СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

LXXII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№12(71)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2018

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 12 (71)
Декабрь 2018 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2018

УДК 62
ББК 30
Н34

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

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

Н34 **«Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:** Электронный сборник статей по материалам LXXII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2018. – № 12 (71) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/Technic/12(71).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LXXII 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.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066
© АНС «СибАК», 2018 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство» 6

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПАРКОВОК 6
Исаев Георгий Сергеевич
Нестерова Инна Михайловна

СОЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ НА ОБЩЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ 12
Казымов Илья Авазович
Казымов Эльдар Авазович

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОРТАЛА ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ РОСРЕЕСТРА 18
Романова Анастасия Олеговна
Заварин Денис Анатолиевич

ВЛИЯНИЕ ТЁПЛОГО ПОЛА НА МИКРОКЛИМАТ В ПОМЕЩЕНИИ 24
Сафронов Артем Сергеевич

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РМЭ 29
Сырги Алина Валерьевна
Нестерова Инна Михайловна

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ И УНИКАЛЬНОСТЬ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 34
Шевченко Анастасия Викторовна
Овчинникова Светлана Вячеславовна

Секция «Информационные технологии» 39

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ 39
Гололобов Александр Александрович
Петрыкин Антон Сергеевич
Денисенко Родион Алексеевич
Резниченко Сергей Анатольевич

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФГОС 45
Ембергенов Ержан Ерболатович
Жуматаева Жанат Есиркеповна

НЕЙРОЭНДОСКОПИЯ С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА 52
Куимова Карина Андреевна

РОБОТОТЕХНИКА 56
Сухова Екатерина Евгеньевна
Караваева Ольга Олеговна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ 62
Сыроежко Александр Александрович

Секция «Космос, авиация» 70

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ СИСТЕМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О СТОЛКНОВЕНИИ В ВОЗДУХЕ. ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ TCAS И ADS-B 70
Щербина Богдан Сергеевич

Секция «Математика» 77

СТАЦИОНИРОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГОЙ СРЕДЫ КЕЛЬВИНА-ФОЙГТА 77
Тлеубаев Дамир Муратович
Букенов Махат Мухамедиевич

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «МЕТОДА ПРОЕКЦИЙ» ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА НАХОЖДЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ 85
Габдракипова Ляйсан Рашитовна
Ежов Анатолий Андреевич
Ганеева Айгуль Рифовна

ВАРИАТИВНЫЕ ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ 90
Збутович Ирина Вячеславовна

Секция «Материаловедение» 95

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ. ФЛОТАЦИЯ ОДИНОЧНЫХ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ 95
Хаертдинова Лилия Ильшатовна

Секция «Металлургия» 100

ИССЛЕДОВАНИЕ НАБУХАЕМОСТИ БЕНТОНИТА, ПРИМЕНЯЮЩЕГОСЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ 100
Арутюнян Анна Багратовна
Дурнева Виктория Андреевна
Елина Анастасия Сергеевна
Никитченко Татьяна Владимировна

Секция «Моделирование» 105

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАФИКА ДТС 105
Кондрашкин Антон Андреевич
Додонова Наталья Леонидовна

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ЧАСТИЦ В ЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ 115
Хаертдинова Лилия Ильшатовна

Секция «Пищевая промышленность» 122

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ 122
Стяжкин Иван Сергеевич

Секция «Ресурсосбережение» 137

ПОКОЭФФИЦИЕНТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЕЧНОЙ НЕФТЕОТДАЧИ В ТРЕЩИНОВАТО-ПОРОВОМ КОЛЛЕКТОРЕ 137
Гиниятуллин Ирек Фанисович

Секция «Сельскохозяйственные науки» 145

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ 145
Кудрявцева Кристина Юрьевна

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ВЕЛИЧИНЫ ХОДА ШТОКА ПОРШНЕЙ ГИДРОЦИЛИНДРОВ ЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ 150
Широкова Дарья Львовна

Секция «Технологии» 155

ПРИМЕНЕНИЕ ПЬЕЗОАКТУАТОРА В ДИСКОВОМ ТОРМОЗНОМ МЕХАНИЗМЕ АВТОМОБИЛЯ 155
Беседин Никита Александрович
Акопов Владимир Сергеевич

АКТУАЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ И ДОЛЖНОСТНОЙ ПРОФИЛЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ ЛЕСА 160
Егоров Илья Денисович
Трошкова Екатерина Викторовна

АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 165
Петрова Алена Владимировна

Секция «Транспортные коммуникации» 170

АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕЙ БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПОДЪЕЗДНЫХ ДОРОГАХ 170
Васильева Юлия Сергеевна

СЕКЦИЯ
«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПАРКОВОК

Исаев Георгий Сергеевич
магистрант,
кафедра проектирования зданий института строительства
и архитектуры ПГТУ,
РФ, г. Йошкар-Ола
E- mail: dgisaev@yandex.ru

Нестерова Инна Михайловна
научный руководитель, доцент ПГТУ,
РФ, г. Йошкар-Ола

Неотъемлемым атрибутом жизни в современном городе стал автомобиль. Однако, главные преимущества автомобиля, зачастую обесцениваются такими проблемами крупных городов, как пробки и отсутствие парковок.

Цель данной работы – рассказать, что из себя представляет автоматизированный паркинг, привести примеры компоновочных решений, а также о плюсах их использования.

Классификация паркингов:

1) Классические
2) Автоматизированные
3) Механические

В данной статье мы рассмотрим именно автоматизированные, так как использование автоматизированных систем парковок позволяет разместить больше автомобилей на меньшей площади, отказавшись от атрибутов классического паркинга: подъездных путей, пандусов, пассажирских лифтов и лестниц, освободив места для главного — парковки автомобилей. Автоматизированные системы парковки существенно повышает коэффициент заполнения пустот.

Недостаток пространства является большой проблемой в развитии городской инфраструктуры, особенно в условиях застройки города и оптимизации промышленных зон. Одним из современных решений является технология автоматизации паркингов, которая не только экономически выгодна застройщику, но и предлагает широкие возможности при проектировании объектов различного уровня сложности.

Автоматизированные системы парковки – сложный комплекс программно-аппаратных средств, полностью исключающий участие человека в процессе парковки. Автоматизированные парковки являются эффективным способом решения проблем парковки автомобилей, позволяющим размещать большее количество автомобилей на меньшей площади.

Системы автоматизированных парковок могут быть построены как над, так и под землей, в зависимости от свободного пространства вокруг застройки.

Примеры компоновочных решений:

1) Одноуровневые парковки Коридорного (Шатлового) типа на 6-60 мест могут применяться для оборудования парковки в подвальном или цокольном этажах существующих или вновь строящихся зданий. Отсутствие подъемных устройств делает эти системы дешевле, чем другие решения.

Рисунок 1.

2) Одноуровневые парковки типа Пазл на 9-60 мест являются модификацией парковок коридорного типа с двумя и более коридорам. Их назначение аналогично назначению одноуровневых парковок коридорного типа. Они предназначены для площадей большего размера, неправильных пропорций, длина которых многократно больше ширины площадки.

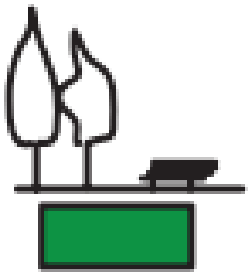

Рисунок 2.

3) Парковки Башенного типа на 4-60 машин могут с равным успехом использоваться как над землей с привязкой к торцам зданий, так и под землей с использованием промежутков между зданиями и небольших дворов или скверов.

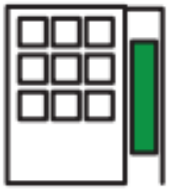

Рисунок 3.

4) Парковки Карусельного типа на 9-60 мест являются двухлифтовой модификацией парковок Башенного типа, назначение которых аналогично, но использовать их рекомендуется на площадках, длина которых многократно больше ширины.

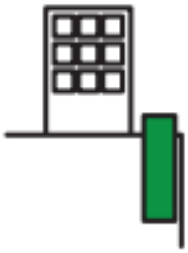

Рисунок 4.

5) Многоуровневые парковки Коридорного (Шатлового) типа на 20- 120 и более мест могут применяться для оборудования современной высокоскоростной парковки в относительно не - большом наземном или подземном объеме.

Рисунок 5.

6) Многоуровневые пар - ковки типа Пазл на 20-120 и более мест могут применяться для оборудования современной высокоскоростной парковки в нерегулярных наземных и/или подземных объемах, где по различным причинам невозможно устроить парковку коридорного типа.

Рисунок 6.

7) Многоуровневые типа Пазл на 300, 600 и более мест, неограниченные подземные объемы.

Рисунок 7.

Подземные сооружения позволяют экономить на обогреве помещений парковки, так как при хорошей теплоизоляции температура воздуха под землёй в любое время года остается на постоянном уровне и всегда имеет положительные значения. Именно подземная парковка идеально подходит для центра города с исторической застройкой. Она обычно имеет значительное количество машиномест и большие габариты. Любой подземный автоматизированный паркинг дает возможность экономить территорию. Она часто размещается под уже имеющимися зданиями и сооружениями, а также под дорогами. Благодаря выбросу выхлопных газов автомашин через систему вентиляции обеспечивается небольшой уровень их концентрации у поверхности земли. Это благоприятно отражается на санитарно-гигиенических условиях парковок.

В качестве примера может служить независимая система парковки UNDER LIFT.

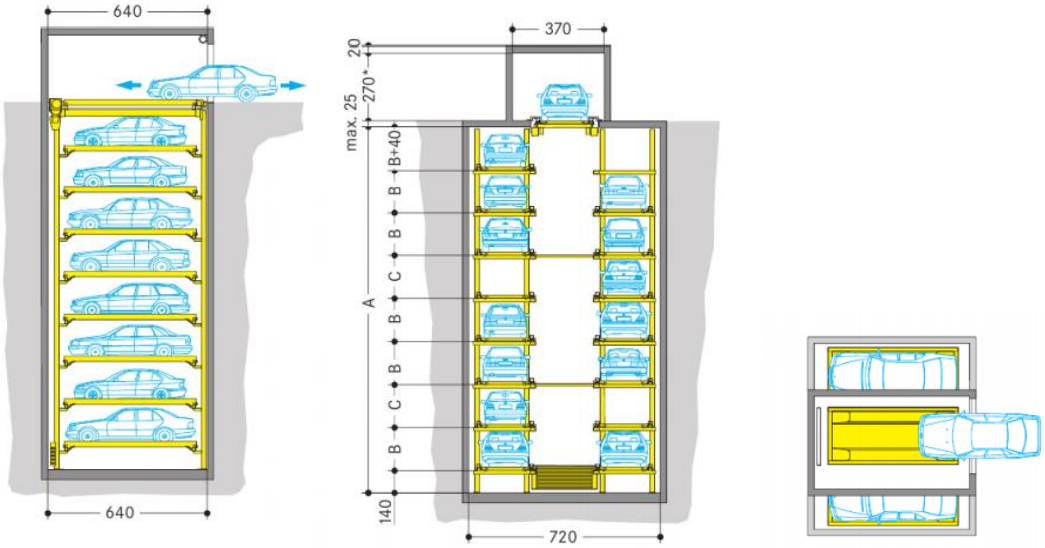

Рисунок 8. Независимая система парковки UNDER LIFT

В данной схеме используется высокоскоростное лифтовое устройство, слева и справа от которого располагаются машино-места.

Автоматизированные системы парковки и хранения устроены таким образом, что могут по праву считаться экологически чистыми технологиями:

а) все системы перемещения, вентиляции, охлаждения и очистки приводятся в действие электрическими двигателями;

б) вода и технические жидкости, стекающие с машин, находящихся на хранении, собираются и подаются в систему переработки;

в) все платформы проходят циклическую мойку без применения химически активных моющих средств;

г) система переработки и регенерации воды очищает воду до стадии повторного применения, «грязная составляющая» собирается в специальные накопители и утилизируется;

д) система резко уменьшает загрязнение среды выхлопными газами, запуск двигателей производится в специальном боксе, оборудованном системой поглощения и отделенном от мест ожидания и перемещения людей.

Можно прийти к выводу, что строительство автоматизированных паркингов – это один из основных способов решения проблемы хранения автомобилей. Основные их преимущества – экономия пространства, энергии и финансовых затрат. Эти системы получают все большее распространение в разных странах мира, накапливая огромный опыт, чтобы на его основе создавать новые и эффективные технологии будущего.

Список литературы:

1. СВОД ПРАВИЛ. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
2. СП 113.13330.2012. СВОД ПРАВИЛ СТОЯНКИ АВТОМОБИЛЕЙ АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНИП 21-02-99*
3. АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ» Гаражи - стоянки для легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. Пособие для проектирования. Москва 1998 г. Пособие к МГСН 5.01-94*
4. Пособие к МГСН 5.01-94* "Стоянки легковых автомобилей". ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ. МОСКОМАРХИТЕКТУРА Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов"

СОЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ НА ОБЩЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ

Казымов Илья Авазович
магистрант, кафедра АФ АСА Самгту,
РФ, г. Самара
E-mail: ilya.kazymov.94@mail.ru

Казымов Эльдар Авазович
магистрант, кафедра АФ АСА Самгту,
РФ, г. Самара
E-mail: kazymov.eldar@gmail.com

АННОТАЦИЯ

«Архитектура - тоже летопись мира, она говорит тогда, когда уже молчат и песни, и предания, и когда уже ничто не говорит о погибшем народе»

Н.Н. Воронин

Благодаря архитектуре можно рассуждать обо всех процессах, которые происходили и будут происходить в обществе в дальнейшем, ведь она напрямую влияет на сознание человека. Ученые по архитектуре могут оценить нравственные приоритеты общества и его элиты, наличие и следование тем или иным взглядам, экономическое благосостояние общества, а также вектор движения в целом – в направлении развития или деградации. В работе отражена роль архитектуры в общественном развитии.

ANNOTATION

«Architecture is also a chronicle of the world, it speaks when both songs and legends are silent, and nothing speaks about lost people»

N.N. Voronin

By architecture, you can judge the processes that are born and will occur in society in the future, as the architecture directly affects the human mind. Researchers can assess the moral priorities of society and its elite, the presence and adherence to certain views, the economic well-being of society, and the vector of movement in general - in the direction of development or degradation. The work reflects the role of architecture in social development.

ВВЕДЕНИЕ

Архитектура засчёт комбинации прямых и кривых линий, способна создать определённое умственное состояние, что оказывает воздействие на человеческое сознание и формирует соответствующий тип социального поведения. Это было научно доказано при проведении визуально-психологического исследования: из хаотичного набора точек, линий или световых пятен человеческий мозг на подсознательном уровне формирует упорядоченные картины, где внимание субъекта сосредотачивается на обобщённых таким образом группах символов. После чего акцент делается на сознании, которое волей не волей запоминает и проецирует этот контур на то, что захочет.

