого в качестве резервного топлива является необходимость постоянного подогрева до регламентируемой температуры.

В результате перевода котельной на новый вид резервного топлива, ожидается существенно снижение потребления газа, используемого в настоящие время на паровых котлах. Так же котельная уменьшит потребление электроэнергии, используемой на привод насосов. Что благоприятно скажется как на финансовом, так и на экологическом уровне.

Сэкономленные деньги, в результате модернизации резервного топливного хозяйства, могут быть направлены на дальнейшую модернизацию оборудования котельной.

В практике эксплуатации энергетического оборудования по всей России наблюдается серьезный износ агрегатов, требующих проведение постоянных плановых и капитальных ремонтов, также наблюдается морально устаревшие системы управления и автоматики оборудования.

Более того в последнее время наблюдается значительных рост тарифов тепловой энергии. В итоге при проведении модернизации системы резервного топливоснабжения, возможно сократить текущие расходы котельной, что повлечет за собой сдерживание тарифов отпуска тепловой энергии, и даст толчок к дальнейшей модернизации котельной.

Для наглядного результата, перевода резервного хозяйства котельной на новый вид топлива, рассчитаем экономию условного топлива в тоннах в год.

Условным топливом считается условная, унифицированная единица учета органического топлива. Так как разное органическое топливо имеет разную теплоту сгорания, то для удобства учета расходов и показателей работы оборудования и было введено понятие условного топлива.

Одна единица условного топлива имеет низшую рабочую теплоту сгорания равную 29330 кДж/кг [2].

Для перевода расхода органического топлива в условное воспользуемся следующей формулой:

$$B_y = Э \cdot B_0, \frac{кДж}{кг} \quad (1)$$

где: B_y - масса эквивалентного условного топлива кг ($м^3$),
B_0 - масса исходного органического топлива кг ($м^3$),
Э - калорийный эквивалент, который находиться по формуле:

$$Э = \frac{Q_н^р}{29330} \quad (2)$$

где: $Q^н_р$ - низшая теплота сгорания органического топлива, кДж/$м^3$

Для примера рассмотрим два паровых котла, годовое потребление каждого котла равняется 1332 тыс. м3 природного газа в год, таким образом, два котла потребляют:

$$B_0 = 2 \cdot 1332 = 2664 \text{ тыс. м}^3 \text{ в год}$$

Паровые котлы работают на природном газе с низшей теплотой сгорания

$$Q_н^р = 37844 \frac{кДж}{м^3}$$

Найдем калорийный эквивалент:

$$Э = \frac{37844}{29330} = 1{,}0857$$

Теперь рассчитаем массу эквивалентного условного топлива:

$$B_y = 1{,}0857 \cdot 2664 = 2892 \text{ тыс. м}^3 \text{ в год}$$

В итоге расчета получаем, что ежегодно котельная сможет экономить 2892,3 тыс. $м^3$ в год, что показывает нам эффективность использования Универсина-С в качестве резервного топлива.

Список литературы:

1. Об энергосбережении, повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ.
2. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – М.: Машиностроение, 2011.
3. Лисиенко В.Г. Хрестоматия энергосбережения: справочное издание / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. В.Г. Лисиенко. – в 2-х книгах. – М.: Теплоэнергетик, 2005. – 688 с.

АНАЛИЗ ПАРКА БАРАБАНОВ КОТЛОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Попов Алексей Юрьевич

магистрант, энергетическое машиностроение, Томского политехнического университета, РФ, г. Томск

E-mail: alexej_pov@mail.ru

Проблема надежной и безопасной эксплуатации энергетического оборудования приобретает в настоящее время первостепенное значение, что связано в первую очередь со значительным сроком службы действующих технических устройств электростанций. На мощных энергоблоках и на котлах высокого давления барабаны занимают особое место, от них в значительной степени зависит безаварийная работа энергетического оборудования в целом.

За последние десятилетия накоплен большой положительный опыт эксплуатации, контроля, ремонта и исследования, а также оценки ресурсов барабанов котлов высокого давления на различных этапах их жизненного цикла.

В России в последнее время проводится совершенствование методов диагностики и оптимизации системы эксплуатационного контроля, что и предопределяет необходимость совершенствования традиционных методов и средств неразрушающего контроля [1].

При длительной эксплуатации барабанов котлов высокого давления в сложных напряженных условиях в агрессивных средах и под воздействием знакопеременных нагрузок в основном металле и металле сварных соединений происходят сложные процессы, связанные с накоплением структурной поврежденности, изменением характера распределения и величины полей внутренних напряжений, зарождением микротрещин и образованием макродефектов.

Проанализированы все эксплуатируемые барабаны высокого давления Томской области, усредненные данные по времени наработки представлены на (рисунке 1).

В настоящее время на ТЭЦ СХК в эксплуатации находится 28 барабанов котлов высокого давления, в составе котлов П-образной компоновки: ТП 230-2; ТП-10; ТП-12; БКЗ-210-9,8; БКЗ 230-9,8.