Таким образом, архитектура становится инструментом формирования духовно-нравственного облика человека и общественного сознания.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На основании приведенной информации давайте рассмотрим, как влияют на развитие общества памятники архитектуры в России и за рубежом.

В традиционном русском обществе весь архитектурный облик был осмысленным: традиционные устои диктовали форму и содержание.

Такая архитектура формировала самобытность Руси. Общество было близко к природе, к Богу. Люди чтили традиции, уважали иерархическую социальную структуру, жили поселениями. Природные материалы развивали идею о главном богатстве-земле, ручные орудия труда создавали прекрасные памятники архитектуры, сохранившиеся и по сей день (Рисунок 1.).

Рисунок 1. Кижи, Россия

С приходом каменного зодчества только растет количество храмов и соборов. Затем царская эпоха вносит свой вклад в архитектурные тенденции: появляется форма «шатра», что является заметным отличием в постройках нового периода. Отличается и общественное развитие: издается первая книга, проводятся ряд реформ, впервые именно Иваном Грозным был созван Земский собор, начинается разработка системы приказов (министерств). То есть вместе с архитектурой значительные сдвиги получает и государственная власть, и народное просвещение.

С развитием завоевательских походов увеличивается роль международной политики. Архитектура зарубежных стран привлекает внимания государей, и в России все чаще появляются работы иностранных архитекторов. Особенно ярко это проявляется в эпоху Екатерины Великой. Стиль барокко, русского классицизма захватывает Россию XVI-XVII веках.

В свою очередь и общественное развитие в эту эпоху делает глобальный скачок в сторону запада. Екатерина II активно ведет просветительскую политику, переписывается с западными философами, такими как Вольтер,

Дидро. Возможно, именно благодаря им российское общество получило такой колоссальный рывок в образовании, политике, культуре.

Рисунок 2. Екатерининский дворец в Санкт-Петербурге

Чем сложнее становился архитектурный ансамбль, тем значительнее были общественные перемены, росло человеческое сознание.

А теперь рассмотрим современную Россию. С развитием информационных технологий уровень глобализации как никогда достиг своего апогея. Архитектура городов в разных частях света стала не только похожей, но и являющейся источником давления на современного человека. Так, на одной из самых известных улиц мира - Таймс-сквер в Нью-Йорке (Рисунок 3) мы видим колоссальный темп жизни человека. Быстро изменяющиеся таблойды, четкие грани зданий создают для жителя мегаполиса подобие клетки, в которой от скорости твоего передвижения зависит собственная жизнь.

Рисунок 3. Таймс-сквер, Нью-Йорк

Особый пример, как планировка и высота зданий квартала влияют на количество преступлений, подает именно Нью-Йорк. Самыми опасными оказались кварталы, застроенные зданиями свыше шести этажей. Согласно статистике нью-йоркской полиции, число преступлений в небоскребах увеличивается почти пропорционально их высоте. Если в трёхэтажных домах совершается 8,8 преступления на тысячу жителей, то в шестнадцатиэтажных – до 20,2.

Несмотря на это, архитекторы продолжают проектировать и строить обезличенные здания, построенные без учёта принципа золотой пропорции. Многие деятели строительства и искусства уже признали небоскребы символом духовного пленения народа и выступают за смену модных строительных проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, архитектура всегда являлась не только отражением деятельности человека, его развития, но непосредственно инструментом влияния на жизнь многих поколений. Она всегда являлась объективным судьей

на историческом ринге. Бесстрастно вскрывая суть политического строя, счищая шелуху лозунгов и обмана, архитектура объективно даёт оценку жизни общества. И, как «слово, воплощённое в камне», она может убивать или животворить.

Список литературы:

1. Архипов В.В. Площадь воскресения России. Большое яблоко [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://arhipovvv.narod.ru/04_Obraz_mira_Bolchoe_yabloko.html.
2. Илиади А.Н. Архитектура как универсальная форма человеческой деятельности / Книга об архитектуре. М. 1973. С. 135.
3. Субкультуры, этносы и искусство: концепция социокультурной стратификации/ К.Б. Соколов // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. - 1997. - № 1. - С. 134-142
4. Основы социологии: Курс лекций в 2-х ч. / Под ред. М. Эфендиева. – М.: Об-во “Знание”, 1994.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОРТАЛА ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ РОСРЕЕСТРА

Романова Анастасия Олеговна
студент кафедры городского кадастра и геодезии
инженерно-строительного института
Вологодского государственного университета,
РФ, г. Вологда
E-mail: aoanastasiyafil@mail.ru

Заварин Денис Анатолиевич
научный руководитель, канд. экон. наук,
доц. кафедры ГКиГ ВоГУ,
РФ, г. Вологда

Система государственного учета и регистрации объектов недвижимости в Российской Федерации определяется статьей 1 Федерального закона № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [1]. Согласно закона [1], государственный кадастровый учет недвижимого имущества – внесение в Единый государственный реестр недвижимости сведений о земельных участках, зданиях, сооружениях, помещениях, машино-местах, об объектах незавершенного строительства, о единых недвижимых комплексах, а в случаях, установленных федеральным законом, и об иных объектах, которые прочно связаны с землей, то есть перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, которые подтверждают существование такого объекта недвижимости с характеристиками, позволяющими определить его в качестве индивидуально-определенной вещи, или подтверждают прекращение его существования, а также иных предусмотренных настоящим Федеральным законом сведений об объектах недвижимости.

Согласно этой же статье федерального закона [1], государственная регистрация прав на недвижимое имущество – юридический акт признания и подтверждения возникновения, изменения, перехода, прекращения права определенного лица на недвижимое имущество или ограничения такого права и обременения недвижимого имущества. Государственная регистрация прав осуществляется посредством внесения в Единый государственный реестр

недвижимости записи о праве на недвижимое имущество, сведения о котором внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

Система государственного кадастрового учета и регистрации недвижимости имела ряд несовершенств. В 2013 году Постановлением Правительства была принята к реализации реформа системы кадастрового учета и регистрации «Дорожная карта» в сфере кадастра [2]. Она завершится в декабре 2018 года. В данном нормативно-правовом акте определены направления и контрольные сроки реализации реформы [4, 5].

Среди направлений реформирования совершенствование процедуры предоставления государственных услуг в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав заявителям занимает почти весь период реализации «Дорожной карты»: с 2013 до 2018 года.

Первый этап «Введение возможности подачи документов для государственной регистрации прав, кадастрового учета изменений уникальных характеристик объекта недвижимости, а также для исправления технических ошибок и снятия с учета объекта недвижимости в электронной форме, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» должен завершиться до марта 2013 года. Ожидаемым результатом является законодательное закрепление возможности подачи документов для государственной регистрации прав, кадастрового учета изменений уникальных характеристик объекта недвижимости, а также для исправления технических ошибок и снятия с учета объекта недвижимости в электронной форме, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [2].

Второй этап данного направления реализуется до июня 2014 года. Ожидаемый результат: определение порядка подачи документов для государственной регистрации прав, кадастрового учета изменений уникальных характеристик объекта недвижимости, а также для исправления технических ошибок и снятия с учета объекта недвижимости в электронной форме, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [2].

На третьем этапе реализации, который завершился в марте 2015 года, ожидалось организационно-технологическое внедрение завершено, услуга доступна, введена возможность подачи документов для государственной регистрации прав, кадастрового учета изменений уникальных характеристик объекта недвижимости, а также для исправления технических ошибок и снятия с учета объекта недвижимости в электронной форме, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [2].

На современном этапе создана система предоставления электронных услуг Росреестра, доступная всем желающим [3]. На рисунке 1 представлены способы предоставления государственных услуг Росреестра [3]. Как видно из рисунка, оказание услуг производится следующими способами:

1. Непосредственно при личном обращении к работнику отделения Росреестр или кадастровой палаты;

2. При обращении в многофункциональный центр оказания государственных услуг;

3. Действует система выездного обслуживания. Выездной прием заявления об осуществлении государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав и прилагаемых к нему документов (часть 1 статьи 18 [1]). В настоящее время данная услуга в связи с отсутствием законодательного урегулирования вопросов порядка ее осуществления и установления размеров платы предоставляется только на безвозмездной основе ветеранам Великой Отечественной войны, инвалидам Великой Отечественной войны, инвалидам I и II групп при предъявлении документов, выданных в установленном порядке в случае оказания услуг в отношении объектов недвижимости, правообладателем которых являются указанные лица [3];

4. При направлении заявления в отделение Росреестра почтовым отправлением;

5. В электронном виде. Направить заявление об оказании государственных кадастровых услуг можно через сайт Росрееста или через портал Государственных услуг.

Рисунок 1. Способы предоставление кадастровых услуг

На рисунке 2 представлен электронные услуги и сервисы Росреестра.

Сейчас электронные системы являются неотъемлемой частью современной жизни. Люди с трудом могут найти время для личного обращения для получения какой-либо услуги. При оценке качества и выявлении положительных и отрицательных сторон данного нововведения в системе Росреестра следует отметить, что количество обращений неуклонно растет. Следствием этого является улучшение качества оказания услуг.

Росреестр полностью перенес возможность оказания услуг в поле досягаемости компьютера, подключенного к Интернету: все услуги Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии доступны в электронном виде.

Рисунок 2. Электронные услуги и сервисы Росреестра

Важным преимуществом является экономическая выгодность подачи заявлений в электронном виде: действует скидка на оплату государственной пошлины.

В городе Вологда людям был задан вопрос, пользовались ли они электронными услугами Росреестра. По результатам проведения опроса были получены следующие результаты. Из 100 % опрошенных 60 % пользовались, из них 55% не имеют претензий к системе оказания услуг, а 5 % – имеют, но хотели бы воздержаться от замечаний и предложений по улучшению. 40 % опрошенных не использовали электронные сервисы Росреестра. 34 % из них, когда возникнет необходимость, обратятся к ним, а 6 % хотели бы придерживаться «проверенного» способа – личное обращение в отделение Росреестра.

Таким образом, Росреестр реализовал план мероприятий «Дорожной карты» по направлению создания электронных сервисов, который оправдывает ожидания граждан. В системе формирования электронных услуг Росреестра изначально заложена возможность изменений, продиктованных развитием телекоммуникационной законодательной среды, а также требований населения, что позволит поддерживать состояние сайта на достойном уровне. В будущем он будет улучшаться, что позволит избежать неудобств в использовании.

Список литературы:

1. О государственной регистрации недвижимости: федеральный закон от 13.07.15 N 218-ФЗ // Российская газета. – 2018. – 1 октября.
2. О плане мероприятий («Дорожная карта») «Повышение качества государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним»: Распоряжение Правительства от 1 дек. 2012: по состоянию на 11 фев. 2007 N 2236-р // Российская газета. – 2012. – 11 декабря. – 106 с.
3. Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: http://www.rosreestr.ru.
4. Филатова А.О., Земельно-информационные системы при ведении кадастровой и землеустроительной деятельности // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и ибнновации – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2018. – С. 277-279.
5. Романова А.О., Повышение качества системы государственного учета по итогам реализации «Дорожной карты» // World science: problems and innovations – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2018. – С. 298-301.

ВЛИЯНИЕ ТЁПЛОГО ПОЛА НА МИКРОКЛИМАТ В ПОМЕЩЕНИИ

Сафронов Артем Сергеевич
магистрант, кафедра ТГВ АСА СамГТУ,
РФ, г. Самара
E-mail: termitx43@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются основные аспекты влияния теплого пола на микроклимат в помещении, приводятся достоинства и недостатки данного вида покрытия. Исследуется влияние теплого пола на организм человека, а также рекомендации по безопасному использованию электрических полов.

ANNOTATION

The study examines the main aspects of the influence of the warm floor on the indoor microclimate, presents the advantages and disadvantages of this type of coating. The influence of the warm floor on the human body, as well as recommendations for the safe use of electric floors, are being investigated.

ВВЕДЕНИЕ

Цель исследования: проанализировать влияние теплого пола на микроклимат в помещении, составить список мер по снижению негативного воздействия на микроклимат.

Задачи:

1. Определение главных показателей микроклимата в помещении
2. Выявление недостатков/достоинств теплого пола
3. Вывод рекомендаций по снижению негативного воздействия полов на микроклимат помещения

МЕТОДЫ

В статье используются методы статистического анализа и методы сравнительного анализа.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Микроклимат помещений – это состояние внутренней среды здания, которое оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на человека, характеризуется показателями температуры, подвижности и влажности.

К показателям микроклимата относят:

- Температура в помещении;
- Температура поверхности ограждающей конструкции;
- Температура поверхности предметов;
- Влажность воздуха;
- Скорость движения воздуха;
- Температура поверхности оборудования;
- Увеличение или уменьшение температуры воздуха в вертикальной или горизонтальной плоскостях помещения;
- Интенсивность теплового излучения от внутренней поверхности предметов.

Однако для оценки микроклимата в помещениях чаще всего используют следующие параметры:

- Температура помещения – самый важный показатель комфортности. От температуры напрямую зависит и влажность воздуха.
- Влажность воздуха – это фактор, который в большой степени зависит от температуры. Если в помещении нет специальных увлажнителей воздуха, то чем выше температура, тем суше будет воздух.
- Скорость движения воздуха – фактор микроклимата, на который многие вообще не обращают внимания. Но дело в том, что в зависимости от температуры воздуха скорость его движения влияет на организм по-разному. Например, при температуре до 33-35 градусов скорость в 0,15 м/с комфортна, так как при этом воздух оказывает освежающий эффект. Если температура выше 35 градусов, то эффект будет обратным.

В зависимости от типа помещения (производственные, офисные, жилые) различают допустимые и оптимальные параметры микроклимата (Рисунок 1, Рисунок 2).

Допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне производственных помещений (извлечение из СанПин 2.2.4.548-96)

Период года	Категории работ по тяжести	Температура на рабочих местах, ^{0}С		Относительная влажность, не более, %	Скорость движения воздуха, не более, м/с
		постоянных	непостоянных		
Холодный	Средней тяжести: IIа IIб Тяжелая III	 17-23 15-21 13-19	 15-24 13-23 12-20	 75 75 75	 0,3 0,4 0,5
Теплый	Средней тяжести: IIа IIб III	 18-27 16-27 15-26	 17-29 15-29 13-28	 65 при 25^{0}С 75 при 25^{0}С 75 при 24^{0}С	 0,2 – 0,4 0,2 – 0,5 0,2 – 0,6

Рисунок 1. Допустимые показатели микроклимата

Оптимальные величины показателей микроклимата в помещениях на рабочих местах

Период года	Категория работ по уровню энерготрат	Температура воздуха, град. С	Температура поверхностейград. С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха м/сек
Холодный	Iа	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIа	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб	17-19	16-20	60-40	0,2
	III	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Iа	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIа	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб	19-21	18-22	60-40	0,2
	III	18-20	17-21	60-40	0,3

Рисунок 2. Оптимальные показатели микроклимата

При строительстве зданий, коммуникации создаются на основании ГОСТ 30494-96 и СНиП, где указано какие параметры должны быть в комнатах (Рисунок 3). В зависимости от назначения комнаты температура теплого пола должна обеспечить нужный тепловой поток. СНиП допускает отклонение температуры нагрева теплого пола, устанавливает, какой оптимальный и максимальный нагрев воды допустим под ламинат, паркет, плитку.

Теплопотребление здания

Помещение	$t_в$, °C	$Q_т$, Вт	$Q_в$, Вт	$Q_н = Q_{оп}$, Вт
1. Мастерская	20	603	165	768
2. Помещение для домашней работы	20	344	161	505
3. Лестница подвального этажа	15	229	29	258
1. Кухня	20	595	119	714
2. Вход	15	54	109	163
3. Туалет	20	267	42	309
4. Лестница первого этажа	15	−168	0	−168
5. Столовая	20	383	114	497
6. Жилая комната	20	1222	366	1588
101. Детская комната	20	548	119	667
102. Детская комната	20	504	117	621
103. Прихожая	15	−291	−24	−315
104. Ванная	24	600	162	762
105. Спальня	20	801	198	999
106. Кабинет	20	665	198	863
Сумма		6356	1875	

Рисунок 3. Нормативы теплопотребления здания

Наиболее распространенным решением отопления для ванных комнат, прихожих, туалетов, кухнях и лоджиях становятся теплые полы. Этому способствует холодный климат. В зимнее время, теплые полы используют как дополнительное отопление, а осенью или весной они могут быть основным источником тепла.

Напольный обогрев может осуществляться посредством электричества или водой. В работе рассмотрим самый распространенный способ-электрический подогрев полов.

Установка теплого электрического пола не является сложной задачей, она заключается в равномерной укладке нагревательного кабеля под полом (обычно поверх кладут плитку). Также устанавливается температурный датчик, который будет поддерживать установленную температуру. Этот элемент – единственное, что будет видно в интерьере.

Рассмотрим достоинства и недостатки электрических полов:

Таблица 1.

Анализ достоинств и недостатков электрического пола

Достоинства	Недостатки
Быстрое нагревание помещения	Повышение затрат на электроэнергию
Возможность самостоятельного регулирования температурного режима	Некоторые материалы для конечной отделки такого пола нельзя использовать
Экономия места	Электромагнитное поле над системой кабелей, расположенных под полом.

Существующие недостатки возможно минимизировать рядом мер: установка счетчиков на свет, подключение специальных тарифов, монтаж устройства защитного отключения в электрощитке, выбор теплого поля из двужильного кабеля для снижения воздействия электромагнитных полей на организм, и, конечно же, выбор качественных материалов по российским и международным стандартам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате исследования были выполнены все задачи и реализована цель работы, а именно проведен анализ влияния микроклимата и его основные показатели, выявлены недостатки/достоинства электрических полов, выведены рекомендации по минимизации недостатков такого покрытия.

Список литературы:

1. ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".
2. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий // Издательство Ассоциации строительных вузов - М., 2017. – 320 с.

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РМЭ

Сырги Алина Валерьевна
магистрант,
кафедра проектирования зданий
института строительства и архитектуры ПГТУ,
РФ, г. Йошкар-Ола
E- mail: alina.syrgi@yandex.ru

Нестерова Инна Михайловна
научный руководитель, доцент ПГТУ,
РФ, г. Йошкар-Ола

Территория Республики Марий Эл обладает значительным историко-культурным наследием. На данной территории расположены многочисленные памятники истории, археологии и культуры, монастырские и усадебные комплексы, действующие храмы, музеи-заповедники. Рекреационная ценность территории повышается за счет существующего разнообразия перечисленных достопримечательностей в сочетании с красотой природного окружения.

Цель данной работы, во-первых, графаналитическим методом исследовать потенциал архитектурного наследия в контексте развития туристического направления, во-вторых, оценить результат сохранения и его последствия для развития этнографического туризма для разработки планировочной организации территории этнического туристического комплекса.

Значительное историко-культурное наследие в РМЭ составляют два исторических города – Йошкар-Ола и Козьмодемьянск и село Кокшайск, а также достопримечательные места, связанные с историческими событиями и деятелями. Особый интерес представляют ландшафтные памятники марийской традиционной культуры – священные рощи, родники, места захоронений, а также места бытования деятелей, исторических промыслов и различных ремесел. Всего на территории республики находятся 2284 памятника истории и культуры, в том числе 456 памятников истории, 427 памятников архитектуры и градостроительства, 672 памятника археологии, 400 ландшафтных памятников.

В настоящее время в городе Йошкар-Оле остаются несколько значимых памятников, в перечень которых также входит регулярная планировка исторического центра города. В центре города располагаются памятники XVIII – IXX веков, а именно церковь Вознесения 1756 г., усадебный дом купца Пчелина серидины XVIII века. В четырнадцати километрах от столицы республики находится градостроительный ансамбль Ежово-Мироносицкого монастыря Марийской епархии с соборным храмом в селе Ежово- Медведевского района (1647 – 1652 гг.).

Город Козьмодемьянск имеет статус историко-культурного музея-заповедника, на территории которого находится более 150 памятников архитектуры. Особый интерес представляет также регулярная планировка, историческая градостроительная среда города с памятниками архитектуры деревянного зодчества, Часовня Стрелецкая (Стрелецкая башня) 1698 года Марийской епархии и бывшая усадьба купца Пономарева. Также на территории Козьмодемьянска сохранились еще девять объектов культуры республиканского значения, среди которых купеческие усадьбы (дома Климина, Лазуркина, Овчинникова, Сурьянинова и др.) и другие памятники архитектуры. Историко-архитектурный комплекс Юринского замка и его усадьба, охранная зона которого была разработана и утверждена в 1973 году, так же относятся к значимым культурно-историческим объектам федерального значения. Значительные архитектурные памятники, расположенные на территории Килемарского и Волжского района представляют значительный интерес для зарубежных туристов и местных жителей.

Особый пласт культуры на территории республики составляют памятники археологии, среди которых Шалангушские поселения эпохи камня в Звениговском районе, Юринский могильник эпохи бронзы, древнемарийская крепость Аламнер, являвшаяся административным, торговым и военным центром округа с прекрасно сохранившейся системой укреплений Горномарийского района.

Можно выделить следующие зоны для развития определенного типа туристической деятельности:

1. Центральная (Медведевский район, г. Йошкар-Ола), направление туризма: спортивный, культурно-познавательный, лечебно-оздоровительные.

2. Национальный парк «Марий Чодра», направление туризма: экологический, спортивно-оздоровительный.

3. Кокшайская (южная часть Звениговского района, с. Кокшайск), направление туризма: культурно-исторический, экологический, лечебно-оздоровительный.

4. Правобережная (северо-запад правобережной части Горномарийского района, г. Козьмодемьянск), направление туризма: этнографический, историко-культурный, познавательный виды туризма.

5. Юринская (южная часть Юринского района, пгт Юрино), направление туризма: промысловый, культурно-познавательный, спортивный.

6. Ветлужская (западная часть Юринского района, с. Марьино), направление туризма: агротуризм, этнографический, оздоровительный.

7. Вятско-Марийская (Моркинский район, пос. Зеленогорск), направление туризма: промысловый, экологический, спортивный, экстремальный.

8. Новоторъяльская (Новоторъяльский район, дер. Черная Грязь, дер. Чобыково), направление туризма: сельский, рыболовный, лечебно-оздоровительный.

Рисунок 1. Организация туристско-рекреационной системы РМЭ

Проведенное исследование графаналитическим методом демонстрирует архитектурную ценность, а также туристический и природоохранный потенциал территории Республики Марий Эл. Строительство новых и реконструкция существующих объектов туристской инфраструктуры будет способствовать развитию в регионе культурно-познавательного туризма, этнографического и экологического видов туризма.

Список литературы:

1. Схема территориального планирования Республики Марий Эл: материалы по обоснованию проекта схемы территориального планирования Республики Марий Эл: в 3-х т. - Санкт-Петербург, 2007. – 278 с.
2. Календарные праздники и обряды марийцев / сост. и отв. за вып. О.А. Калинина. – Йошкар-Ола, 2003. – 286 с.: ил. – (Этнографическое наследие; вып. 1)
3. Традиции и инновации. Современное культурное наследие восточных марийцев: этнографические очерки / Фонд культуры Финляндии, МарНИИЯЛИ, Нац. музей Республики Марий Эл им. Т. Евсеева; сост. И. Лехтинен, редкол.: И. Лехтинен, Т.Л. Молотова. – Йошкар-Ола, 2017. – 167 с.

4. Живое наследие / науч. ред. А.А. Васинкин. – Йошкар-Ола, 1992. – 142 с.
5. Научное наследие фольклориста К.А. Четкарёва / сост. А.Е. Китиков; ред. С.С. Сабитов. – Йошкар-Ола, 1993. – 78 с. – (Вопросы марийского фольклора и искусства; вып. 10).
6. Новые материалы по археологии Среднего Поволжья / науч. ред. В.В. Никитин. – Йошкар-Ола, 1995. – 180 с. – (Археология и этнография Марийского края; вып. 24).

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ И УНИКАЛЬНОСТЬ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Шевченко Анастасия Викторовна
студент, кафедра строительства СКФУ,
РФ, г. Ставрополь
E-mail: risen.28@mail.ru

Овчинникова Светлана Вячеславовна
научный руководитель, канд. пед. наук,
доц. кафедры строительства СКФУ,
РФ, г. Ставрополь
E-mail: Svetlana.swetlana-ov@yandex.ru

Идея создать широкую сеть метрополитена в городе, воздвигнутом на 101 острове, кажется абсурдной, но именно это добавляет еще одну изюминку городу на Неве.

В 1820 году началась история подземной железной дороги. Многочисленные проекты отечественных инженеров предлагались к рассмотрению, но отвергались, то из-за неприятия прогресса и выбора более простых вариантов передвижения, то из-за высокой стоимости. Но только в 1941 году началось строительство первой очереди, а первый поезд проехал в 1955 году.

При проходке первые ленинградские метростроевцы, в большинстве своем вчерашние рабочие заводов, не имеющие опыта в горном деле, столкнулись с множеством трудностей. Больше всего сказывалось отсутствие достоверных данных об инженерно-геологических условиях. На пути встречались водонасыщенные пески и суглинки, липкие ленточные глины, ледниковые отложения с огромными валунами, песчаник, твердый как гранит. Был пройден долгий путь от вертикальных деревянных шахт до механизированных щитов для строительства тоннелей.

В г. Санкт – Петербург представлено 3 вида грунтов: прочные, которыми являются ледниковые и межледниковые средне- и верхнечетвертичные отложения и дочетвертичные скальные породы; неустойчивые, образовавшиеся из-за карста, суффозии и сезонной мерзлоты; слабые, относящиеся к постледниковому времени. Одна из особенностей метро в Санкт-Петербурге –

станции глубокого заложения, построенные на сухих кембрийских глинах. Это связано прежде всего с тем, что выше 40-60 м. находятся неустойчивые обводнённые грунты. При строительстве в верхних слоях появляется необходимость постоянно сдерживать грунтовые воды.

Долгое время метростроители работали над тем, чтобы сделать возможным строительство станций мелкого заложения. В настоящее время существует две технологии, позволяющие строить станции на глубине не боле 20 м. Это «стена в грунте» и «заморозка».

Метод «заморозка грунта» применяется для временного придания прочности неустойчивым грунтам, а также исключает приток воды к месту выработки. Метод может применяться абсолютно в любых грунтах и заключается в том, что по всему периметру котлована бурят скважины, в которые опускают герметичные колонки, все установленные колонки соединены в единую систему с помощью гибких трубок. Первую в ряду колонку заполняют азотом, испаряясь, он поднимается вверх и по трубкам поступает во вторую колонку и так далее до последней, откуда азот переходит в атмосферу. Постепенно, в течение 40—60 суток вокруг скважин образуются цилиндры замороженного грунта, которые, в свою очередь, сливаются между собой, формируя единый массив, в котором впоследствии и работают проходчики. Данный метод – самый надёжный и универсальный способ временно улучшить механико-физические свойства водонасыщенных слабых грунтов.

Сооружение «стена в грунте» берет свое начало с устройства форшахты, которая начинается с пионерной траншеи. Закрепленная монолитной железобетонной крепью пионерная траншея образует форшахту. Затем в грунте разрабатывается основная траншея с вертикальными стенками с заполнением ее бентонитовым раствором, которая заполняя траншею, играет роль временной крепи и служит защитой от обрушения. По мере укладки бетона в траншею бентонитовый раствор вытесняется и откачивается. После полного застывания бетона производится поэтапное извлечение грунта с последующим строительством вестибюля. Метод может применяться в практически в любых нескальных грунтах, кроме рыхлых насыпных, текучих и плывунных.

Однако, как показала история, плывунные грунты довольно непредсказуемы. В 1974 на перегоне между станциями «Лесная» и «Площадь Мужества», произошла авария в результате разрушительного воздействия плывуна на тоннели. Грунт не был заморожен и в результате бурения в тоннели начала поступать водно-песчаная смесь. Это также привело к подвижкам грунта на поверхности, полопались рельсы трамваев, на зданиях появились трещины. В дальнейшем оттаивание грунта привело к неравномерному оседанию тоннелей и к новой аварии.

Плывуны при малейшем механическом воздействии способны разживаться, поэтому в настоящее время при прохождении этих грунтов рекомендуется:

- применение иглофильтров и электроосушение (вместо открытого водоотлива);
- при устройстве фундаментов с различной глубиной заложения вначале устраивать более глубокие фундаменты, а затем менее заглубленные;
- перед разработкой котлована укрепление периметров котлована путём искусственного замораживания или методом «стена в грунте».