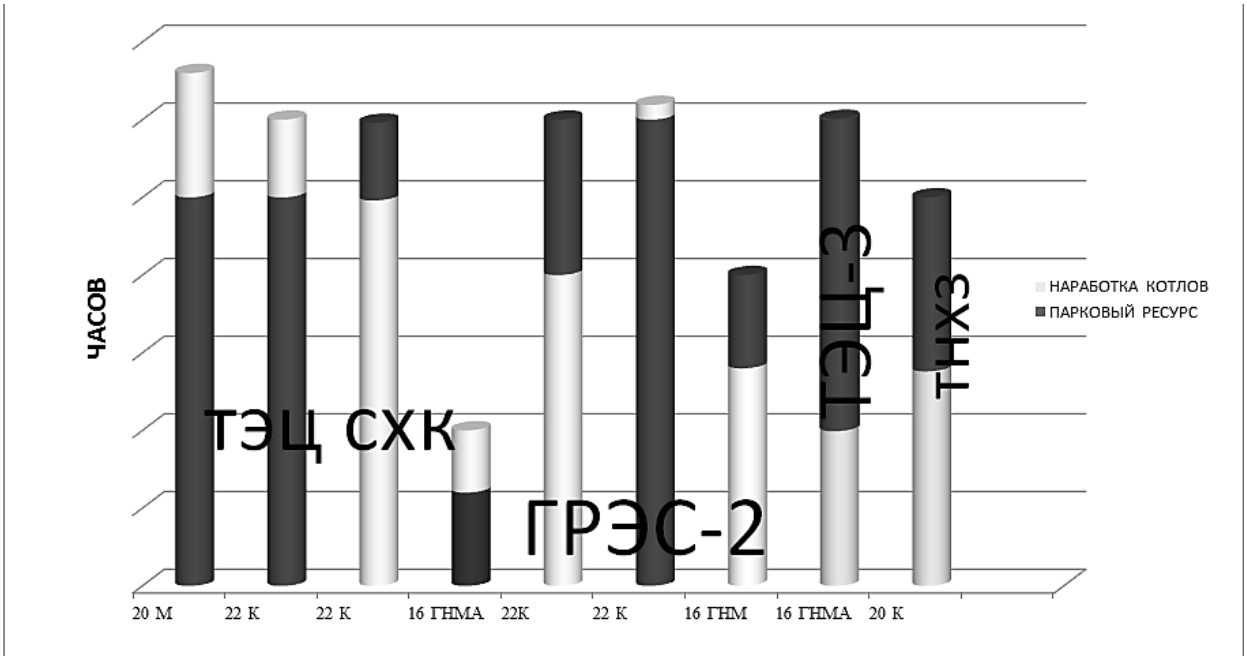


Рисунок 1. Отношение времени наработок к парковому ресурсу барабанов высокого давления Томской Области

На ГРЭС-2 в эксплуатации находятся 15 барабанов котлов высокого давления, в составе котлов: БКЗ-220-100-4; ТП-230-2; БКЗ-210-140.

На ТЭЦ-3 эксплуатируется два барабана из стали 16 ГНМА, в составе двух котлов БКЗ-500-140.

На ТНХЗ в эксплуатации находятся два японских котла В-Н-0,5 (Бабкок - Хитачи 100-140) с 1989 года. Данные котлы однобарабанные, барабаны имеют сталь аналогичную по металлографическим исследованиям со сталью 20 К.

Для данной статьи рассмотрен барабан из стали 22К котельного агрегата БКЗ-220-100-4 установленного на Томской ГРЭС-2. Был произведен металлографический анализ данного барабана: описание микроструктуры обечаек барабанов (рис.2): феррито-перлитная микроструктура (зерна феррита + 40-45 % зерен перлита) с полным отсутствием признаков видманштетта. Сфероидизация перлита отсутствует (1 балл по шкале приложения Д), графитизация не превышает 1 балла по шкале приложения В, микроповрежденность 1 балла (поры отсутствуют) по шкале приложения И СТО 17230282.27.100.005-2008. Содержание неметаллических включений - 1 балл (ГОСТ 1778-70).

Описание микроструктуры днищ барабана (рис. 3): феррито-перлитная микроструктура (зерна феррита + 40-45 % зерен перлита) с полным отсутствием признаков видманштетта. Сфероидизация перлита отсутствует (1 балл по шкале приложения Д), графитизация не превышает 1 балла по шкале приложения В, микроповрежденность 1 балла (поры отсутствуют) по шкале приложения И СТО 17230282.27.100.005-2008. Содержание неметаллических включений - 1 балл (ГОСТ 1778-70).