Произведём расчет нагрузок на условный тоннель

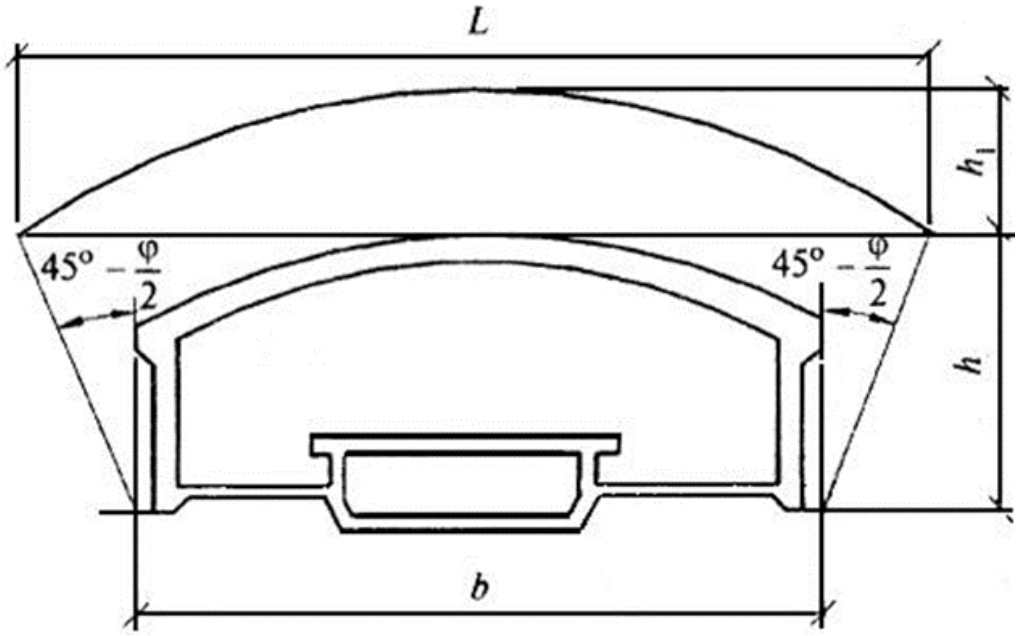

Рисунок 1. Схема для расчета высоты свода обрушения

Нормативные равномерно распределенные нагрузки (вертикальную $q^н$ и горизонтальную $p^н$, кН/м^2), в условиях сводообразования для однородной толщи грунта:

$$q^н = \gamma h_1; \quad (1)$$

$$p^н = \gamma(h_1 + 0.5h)tg^2(45° - \frac{\varphi}{2}); \quad (2)$$

где: h_1- высота свода обрушения над верхней точкой обделки;

γ - нормативная плотность грунта, кН/м ;

h - высота выработки, примем 10 м;

φ - угол внутреннего трения грунта, нормативный для несвязных грунтов или кажущийся для скальных грунтов в уровне сечения тоннеля, примем для глины φ = 30 град.;

Высоту свода обрушения над верхней точкой обделки в условиях сводообразования (рисунок 1) для нескальных необводненных грунтов следует определять по формуле 3:

$$h_1 = \frac{L}{2f}; \quad (3)$$

где: L - величина пролета свода обрушения, определяемая по формуле 4:

$$L = b + 2h \cdot tg(45° - \frac{\varphi}{2}); \quad (4)$$

где: f - коэффициент крепости, принимаемый по таблице 5.9, для сланцеватых глин f=1 [1];

b - величина пролета выработки, м. Примем односводчатую станцию b=13 м.

$$L = 13 + 2 \cdot 10 \cdot tg\left(45° - \frac{30}{2}\right) = 19{,}6 \text{ м}$$

$$h_1 = \frac{19{,}6}{2 \cdot 1} = 9{,}8 \text{ м};$$

$$q^{н}(\text{без учета собственного веса конструкции}) = 2 \cdot 9{,}81 \cdot 9{,}8 = 192{,}28\ \frac{кН}{м^2}$$

$$p^{н} = 2 \cdot 9{,}81(9{,}8 + 0.5 \cdot 10)tg^2\left(45° - \frac{30}{2}\right) = 96{,}79$$

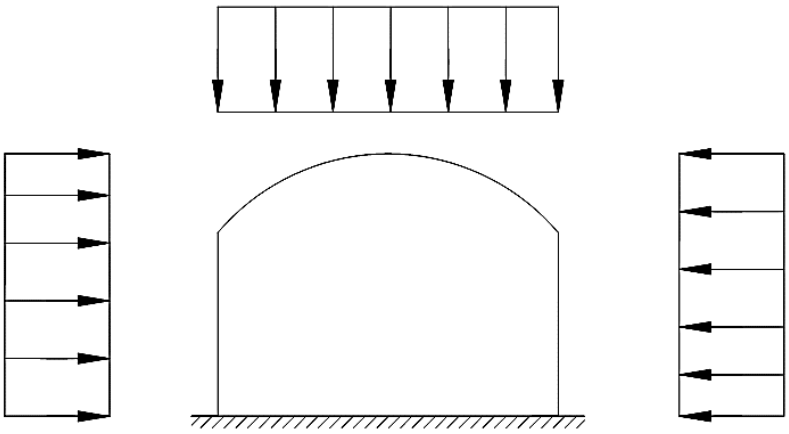

Рисунок 2. Расчетная схема

Строительство метрополитенов – очень сложный и долгий процесс, перед которым важно изучить особенности породы, при необходимости провести перенос инженерных сетей, решить сложные вопросы по строительству в условиях плотной застройки, быть готовым к «сюрпризам» погоды, и, конечно же, провести все необходимые расчеты для того, чтобы передвижение по городу было быстрым и безопасным на протяжении многих лет.

Список литературы:

1. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений в примерах и задачах. - М.: Недра, 1989, 270 с.
2. Мир метро. – URL: http://www.mirmetro.net (Дата обращения: 20.10.2018).
3. СП 120.13330.2012 Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003 (с Изменениями № 1, 2).
4. Федоров Михаил Петрович, Уманец Владимир Николаевич, Анализ геоэкологических проблем при строительстве городов (на примере Санкт-Петербурга) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2010. № 2-2 (100). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-geoekologicheskih-problem-pri-stroitelstve-gorodov-na-primere-sankt-peterburga (Дата обращения: 25.10.2018).

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Гололобов Александр Александрович
студент направления подготовки 10.03.01
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
РФ, г. Москва,
E-mail: waterl00@list.ru
E-mail:sir.juniper@mail.ru

Петрыкин Антон Сергеевич
студент направления подготовки 10.03.01
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
РФ, г. Москва,

Денисенко Родион Алексеевич
студент направления подготовки 10.03.01
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
РФ, г. Москва,

Резниченко Сергей Анатольевич
Научный руководитель, канд. тех. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
РФ, г. Москва,

АННОТАЦИЯ

Данная работа ставит перед собой цель привлечения внимания к проблеме отсутствия удостоверяющих центров для образовательных учреждений. В работе раскрываются причины создания удостоверяющих центров для образовательных учреждений, этапы создания удостоверяющего центра, услуги, предоставляемые удостоверяющим центром для учебных заведений, способы финансирования данного проекта, а также схема получения прибыли удостоверяющего центра для образовательных учреждений.

Ключевые слова: безопасность, защита информации, удостоверяющий центр, электронная цифровая подпись, образование.

Введение

Всем нам известно, что создание электронно-вычислительных машин дало человечеству целый комплекс благ. Сегодня компьютеры повсеместно распределены во многих странах. Их используют в строительстве, медицине, образовании, законотворчестве, предпринимательстве, промышленности, космонавтике, повседневной деятельности и многих других областях нашей жизни. Электронный документооборот является одной из таких областей. Более того, он активно развивается как на уровне многих структур и учреждений, так и на уровне самого государства.

В связи с активным внедрением электронного документооборота появилась необходимость в информационной защите передаваемых данных. На сегодняшний момент с этой задачей вполне успешно справляется электронная подпись, реквизит документа, который подтверждает факт использования ЭЦП ее владельцем, а также позволяет отобразить наличие, либо отсутствие каких-либо изменений в электронном документе с момента его подписания. Созданием и продажей ЭЦП занимаются специальные организации – удостоверяющие центры.

Несмотря на то, что электронный документооборот введен во многих областях нашей жизни, удостоверяющие центры акцентируют свое внимание на коммерческой составляющей. На сегодняшний день нет ни одного удостоверяющего центра, который делает упор на образовательной составляющей. Которая, в то же время, нуждается в этом все больше, ведь во многих ВУЗах уже принимают документы к зачислению в электронном виде, созданы системы дистанционного образования и т. д. Именно эта проблема и воодушевила нас на создание данной работы и именно на ее решении и будет сосредоточена наша научная деятельность.

Результаты исследования и использованные методы

В первую очередь, следует выделить конкретные причины для создания УЦ ориентированного на работу с учебными заведениями (в частности, с ВУЗами или другими заведениями в области образования).

Итак, удостоверяющий центр для ВУЗов будет выдавать ЭЦП для работы по следующим направлениям:

- использования учащимися на документах, прикрепляемых в СДО;
- использования для внутреннего документооборота ВУЗа;
- для дистанционной подачи документов (в том числе и на поступление).

Теперь очень важно осознать, по какому алгоритму можно открыть УЦ. Создание аккредитованного УЦ включает следующие стадии работ:

Этап 1. Техническое задание

Данный этап включает в себя разработку и согласование технического задания на ИС аккредитованного УЦ.

Этап 2. Технический проект

На данном этапе работ разрабатывается технический проект на ИС УЦ.

Этап 3. Организационно-распорядительная и техническая документация

Цель этапа - разработка организационно-распорядительной и технической документации.

Этап 4. Рабочая документация

На данном этапе разрабатывается рабочая документация на ИС.

Этап 5. Ввод в действие

На этапе ввода в действие разработанной системы производятся работы, связанные с непосредственной реализацией и запуском всех необходимых компонентов: Монтаж оборудования и настройка ПО, Предварительные испытания УЦ, Опытная эксплуатация УЦ

Этап 6. Аттестация УЦ

Данный этап включает в себя следующие работы:

- подготовка к аттестации УЦ на соответствие требованиям по безопасности информации;
- аттестация УЦ на соответствие требованиям по безопасности информации.

Кроме того, аттестованная ИС УЦ по требованиям безопасности информации должна располагаться в специализированном помещении. Подготовка помещения

согласно требованиям ФСБ России к размещению СКЗИ (систем крипто защиты информации) включает установку дверей, решеток, датчиков, устройств защиты объектов информатизации от утечки информации за счет ПЭМИН (побочных Электро-Магнитных излучений и наводок), заключение договора с охранной компанией и др.).

Этап 7. Лицензирование ФСБ России

Получение лицензии ФСБ России на право осуществлять деятельность по разработке, производству, распространению шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств, выполнению работ, оказанию услуг в области шифрования информации, техническому обслуживанию шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств (за исключением случая, если техническое обслуживание шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств является обязательным требованием для деятельности аккредитованного удостоверяющего центра.

Для прохождения лицензирования необходимо наличие в штате квалифицированного персонала согласно Постановлению № 313:

- руководитель данного УЦ, получивший диплом высшего профессионального образование по направлению подготовки "Информационная безопасность" или прошедшие переподготовку по любой специальности этого направления (нормативный срок - свыше 500 аудиторных часов), отработавший в сфере лицензируемой деятельности 3-5 и более лет;
- специалист в области информационной безопасности, программист (1-2 человека), получивший диплом высшего профессионального образование по направлению подготовки "Информационная безопасность" или прошедшие переподготовку по любой специальности этого направления (нормативный срок - свыше 500 аудиторных часов), отработавший в сфере лицензируемой деятельности 3-5 и более лет;

Этап 8. Аккредитация УЦ в Минкомсвязи

Целью данного этапа является получение свидетельства Минкомсвязи об аккредитации УЦ. Требования, установленные действующим законодательством.

Данный УЦ будет выдавать следующие электронные подписи:

- одноразовое программное обеспечение для поступающих, содержащее встроенную электронную подпись вложенных документов, а также встроенную отправку документов на фиксированный адрес электронной почты (ученого заведения)
- усиленная неквалифицированная электронная подпись (для обучающихся и сотрудников учебного заведения, работающих с не конфиденциальной информацией или конфиденциальной информацией, утеря которой нанесет минимальный ущерб)
- усиленная квалифицированная электронная подпись (для обучающихся и сотрудников учебного заведения, работающих с конфиденциальной информацией, утеря которой нанесет средний или повышенный ущерб)

Каким способом будет получено финансирование данного УЦ:

- Коммерческий (Венчурное финансирование; Кредитное финансирование; Акционерный краудфандинг)
- Государственный (Выдача субсидий, бюджетных инвестиций, грантов, государственных и муниципальных гарантий)

Так как данный УЦ будет ориентирован на работу с образовательными учреждениями, то работа с такой группой пользователей как студенты/учащиеся значительно выделяется по способу получения прибыли УЦ с этой самой группы.

Таким образом, студентов по способу получения прибыли УЦ можно разделить на 3 группы:

- студенты-бюджетники (их электронная подпись будет оплачиваться грантами правительства/президента на развитие цифровой экономики;
- студенты, оплачивающие обучение (счет за их электронную подпись будет предъявляться им же);

- поступающие студенты (оплачивают одноразовую электронную подпись для поступающих через сайт ВУЗа/УЦ).

Заключение

Безусловно, некоторые детали данного проекта нуждаются в дальнейшем обсуждении и доработке, чем я с радостью и буду заниматься. Я надеюсь, что в один прекрасный день, удостоверяющие центры для учебных заведений будут открыты по всей Российской Федерации.

Список литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 16 апреля 2012 г. N 313 "Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по разработке, производству, распространению шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств, выполнению работ, оказанию услуг в области шифрования информации, техническому обслуживанию шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств (за исключением случая, если техническое обслуживание шифровальных (криптографических) средств, информационных систем и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств, осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя)" URL: http://base.garant.ru/70164728.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФГОС

Ембергенов Ержан Ерболатович
студент, кафедра ВСиТ, филиал «Восход» МАИ,
РФ, г. Байконур
E-mail: bublikov_96@mail.ru

Жуматаева Жанат Есиркеповна
научный руководитель, доцент, канд. техн. наук,
кафедра ВСиТ, филиал «Восход» МАИ,
РФ, г. Байконур

Исходя из Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России № 1897 от 17 декабря 2010 г.) одним из важнейших требований деятельности общеобразовательного учреждения являются требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

- личностным;
- метапредметным;
- предметным.

В соответствии со стандартом, основным объектом системы оценки результатов образования, её содержательной и критериальной базой выступают требования стандарта, которые конкретизируются в планируемых результатах освоения обучающимися основной образовательной программы.

Итоговая оценка результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования определяется по результатам промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Результаты промежуточной аттестации:

- представляют собой результаты внутришкольного мониторинга индивидуальных образовательных достижений обучающихся;

- отражают динамику формирования их способности к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач и самостоятельного выполнения проектной деятельности.

Промежуточная аттестация осуществляется в ходе совместной оценочной деятельности педагогов и обучающихся и является внутренней оценкой.

Результаты итоговой аттестации выпускников характеризуют уровень достижения предметных и метапредметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования, необходимых для продолжения образования. Государственная (итоговая) аттестация выпускников осуществляется внешними (по отношению к образовательному учреждению) органами, и является внешней оценкой.

Промежуточная аттестация представляет собой результаты внутришкольного мониторинга индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

Промежуточная аттестация включает в себя:

- оценку уровня сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов образования;
- оценку динамики формирования предметных, метапредметных и личностных результатов образования.

Система внутришкольного мониторинга индивидуальных образовательных достижений обучающихся включает в себя:

- стартовую диагностику;
- текущую диагностику предметной и метапредметной обученности;
- оценку уровня сформированности личностных результатов образования;
- итоговую оценку предметной обученности;
- итоговую оценку метапредметной обученности.

Внутришкольный мониторинг образовательных достижений ведётся каждым учителем-предметником, психологом и фиксируется с помощью классных журналов, портфолио, на бумажных и электронных носителях.

Внутришкольный мониторинг образовательных достижений производится в виде текущего, промежуточного и итогового мониторинга. Текущий

мониторинг осуществляется в начале учебного года для проверки уже полученных знаний за предыдущий учебный год. Промежуточный мониторинг осуществляется в конце учебной четверти, для проверки полученных знаний за пройденную четверть. Итоговый мониторинг осуществляется в конце учебного года, для проверки полученных знаний за весь учебный год.

Оценка личностных результатов представляет собой оценку достижения обучающимися в ходе их личностного развития планируемых результатов.

В соответствии с требованиями Стандарта достижение обучающимися личностных результатов не выносится на итоговую оценку, а является предметом оценки эффективности воспитательно-образовательной деятельности школы.

Оценка метапредметных результатов представляет собой оценку достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы, представленных в разделах «Регулятивные универсальные учебные действия», «Коммуникативные универсальные учебные действия», «Познавательные универсальные учебные действия» программы формирования универсальных учебных действий, а также планируемых результатов, представленных в четырех междисциплинарных учебных программах.

Оценка достижения обучающимися метапредметного результата образования осуществляется в ходе внутришкольного мониторинга образовательных достижений обучающихся.

Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимся планируемых результатов по отдельным предметам.

Формирование этих результатов обеспечивается за счет основных компонентов образовательного процесса-учебных предметов.

Основным объектом оценки предметных результатов в соответствии с требованиями стандарта является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием способов действий, релевантных содержанию учебных предметов, в том числе метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий.

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учётом уровневого подхода, принятого в стандарте, предполагает выделение базового уровня достижений как точки отсчёта при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Из вышеперечисленного следует, что общеобразовательному учреждению в лице средней школы, необходимо проводить внутришкольный мониторинг всех результатов освоения основной образовательной программы обучающихся 5-9 классов. Схема требований к результатам освоения представлена на рисунке 1.

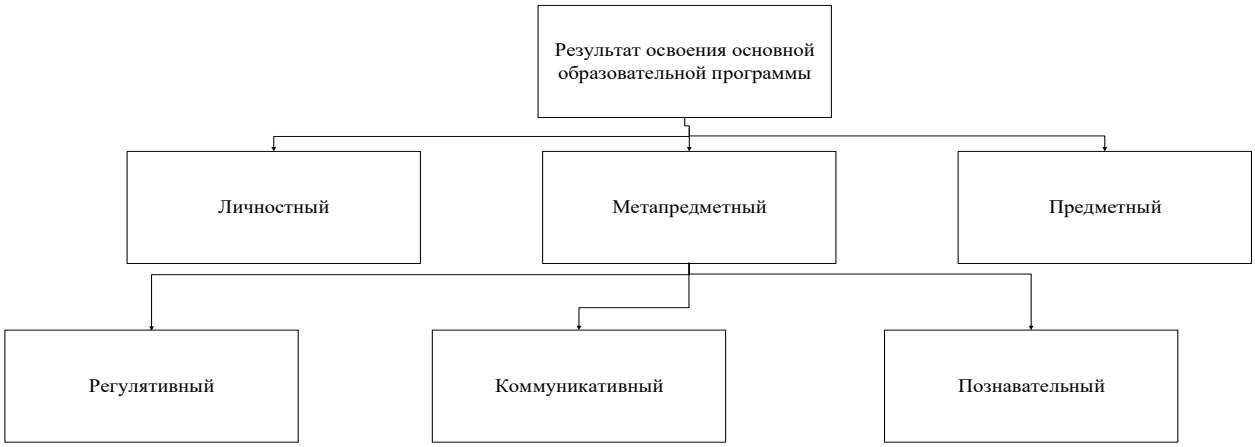

Рисунок 1. Схема требований к результатам освоения

В среднем в школах контингент обучающихся составляет в среднем 31 человек на один комплект класса, комплектов в параллели в среднем 3-4 класса. Следовательно, для одной параллели число обучающихся равно 93-124 человека, охват мониторинга результатов распространяется на 5-9 классы, поэтому мониторингу и обработке результатов подвергаются около 465-620 человек в школе несколько раз в учебный год. Так как в большинстве средних школ используется ручной метод обработки результатов, а сбор выполненных заданий осуществляется посредством написания обучающимися проверочных работ, то для обработки такой информации и вывода итоговых показателей, а так же создания и проведения диагностических работ, требуется большое количество времени и огромная нагрузка педагогов и административного состава средней школы. Для упрощения проведения

и обработки результатов внутришкольного мониторинга предлагается создать автоматизированную информационную систему мониторинга и оценки результатов освоения основной образовательной программы по ФГОС.

Система будет построена на основе сетевой архитектуры клиент-сервер. Проведение мониторинга будет производится в школьных кабинетах ИКТ.

Школьными методическими объединениями будут составляться и вводится в систему проверочные работы, где критериальной и диагностической базой будет является стандарт и контрольно-измерительные материалы.

Сбор будет осуществляться на основе выполнения заданий обучающимися, охватывающих одну из групп результатов освоения. Методами проведения проверочных работ будут: тестирование, анкетирование, наблюдение, беседа, письменная работа.

В системе будет использоваться внутренняя система ранжирования баллов, полученных за выполнение задания, т. е. не правильных ответов не будет, а будут правильные, но с разными баллами оценивания. В системе будут использоваться несколько балльных систем оценивания, в частности 12, 10, 5, 3 - бальная системы. Так как сбор результатов осуществляется несколько раз в год, в систему будут включен доступ к заданиям в определенное время.

Обработка результатов обучающихся будет производится по всем группам результатов освоения в виде подсчета показателей для обучающегося, для всего класса и параллели:

1) Для личностных результатов уровень сформированности личностных результатов в процентном соотношении, в показателе полученного балла и выводе результата сформированности обучающегося по личностным учебным действиям.

2) Для метапредметных результатов: уровень сформированности коммуникативных результатов в процентном соотношении, в показателе полученного балла и выводе результата сформированности обучающегося по коммуникативным учебным действиям, уровень сформированности познавательных результатов в процентном соотношении, в показателе

полученного балла и выводе результата сформированности обучающегося по познавательным учебным действиям, уровень сформированности регулятивных результатов в процентном соотношении, в показателе полученного балла и выводе результата сформированности обучающегося по регулятивным учебным действиям, общий уровень сформированности метапредметных результатов в процентном соотношении, в показателе полученного балла и выводе результата сформированности обучающегося по метапредметным учебным действиям.

3) Для предметных результатов: уровень подготовки обучающихся в проверочным работам, уровень выполнения задания, качества образования, степени обученности, успеваемости обучающегося, среднего балла обучающегося.

На выходе будут формироваться: аналитический отчет по итогам выполнения диагностической работы по предмету, диагностические карты обучающихся, аналитический отчет об степени обученности обучающихся для проверки учредителем образования, рекомендации корректировки программы преподавателей. Для наглядности всего производственного процесса приведена схема проведения и прохождения мониторинга (рисунок 2).

Рисунок 2. Схема проведения и прохождения мониторинга

Таким образом, система позволит уменьшить нагрузку преподавателей и административного состава школы. Упростится обработка результатов освоения ООО в виде подсчета баллов, предоставлении отчетных форм. Со стороны административного состава школы снизится объем обрабатываемой информации путем автоматического заполнения баллов и подсчета всех показателей результата освоения основной образовательной программы и на выходе мгновенное составление аналитических отчетов для учредителя образования, диагностических карт с полными описаниями результатов для обучающихся и их родителей.

Список литературы:

1. https://infourok.ru/programma-formirovaniya-uud-v-osnovnoy-shkole-1819641.html (Дата обращения 06.12.2018).
2. https://минобрнауки.рф/документы/8034 (Дата обращения 06.12.2018).

НЕЙРОЭНДОСКОПИЯ С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА

Куимова Карина Андреевна
студент,
кафедра цифровых технологий в образовании ВятГУ,
РФ, г. Киров
E-mail: kara-kuimova@mail.ru

Смартфоны изменили нашу жизнь. Они связывают нас с друзьями и семьями через звонки, тексты и изображения. Они предупреждают нас о том, какую погоду сегодня можно ожидать и с какими схемами движения транспорта мы столкнемся по пути на работу. Они держат нас в курсе всех новостей дня и на связи с коллегами и клиентами.

Вот еще один пункт, который мы можем добавить в список применения смартфонов: смартфоны могут помочь нейрохирургам в выполнении сложных операций. В статье, опубликованной в Журнале Нейрохирургии, "Малоинвазивная нейрохирургия с помощью смартфонов", Маурисио Мандель, доктор медицинских наук, и его коллеги из Сан-Паулу, описывают смартфон как эндоскопическое устройство для использования в малоинвазивной нейрохирургии [1, с. 35]. Эти авторы нашли устройство простым в использовании, эффективным, экономически эффективным и отличным инструментом обучения для менее опытных нейрохирургов.

В данной статье авторы описывают свой опыт выполнения различных нейрохирургических процедур с помощью объединения смартфона и эндоскопа. Авторы демонстрируют, как смартфон занимает место видеокамеры, обычно используемой в нейроэндоскопии, и делает наличие отдельного видеомонитора необязательным.

В ходе проведения малоинвазивных операций, выполненных у 42 пациентов, полностью заряженный смартфон (модели iPhone 4, 5 и 6) был прикреплен к передней части нейроэндоскопа при помощи адаптера. Основной хирург сосредоточился непосредственно на экране iPhone перед собой, а не на одной стороне, где обычно находится видеомонитор. Смартфон ретранслировал

изображения с экрана через Wi-Fi на видеомонитор, расположенный в другом месте операционного зала.

Видеомонитор оставался в операционной, чтобы другие члены операционной бригады могли наблюдать процедуру, или в случае, если основной хирург хотел вернуться к более типичной нейроэндоскопии. Хирурги, которые тестировали смартфон как эндоскопическое устройство, обнаружили, что изображения, предоставленные смартфоном, имели соответствующие характеристики.

В каждом случае устройство работало хорошо. Все операции были успешными, никаких осложнений, связанных с использованием смартфона, не возникло.

Основываясь на своем опыте, авторы перечисляют несколько преимуществ использования нейроэндоскопии с помощью смартфона:

- Смартфон легкий и маленький. Он легко крепится к эндоскопу с помощью адаптера.
- Несмотря на небольшой размер экрана смартфона, его высококачественное изображение обеспечивает отличный обзор операционного поля.
- Камера смартфона поддерживает в режиме реального времени видеоприем, хранение, и передачу через разнообразные беспроводные технологии (Wi-Fi, 4G, Bluetooth и др.). Изображения, просматриваемые основным хирургом, могут одновременно передаваться остальной части операционной группы на видеомониторе, транслироваться непосредственно другим коллегам или веб-сайтам и записываться в целях просмотра и обучения.
- По сравнению со стандартным видеооборудованием смартфоны дешевле, портативнее и не требуют внешнего источника энергопитания. Если во время длительной операции батарея разряжается, смартфон можно заряжать без прерывания процедуры [1, с. 37].

Авторы признаются, что их исследование предварительно, а число случаев мало. Тем не менее, они предполагают, что устройство смартфон-эндоскоп может обеспечить альтернативный метод выполнения нейроэндоскопии.

Относительно недорогие цены на смартфон и адаптер могут оказаться полезными в малообеспеченных районах и в странах, медицинская инфраструктура которых не может содержать дорогостоящее оборудование.

Отвечая на вопрос об исследовании, доктор Мандель сказал: "Самым интересным аспектом этого проекта было то, что наша первоначальная цель состояла в том, чтобы снизить стоимость нейроэндоскопической видео установки, но, в конце концов, мы столкнулись с новым, более удобным и подвижным методом выполнения этих процедур."

Но тут возникает новый вопрос: возможно ли найти бесплатные программы редактирования видео в Интернете? Ведь полученные материалы нужно хранить в достойной обработке и соответствующем качестве. Краткий ответ - " Да " – на самом деле, у вас есть довольно большое количество вариантов бесплатных программ редактирования видео. Есть также и коммерческие варианты, но они часто стоят (по меньшей мере) сотни долларов, и вы, вероятно, можете воспользоваться таким вариантом, как бесплатное программное обеспечение (также называемое "freeware").

Когда вы начинаете изучать ваше бесплатное программное обеспечение для редактирования видео, вы должны помнить о нескольких пунктах. Во-первых, на самом деле вы приобрели бесплатное программное обеспечение, не располагающее таким же уровнем технической поддержки, которое вы бы ожидали от обычного программного обеспечения. Однако, как правило, вы можете заранее узнать, как часто автор или разработчик БПО обновляет продукт, и какие разновидности вспомогательных материалов используются. Вы также можете найти множество отзывов пользователей о различных бесплатных программах, не только от обычного пользователя, но и от реальных специалистов. Есть множество сайтов, где вы можете найти бесплатное программное обеспечение (например, www.freeware-guide.com и www.topfreeware.net, но если вы введёте в поиск "бесплатное программное обеспечение" и "редактирование видео", то вы найдете еще больше вариантов [2, с. 1]). Там же вы найдете отзывы и статистику пользователей.

Также вы можете убедиться, что бесплатное программное обеспечение предоставляет вам общедоступную лицензию (GNU) для того, чтобы вы знали, что можете использовать его бесплатно.

При рассмотрении того, какая конкретная бесплатная программа для редактирования видео лучше всего подходит для вас, вам нужно подумать о том, какие файлы программа может обрабатывать, и на каких платформах и операционных системах она работает. У Microsoft и Apple есть довольно хорошие бесплатные программы для редактирования видео, но они работают только на своих операционных системах (версия Apple бесплатна только при покупке с новой системой Apple) [3, с. 1]. В исследовании о малоинвазивной хирургии речь идёт именно об устройствах Apple. Действительно, у вышеупомянутой компании имеется достаточно удобный сайт со всеми инструкциями к использованию не только их устройств, но и встроенных, а также доступных к скачиванию, программ. Все инструкции расположены в открытом доступе, с ними может ознакомиться также еще не пользователь Apple для понимания целесообразности приобретения желаемого устройства. Вашему компьютеру также потребуется достаточная мощность для работы с программами редактирования видео, поэтому проверьте определенные требования перед скачиванием.