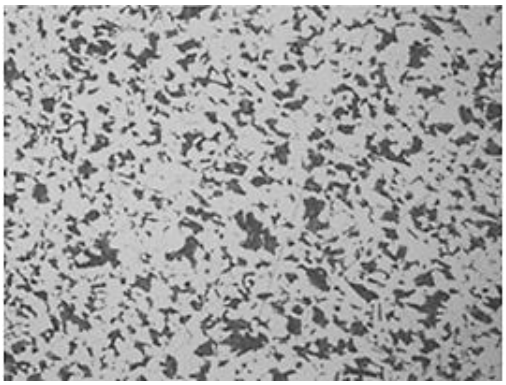


Рисунок 2.Увеличено×200 – микроструктура обечайки барабана котла БКЗ-220-100-4

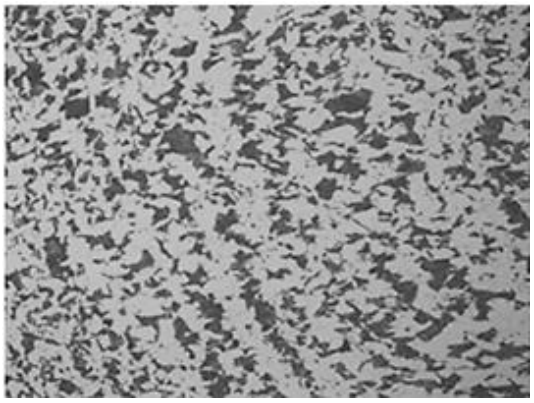


Рисунок 3. Увеличено×200 – микроструктура днища барабана котла БКЗ-220-100-4

За все время работы барабанов котлов в Томской области не было выявлено грубых нарушений, связанных с эксплуатацией, все работы по пуску и останову котлов велись согласно требованиям регламентированными нормативами [2, 3]. Нестационарных режимов и аварийных останов не было.

Капитальные ремонты котлов ТЭЦ СХК проводятся своевременно согласно [2]. При проведении капитальных ремонтов выполнялся контроль барабанов котлов в соответствии с требованиями НД.

Инженерно-технический персонал обеспечен соответствующими нормативно-техническими, методическими документами, правилами и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации сосудов. На предприятии имеется обученный и имеющий удостоверения на право обслуживания котлов обслуживающий персонал, ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию паровых котлов. Также своевременно проводится проверка знаний руководящими, и инженерно-техническими работниками, правил, норм и инструкций по технике безопасности.

За время эксплуатации и контроля металла выявленные дефекты типа пор, раковин и подрезов удалялись с плавным переходом и места выборок контролировались МПД в текущий и последующие плановые остановы в объеме 100 %. Выборки нанесены на развертки с указанием мест расположения и размеров. Данные дефекты незначительны, в связи с высоким запасом прочности барабанов котлов.

Проведенные ремонты не оказали влияния на прочностные свойства металла, данный вывод подтверждают результаты на прочность барабанов котлов ТЭЦ СХК. В результате неразрушающего контроля не было обнаружено неметаллических включений, шлаков. Это говорит о качестве поставки барабанов котлов ТЭЦ СХК.

Во избежание остаточных напряжений, ремонты выполнялись по специально разработанным технологиям. Места выборки трещин имеют плавные переходы, без острых углов и заусенцев. Кромки всех трубных отверстий (имевших трещины и не имевших их) закруглены. Это значительно уменьшает концентрацию напряжений на кромках трубных отверстий и вероятность появления трещин. Произведено минимальное удаление металла.

Все трещины на теле барабана удалялись без применения сварки, значительных перегревов не возникало. При проведении следующего осмотра необходимо обратить внимание на места вальцовки труб, так как трещины могут быть скрыты под трубами.

Существующие и применяемые в настоящее время стандартные неразрушающие методы оценки технического состояния металла барабанов котлов высокого давления ориентированы главным образом на выявление уже существующих дефектов, они не позволяют определить стадию зарождения микроповрежденности. Объем и сроки проведения неразрушающего контроля определены требованиями директивных документов [1].

Для безопасной эксплуатации барабанов необходимо оценить их долговечность. При оценки долговечности металла барабанов котлов нужно решить две задачи: первая – расчет конструкции на заданный срок службы; вторая – установление дополнительного срока службы (остаточный ресурс).

Кроме того, для оценки долговечности необходимо провести комплекс длительных дорогостоящих испытаний на специальном оборудовании в различных агрессивных средах и обработку экспериментальных данных по специальным программам, что неприемлемо в условиях электростанций.

Список литературы:

1. Диагностика, повреждаемость и ремонт барабанов котлов высокого давления / Н.В. Абабков, Н.И. Кашубский, В.Л. Князьков и др.; под ред. А.Н. Смирнова. – М.: Машиностроение, 2011. – 256 с.
2. СТО 70238424.27.100.005-2008 Стандарт организации НП "Инвэл" Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС.
3. РД 34.17.439-96 Технологии и процедуры технического диагностирования и продления сроков службы сосудов, работающих под давлением

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

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

№ 10 (57)
Октябрь 2017 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

СибАК

www.sibac.info