Список литературы:

1. Маурисио М. Смартфон как помощь в малоинвазивной нейрохирургии // Журнал нейрохирургии. – 2018. - № 3. – С. 35-37.
2. Программы для монтажа видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа. — URL: http://softobase.com/ru/article (Дата обращения: 6.12.2018).
3. Редактирование видео на iPhone, iPad, iPod touch или компьютере Mac – Служба поддержки Apple [Электронный ресурс]. – Режим доступа. — URL: https://support.apple.com/ru-ru/HT207587 (Дата обращения: 7.12.2018).

РОБОТОТЕХНИКА

Сухова Екатерина Евгеньевна
студент,
Ливенский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева,
РФ, г. Ливны
E–mail: katena.zaytseva.2001@mail.ru

Караваева Ольга Олеговна
студент,
Ливенский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева,
РФ, г. Ливны

Робототехника - одно из перспективнейших направлений в сфере информационных технологий.

Робототехника – создание, применение роботов и других средств робототехники различного назначения. Она возникла на основе кибернетики и механики, породив новые направления развития этих наук. Для кибернетики это связано с интеллектуальным управлением, которое требуется для роботов, а для механики – с мгновенными механизмами типа манипуляторов.

Первое появление слова «РОБОТ» относится к 1920 г. Его употребил чешский писатель Карел Чапек в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». В произведении оно обозначало искусственно созданного человека, труд которого был использован на тяжелых и опасных производствах. Несмотря на то, что в пьесе роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие было применено в отношении механических устройств.

В России роботы появились в 60-е годы прошлого столетия в связи развития кибернетики, вычислительной техники, электроники и систем управления, гидравлики и пневматики.

Робот – автоматическая машина, включающая перепрограммируемое устройство управления и другие технические средства, обеспечивающие выполнение тех или иных действий, свойственных человеку в процессе его трудовой деятельности.

Существует много разновидностей роботов. Большую группу составляют мобильные роботы/мобильные платформы. У этой категории относятся человеческие роботы и широкий диапазон конструкций, имитирующий животных.

Манипулятор – оснащенное рабочим органом исполнительное устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве. Роботы – манипуляторы удобны для выполнения утомительных/монотонных операций в промышленности и в средах, опасных для жизни людей.

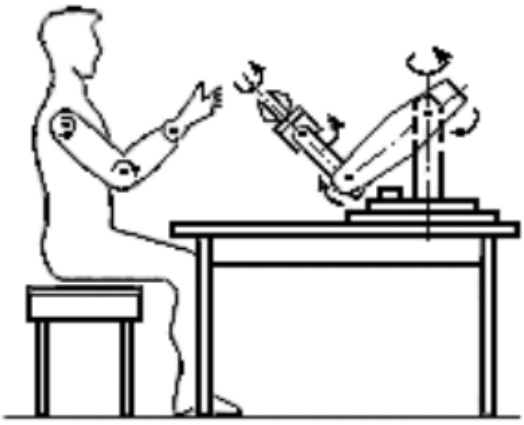

Рисунок 1. Схема кинематической аналогии руки человека и механической руки манипулятора промышленного робота.

Для подъема и транспортировки тяжестей используют портальные роботы. Однако они немобильные, вследствие чего расстояние переноса груза ограничено.

В мире сформировались три основных этапа оценки уровня промышленности роботов:

- Роботы первого поколения. Работают по жесткой программе и не способны адаптироваться к изменяющимся условиям производства. Требуют упорядоченного размещения ориентированных деталей в накопителе. Широко применяются в промышленности.
- Роботы второго поколения. Работают по гибкой программе. Оснащены развитым сенсорным аппаратом, который обеспечивает работу с целью выбора

оптимального алгоритма функционирования в зависимости от реального состояния производственного процесса. Используются для выполнения сложных производственных задач.

- Роботы третьего поколения. Относятся к интегральным/интеллектуальным системам. Оснащены новейшими средствами адаптации, которые дают способность самообучения.

По характеру выполняемых операций различают:

- Технологических роботов – основные операции технологического процесса (обработка, сборка, сварка и т. д.);
- Вспомогательных роботов – обслуживание основного технологического оборудования (установка-снятие заготовок, деталей и т. п.);
- Универсальных роботов – основные и вспомогательные операции.

Робототехнику для экстремальных ситуаций можно разделить на две группы:

- Первая – промышленные роботы для производительных задач с тяжелыми, опасными и вредными условиями труда;
- Вторая - специальная робототехника для проведения спасательных работ при возникновении техногенных и природных аварий и катастроф, а также техника для проведения уникальных исследовательских работ в глубинах океана, в открытом космосе, в условиях национальной безопасности страны, включая предотвращение террористических актов.

Структура промышленных роботов:

- Система управления – воспроизведение и отработка программы функционирования промышленного робота с учетом координации его действий с работой технологического оборудования.
- Информационная система – сбор, первичная обработка и передача в систему управления данных о функционировании узлов и механизмов промышленного робота и о состоянии внешней среды.
- Механическая система/манипулятор – выполнение двигательных функций и реализация технологического назначения промышленного робота.

Этапы создания робота:

- Определение типа создаваемого робота;
- Определение первой спецификации;
- Составление перечня операций, которые должен выполнять робот;
- Описание структуры робота.

Материалы для корпуса/рамы робота должны быть прочными, простыми в обработке, надежными и дешевыми. Компоненты робота скрепляют с помощью болтов и гаек.

Компоненты электронной схемы собирают на прямоугольной печатной плате, изготовленной из изолирующего материала.

Компоненты соединяются посредством припаивания их к полоскам, а также – соединения некоторых полосок с помощью проводов, расположенных поперек платы под прямыми углами.

Есть три вида соединительных проводов:

- Одножильный изолированный провод диаметром 0,71 мм. Используется для монтажа на печатной плате.
- Многожильный гибкий изолированный провод 13 х 0,12 мм. Используется для подключения внешних компонентов, наподобие двигателей, а также межплатных соединений.
- Луженый медный провод без изоляции диаметром 0,71 мм. Используется для монтажа на печатных платах.

Для оборачивания “рискованных” проводов и выводов, а также для изоляции точек спайки двух проводов используют ПВХ изоленту.

Популярные электронные компоненты:

- Резисторы;
- Переменные резисторы (подходят для макетирования);
- Конденсаторы (сглаживание всплесков и импульсов напряжения питания);
- Транзисторы;
- Светодиоды;
- Кнопки.

Все роботы оборудованы датчиками, связанными с микроконтроллером.

Часто используемые датчики в робототехнике:

- Резистивные датчики – реагируют на изменения в некоторой количественной характеристике (освещенность, позиция), путем изменения сопротивления.
- ЭДС-датчики – реагируют на изменения в контролируемой характеристике путем изменения ЭДС (электродвижущей силы/напряжения), которую они производят.

Наиболее популярный фотоэлемент в роботах – фоторезистор. Он реагирует на свет большинства оттенков с пиковой реакцией на желтый цвет.

Еще один популярный фотоэлемент – фотодиод. Его действие основано на том факте, что ток утечки, когда диод смещен в обратном направлении, изменяется в зависимости от интенсивности освещенности. Фотодиоды лучше реагируют на свет в красном конце спектра. Некоторые чувствительны к инфракрасному излучению.

Фототранзистор по свойствам подобен фотодиоду. Он может управлять током базы благодаря тому, что падающий на него свет высвобождает подачу электронов, действующих как ток базы.

Два роботы, которые могут “переговариваться” и взаимодействовать друг с другом открывают захватывающие возможности. Очевидных способ общения – радиосвязь, использующая модули передачи и приемника, которые работают на частоте 433,92 МГц.

Проекты:

- Робот андроид.

Применяется для кинофильмов и видеоигр. Корпус робота сформирован из двух легких в обработке материалов малой плотности. Панели корпуса из пенопласта. Конструкции скреплены ремесленным клеем.

Программы:

- игра «Ножницы, бумага, камень»;
- песни и танцы;

- поиск света;
- обход препятствий.
- Робот “Искатель”. Мобильная платформа, обеспечивающая возможность установки максимального числа датчиков и исполнительных механизмов. Он идеален для экспериментов в области механики и электроники роботов, а также – робототехнического программирования.

Программы:

- программный селектор;
- “Скиталец” (обход препятствий);
- поиск света;
- отслеживание линии;
- “Узник” (нельзя пересекать линию);
- проход лабиринта.
- Портальный робот. Встречается на промышленных предприятиях.

Программы:

- перемещение из A в B;
- перемещение из C в D;
- сканирование;
- управление крюком;
- управление захватом;
- игра “Подкова”;
- прохождение лабиринта.

Список литературы:

1. https://robo-sapiens.ru/stati/pervyie-robotyi-i-kratkaya-istoriya-razvitiya-robototehniki.
2. А.А. Иванов “Основы робототехники” - учеб. пособие НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 200 с.
3. Оуэн Бишоп “Настольная книга разработчика роботов” – К.: “Мк-Пресс”, СПБ.: “КОРОНА-ВЕК”, 2010. - 400 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ

Сыроежко Александр Александрович
студент, кафедра аппаратного, программного и математического обеспечения вычислительных систем РТУ МИРЭА,
РФ, г. Москва
E-mail: AlexsSyr@mail.ru

Последние 3 десятилетия были прорывными для рендеринга реального времени (***Real-Time Rendering***). Причинами такого бурного развития стали:

- увлечение доступности персональных компьютеров
- значительный рост производительности CPU (***central processing unit***) и GPU (***graphics processing unit***)
- большой спрос на видеоигры и САПР
- тренды: AR (***augmented reality***) и VR (***virtual reality***).

На данный момент основной задачей современной 3D-графики реального времени является получение численного решения интегрального уравнения рендеринга (**1**) с минимальной затратой вычислительных ресурсов.

$$L_o(x,\omega,\lambda,t) = L_e(x,\omega,\lambda,t) + \int_{\Omega} f_r(x,\omega',\omega,\lambda,t) L_i(x,\omega',\lambda,t)(-\omega' * n)\, d\omega' \quad (\mathbf{1})$$

где: λ – длина световой волны

t – время

$L_o(x,\omega,\lambda,t)$- количество излучения заданной длины волны λ исходящего вдоль направления ω в момент t, из заданной точки x

$L_e(x,\omega,\lambda,t)$- количество люминесцентного излучения заданной длины волны λ исходящего вдоль направления ω в момент t, из заданной точки x

$\int_{\Omega} \ldots d\omega'$- интеграл по полусфере входящих направлений

$f_r(x,\omega',\omega,\lambda,t)$- двунаправленная функция распределения отражения, количество излучения отражённого от ω' к ω в точке x , в момент t, на длине волны λ

$L_i(x, \omega', \lambda, t)$- длина волны λ по входящему направление к точке x из направления ω' в момент t

$-\omega' * n$ – поглощение входящего излучения в соответствии с законом Ламберта.

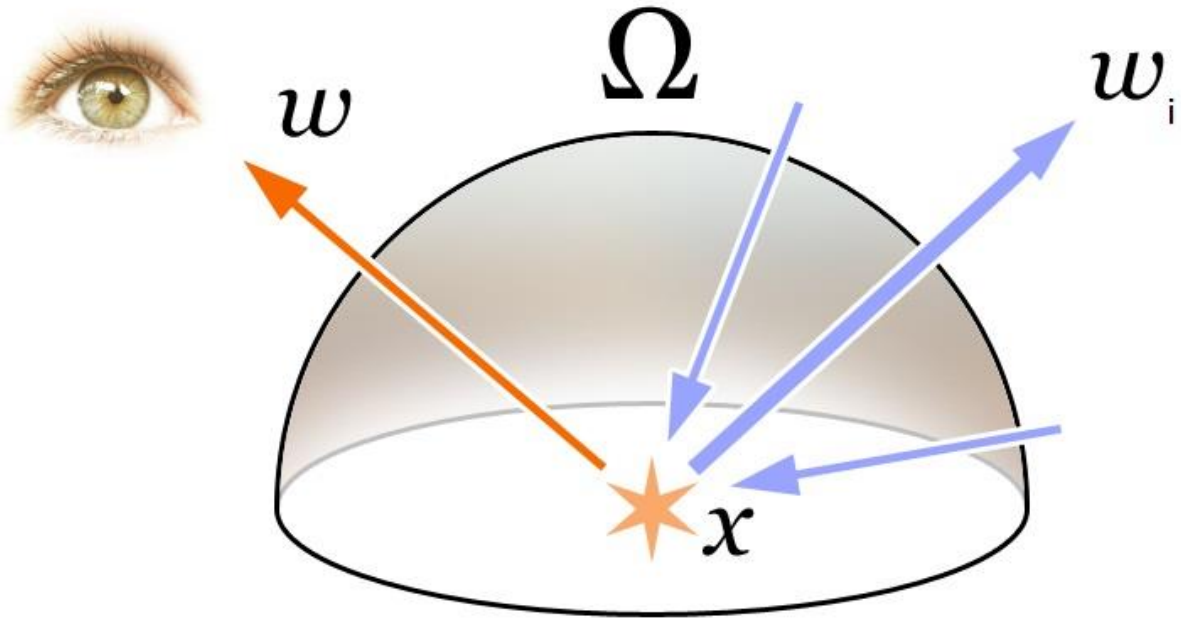

Рисунок 1. Уравнение рендеринга

Таким образом, программирование современной 3D-графики сводится в основном к расчёту освещённости. Методики расчёта освещения можно условно поделить по времени их применения на объекты:

- Прямое освещение (***forward rendering***)
- Отложенное освещение (***deferred shading***)
- Гибридный подход

Прямое освещение – расчёт освещения осуществляется в момент отрисовки объекта. Данный подход является самым быстрым, т. к. не требуются дополнительные обращения к GPU. Однако, данный подход не позволяет реализовать глобальные (глобальное освещение, отражения, преломления и т. д.) эффекты ввиду того, что при прямом рендеринге доступна информация только о рисуемом в данный момент объекте.

Отложенное освещение – расчёт освещения осуществляется после рендеринга сцены в G-буфер (**рисунок 2**), который хранит всю необходимую информацию для расчёта освещения, и является результатом постобработки кадра. Основным преимуществом данного подхода является то, что сложность расчётов не зависит от сложности рисуемой геометрии. Сложность определяется разрешением G-буфера и используемой моделью освещения.

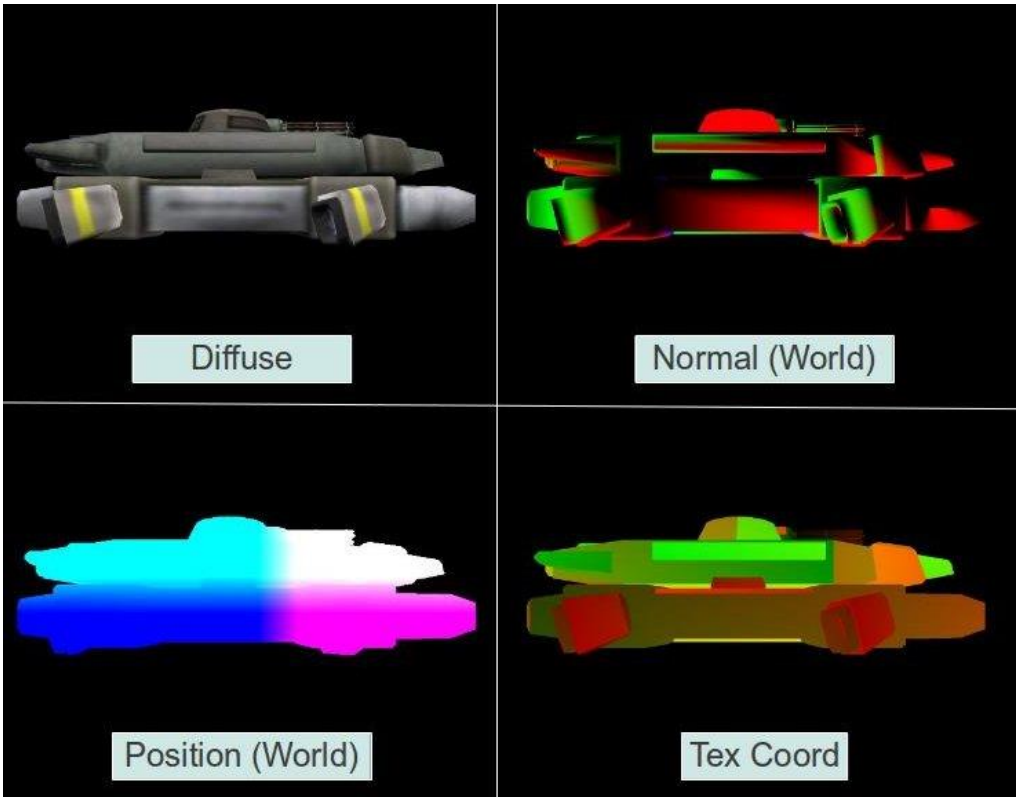

Рисунок 2. G-буфер

Гибридный подход – заключается в распределении расчётов между прямым и отложенным рендерингом.

Однако, все эти подходы имеют некоторые ограничения, вызванные особенностями видеокарт. Видеокарты не могут динамически выделять память и работают только с массивами заранее фиксированной длины. Таким образом, создание неограниченного и динамического числа источников освещения на сцене становится весьма затруднённым. На данный момент существуют следующие способы обхода данных ограничений:

- Выделение памяти с запасом

- Перекомпиляция шейдеров
- Использование структур данных с произвольным доступом

Выделение памяти с запасом – заключается в предварительном выделении памяти под максимальное число источников освещения в шейдере. Данные о освещении передаются посредством константного буфера. Данный метод не отличается гибкостью и экономией ресурсов.

Перекомпиляция шейдеров – заключается в динамической перекомпиляции шейдера с указанием необходимого размера массива данных с информацией о освещении. Как правило, реализуется с помощью использования макроопределений. В начале шейдера объявляются макросы типа: **#define N x**. Где **x** -требуемый размер данных, **N** – используется для указания размера массива. Таким образом, изменяя **x** в макросе и выполняя повторную компиляцию шейдера происходит изменение размера входных данных. Данный способ достаточно гибок, но при постоянной компиляции значительно теряется производительность разрабатываемого приложения.

Использование структур с произвольным доступом – заключается в использовании специальных структур, которые не имеют ограничения на размер хранимых данных и на чтение/запись. У данного подхода только один недостаток – он требует поддержки шейдерных моделей высокой версии (от 4.0 и выше), что несколько сокращает множество поддерживаемых компьютеров.

Рассмотрим разработанный алгоритм, который позволяет создавать неограниченное (с программной точки зрения) число источников освещения с поддержкой наименьших шейдерных моделей. Метод основывается на использовании в качестве массива данных о освещении – 2D текстуру. Данный подход возможен в связи с тем, что размер входных текстур не ограничен и не зависит от шейдерной модели.

Проведём формализацию задачи. Дано N_i- количество источников освещения i-го вида, $i \leq n$, n – количество типов источников, $\sum N_i$- может быть

весьма большим. Необходимо спроектировать систему для расчёта освещения в реальном времени с поддержкой более старых шейдерных моделей.

Разработанный алгоритм имеет следующий вид:

- Формирование или обновление текстуры индексов
- Формирование или обновление текстуры информации об источниках
- Передача полученных текстур в графический конвейер
- Расчёт освещения
- Повтор алгоритма для нового кадра

Формирование или обновление текстуры индексов

Текстура индексов хранит информацию о количестве источников освещения и их типе. Каждый пиксель в данной текстуре хранит одно целое число. Пиксели данной текстуры являются массивом чисел T_i- тип i-го источника, $T_i \geq 1$. Размер текстуры подирается так, чтоб её разрешение было степенью двойки. Обновление данной текстуры требуется только при удалении или добавлении источников. Формирование новой текстуры индексов требуется только тогда, когда необходимо изменить разрешение текстуры для более эффективного хранения данных.

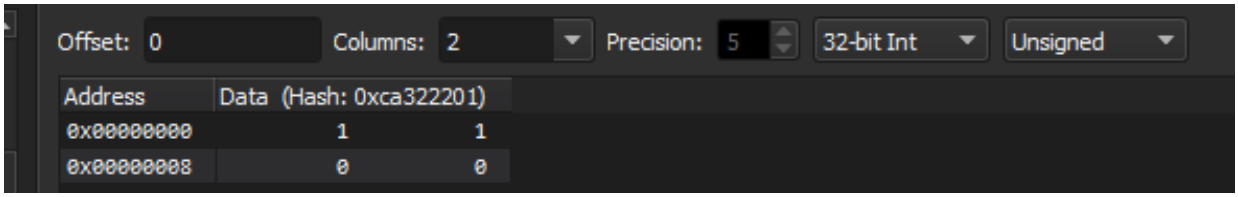

Рисунок 3. Представление индексной текстуры (2x2) для 2 источников одного типа в памяти

Формирование или обновление текстуры информации об источниках

Данная текстура хранит всю информацию об используемых источниках освещения. Каждый пиксель текстуры – четырёх мерный вектор типа float32, который может нести различную информацию. Например, для точечного источника хранятся: позиция, радиус, интенсивность, цвет и т. д. Данную текстуру необходимо обновлять при изменении любого источника освещения.

Для этой цели была введена система, которая отслеживает изменения параметров источников и вызывает обновление нужных участков текстуры. Формирование новой текстуры происходит при таких же условиях, как и для текстуры индексов.

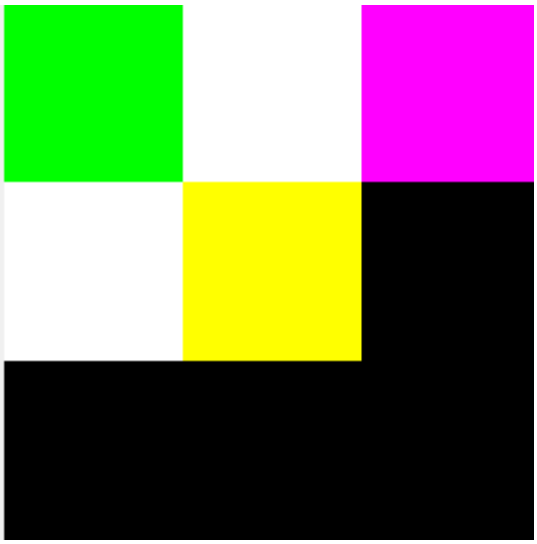

Рисунок 4. Графическое представление текстуры (2x2) информации для 2 источников одного типа

Передача полученных текстур в графический конвейер

Для передачи данных текстур резервируются 2 первых текстурных блока пиксельного шейдера.

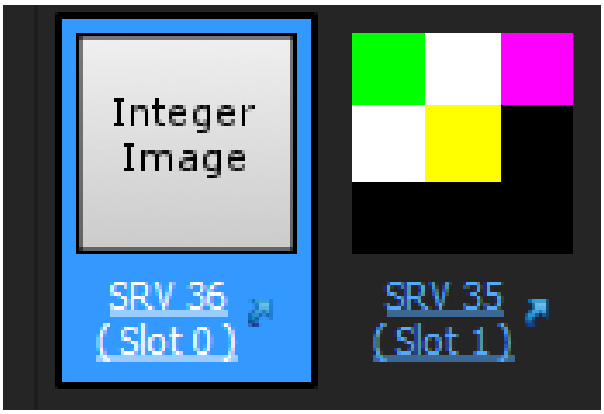

Рисунок 5. Первые 2 текстурных слота пиксельного шейдера

Расчёт освещения

Расчёт освещения запускается для каждого пикселя, видимого на экране. Он заключается в вычислении $\sum n_i$, где n_i – вклад i-го источника в освещение данного пикселя. Таким образом, необходимо рассчитать вклад каждого источника освещения и просуммировать для получения конечного освещения. Данная стадия имеет следующий алгоритм:

- Считать значение из текстуры индексов (полученное значение тип источника)
- Считать из текстуры с информацией необходимый объём данных и записать в структуру
- Переместить «каретку», которая указывает на количество уже считанных байт: Позиция каретки += размер считанных данных
- Передать полученные данные в модель для расчёта освещения
- Просуммировать результат
- Повторять алгоритм, пока из индексной текстуры не будет считан 0

Ниже приведена визуализация алгоритма чтения данных. Красная область – пиксели из которых будет проведено чтение, синий прямоугольник – позиция каретки до чтения текущего блока данных.

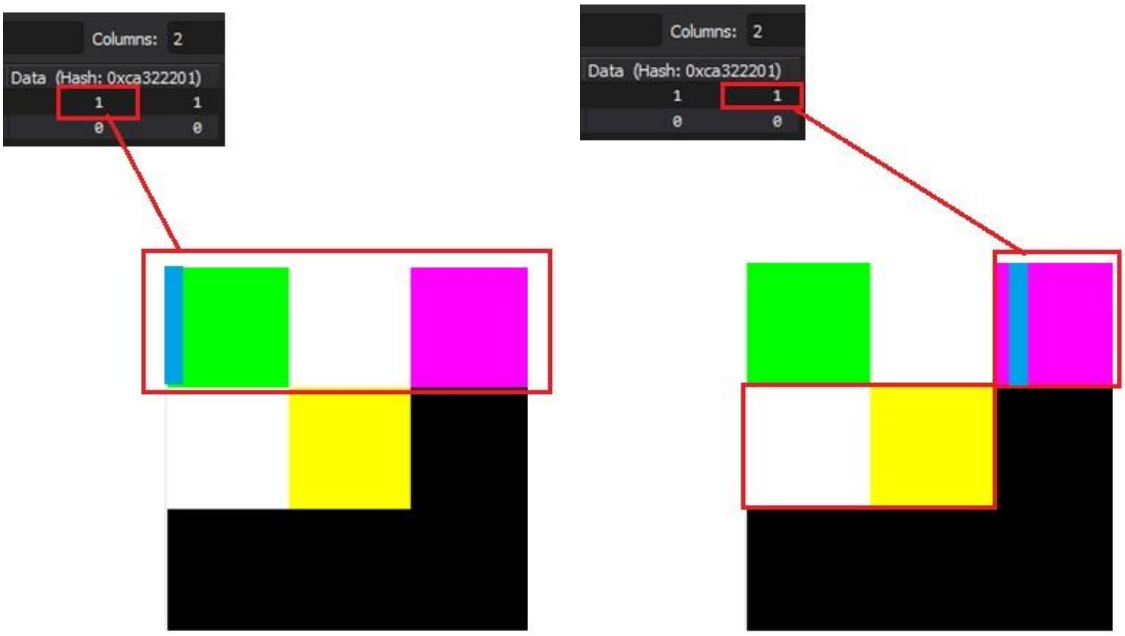

Рисунок 6. Визуализация чтения данных

Разработанный алгоритм позволяет рассчитывать неограниченное количество (не считая аппаратных ограничений) источников освещения даже на старых шейдерных моделях. К недостаткам данного алгоритма можно отнести требование однородности входных данных (вся информация должна быть записана в действительных числах, что порой является излишним). Полученный алгоритм легко адаптируется под любые методики расчёта освещения и типы источников. А при дополнении его методикой кластерного рендеринга можно получить значительный прирост к производительности приложения.

Список литературы:

1. James T. Kajiya. The rendering equation, 1986, 143–150 с.
2. Калютов А.В. Введение в фотореалистичную графику, 2006, - 118 с.

СЕКЦИЯ

«КОСМОС, АВИАЦИЯ»

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ СИСТЕМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О СТОЛКНОВЕНИИ В ВОЗДУХЕ. ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ TCAS И ADS-B

Щербина Богдан Сергеевич
студент, кафедра ЛЭиБП, УИ ГА,
РФ, г. Ульяновск
E-mail: bogdanscherbina@gmail.com

Системы БСПС на данный момент являются основным инструментом, повышающим возможности пилота в ситуациях, связанных с риском столкновения самолетов в воздухе. На данный момент самой распространенной концепцией БСПС является TCAS. Современным вариантом данной системы является TCAS II. Она предназначена для заблаговременного предупреждения экипажа о появлении в окружающем воздушном пространстве других ВС, оборудованных аналогичной системой или хотя бы самолётным ответчиком УВД с режимом ATC RBS и представляющих потенциальную угрозу столкновения. В основу работы современных БСПС положена вторичная радиолокация. Изначально она использовалась только для целей УВД, в частности для представления авиадиспетчерам наряду с координатами ВС дополнительной информации о высоте полёта, идентификационном номере ВС и пр. Стандартам ICAO соответствуют режимы вторичной радиолокации ATC RBS. Бортовые приёмоответчики ATC RBS вырабатывают кодированные ответные радиосигналы частотой 1090 МГц на запросы как наземных ВРЛ, так и систем TCAS II других ВС. Эти ответные сигналы позволяют измерить удаления и угловые координаты относительно всех запросчиков. Кроме того, ответные сигналы содержат идентификационную информацию, используемую в наземных ВРЛ, и информацию о барометрической высоте с округлением до 100 ft, приведённой к стандартной установке давления 1013,25 гПа.

Высотная информация используется как диспетчерами УВД, так и в запрашивающих системах TCAS II других ВС для оценки угрозы столкновения. Экипаж имеет возможность наблюдать перемещение отметок этих ВС на кабинном индикаторе воздушной обстановки [1, с. 14-63]. Система TCAS II автоматически отслеживает взаимное расположение ВС и при возникновении угрозы столкновения в соответствии с заложенными в её процессоре критериями вырабатывает рекомендацию по разрешению конфликтной ситуации путём маневрирования только в вертикальной плоскости. Рекомендации всегда основаны на принципе наименьшего отклонения своего самолёта от маршрута полёта с обеспечением безопасного расстояния между ВС (рис.1).

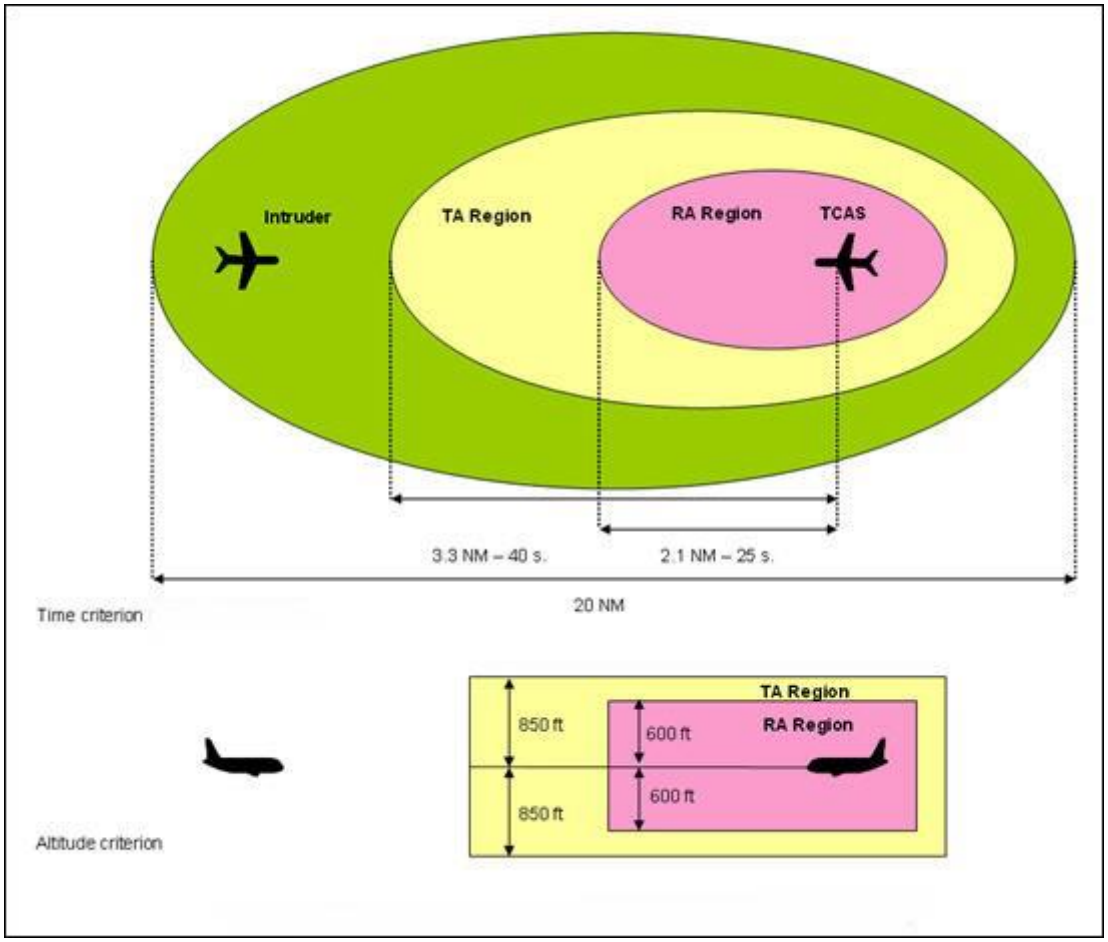

Рисунок 1. Защищаемые зоны по расстоянию, высоте и времени. Время в секундах, расстояние в морских милях

Принцип работы системы ADS – B:

ADS-B расшифровывается как Automatic Dependent Surveillance — Broadcast (автоматическое зависимое наблюдение в режиме радиовещания). Режим радиовещания такой же, на котором работают обычные радио и телевизионные станции. Это новая технология системы передачи данных. На данный момент она активно внедряется в США, Европе и Австралии. В России поставлена задача по ее развертыванию в те же сроки, то есть 2015-2020 годы. Эта система позволяет видеть и оценивать воздушную обстановку с точностью гораздо большей, нежели системы, основанные на работе радаров, как первичных, так и вторичных (которой и является TCAS) [2]. Это гораздо более прогрессивный, так называемый метод безрадарного наблюдения. Суть этой системы заключается в том, что каждое воздушное судно (оборудованное системой ADS-B) ежесекундно самостоятельно, не дожидаясь запросов выдает по радиоканалу специфическую информацию о себе, в которую кроме указания своего местоположения (определяется с использованием системы GPS) входит высота, скорость, курс, направление движения по высоте (подъем, снижение), бортовой номер самолета и др. Приемники этой системы, которые очень просты и малогабаритны могут быть установлены где угодно: у диспетчера или же на борту воздушного судна. Они позволяют отображать на экране движение воздушных судов (причем как в воздухе, так и на земле). Воздушные суда и наземные станции могут принимать эту информацию примерно в радиусе 150 миль. Наземные станции комбинируют полученную информацию со сведениями, полученными от не ADS-B-устройств (наземных радаров) и снова ее ретранслируют для всех воздушных судов в радиусе своего обслуживания. По этому же каналу экипаж получает информацию о погоде, о зонах полетов, о наземной обстановке, то есть ту же информацию, что и диспетчер и к тому же минуя его. Получается, что пилоты и остальные участники движения получают гораздо больше информации «все видят всех». Объем информации очень полный, точный и своевременный, точнее даже с запасом времени, так как радиус возможного получения информации

значительно больше, чем при использовании обычных систем (типа TCAS). Кроме того, оборудование ADS- B значительно легче, проще и дешевле, нежели традиционное, а информация общедоступна и бесплатна (рис.2).

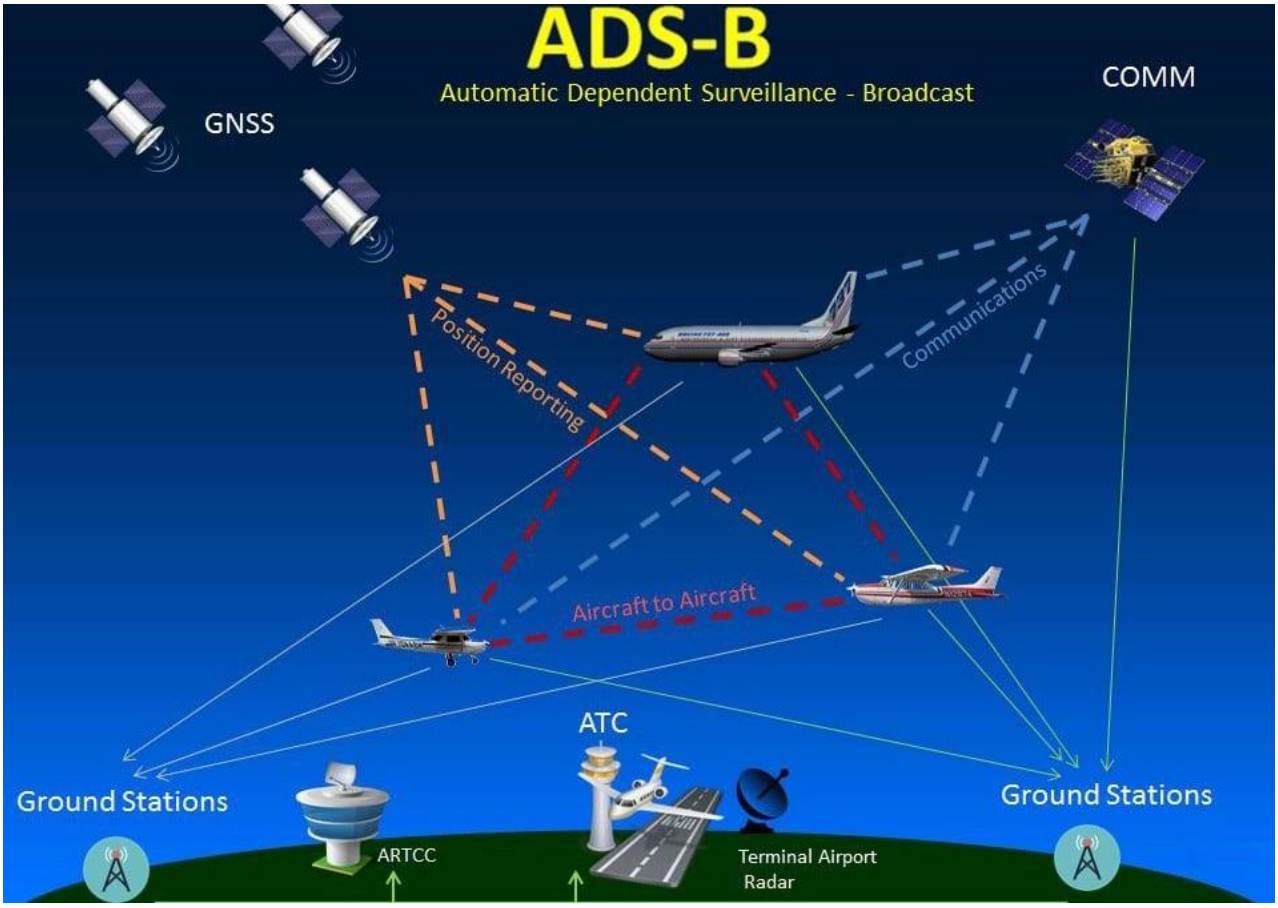

Рисунок 2. Схема построения системы ADS-B

Сравнение систем TCAS и ADS-B:

1. Для того чтобы определить, попадает ли самолет-нарушитель в “защищаемый объем” система TCAS должна опросить приемоответчик УВД и получить ответный сигнал. В то время как система ADS – B транслирует информацию о всех воздушных судах в радиусе действия самостоятельно, без опроса.

2. TCAS вычисляет траекторию самолета-нарушителя, благодаря специальной логике, основываясь на данных, полученных от приемопередатчиков в различные промежутки времени. В то время как ADS – B получает

информацию напрямую от многих участников движения без запроса, что облегчает построение траектории.

3. TCAS допрашивает транспондер на частоте 1030 МГц, и получает ответ на частоте 1090 МГц. ADS-B передает свою информацию также на частоте 1090 МГц. Таким образом TCAS может получать ответный сигнал ответчика УВД а также передатчиков ADS-B [3, с. 79-88].

В интегрированной системе наблюдения TCAS/ADS-B TCAS может получать информацию о положении и скорости цели напрямую из системы ADS-B (от бортовых и наземных станций), не осуществляя опроса транспондера. Это позволить уменьшить время срабатывания системы, снизить помехи, возникающие при опросе транспондера, повысить точность наблюдения, при этом не вмешиваясь в алгоритмы предотвращения столкновения TCAS. Более того, применение ADS-B в качестве источника информации для TCAS сможет увеличить общий радиус наблюдения до 150 миль. При этом разделить общую зону ответственности интегрированной системы TCAS/ADS-B можно на два “защищаемых объема”: объем системы TCAS и объем системы ADS-B. Разделение по такому принципу может установить новые границы для подачи предупреждений TA и рекомендаций RA. При этом появится больше времени для реакции пилота.

Более того, появляется возможность отображать информацию о потенциально конфликтных целях на гораздо более информативном дисплее системы ADS-B CDTI (cockpit display of traffic information). Что позволит пилотам в реальном времени наблюдать за движением самолета-нарушителя (рис. 3).

Рисунок 3. Пример CDTI (cockpit display of traffic information)

Таким образом можно сделать вывод о том, что использование системы ADS-B в качестве источника информации для TCAS может значительно повысить безопасность полета. Интеграция этих двух систем в значительной степени снизит вероятность ошибки в условиях высокой плотности движения. Пилоты будут получать гораздо более полную информацию о характере движения близко летящих целей и об окружающем трафике в целом. За счет увеличения “защищаемого объема” отслеживание потенциально опасных целей будет начинаться раньше, что даст больше времени пилоту на совершения маневра, в случае возникновения угрозы столкновения. Вывод информации на CDTI предоставит возможность пилоту воспринять информацию о собственном положении своего ВС относительно других самолетов, визуализировать картину происходящего.

Список литературы:

1. Бортовые радиоэлектронные системы обеспечения безопасности полётов воздушных судов: учебное пособие: Учебное пособие / сост. Лушников А.С. – Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2015. – 139 с.

2. Система TCAS. Предупреждение столкновений самолетов в воздухе.: [Электронный ресурс]: URL: http://avia-simply.ru/sistema-tcas/ (Дата обращения 25.11.2018).
3. Рубцов Е.А., Шикавко О.М., Сушкевич Б.А. Радиооборудование воздушных судов и его летная эксплуатация: Учебное пособие / СПб ГУ ГА.С. - Петербург, 2016. 120 с.

СЕКЦИЯ

«МАТЕМАТИКА»

СТАЦИОНИРОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГОЙ СРЕДЫ КЕЛЬВИНА-ФОЙГТА

Тлеубаев Дамир Муратович
магистрант кафедры математическое и компьютерное моделирование
Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана.
E-mail: damir_kst@mail.ru

Букенов Махат Мухамедиевич
Научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доц. кафедры математическое и компьютерное моделирование
Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана

STATIONATION OF THE VISCOELASTIC KELVIN-FOIGT MEDIUM

Damir Tleubayev
master's Degree student of mathematical and computer modeling
of the Eurasian National University named fter L.N. Gumilev
Republic of Kazakhstan, Astana

Mahat Bukenov
candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of mathematical and computer modeling
of the Eurasian National University named after L.N. Gumilev,
Republic of Kazakhstan, Astana

АННОТАЦИЯ

В работе рассматривается стационирование решения вязкоупругой среды Кельвина-Фойгта при $t \to \infty$ к решению статической задачи упругости. Показано оптимальное значение параметра α, при котором скорость сходимости будет максимальной.

ABSTRACT

The paper shows stationation of solution of the viscoelastic Kelvin-Foigt environment for solving a static elastic problem when $t \to \infty$. Also, we have the

optimal value of the parameter α, at which the velocity of convergence will be maximum.

Ключевые слова: вязкоупругость, деформация, напряжение, стационирование.

Keywords: viscoelasticity, deformation, tension, stationation.

В $Q=\{D\times[0,T]\}, D\subset R^3$ требуется определить вектор перемещений $\bar{u}(x,t)$, тензоры деформаций $\varepsilon_{ik}(x,t)$ и напряжений $\sigma_{ik}(x,t)$, удовлетворяющие уравнениям движения:

$$\rho\frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2}=\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial\sigma_{ik}}{\partial x_k}+f_i\ ,\ (x,t)\in Q\,, \tag{1}$$

соотношениям между, перемещениями-деформациями

$$2\varepsilon_{ik}=\frac{\partial u_i}{\partial x_k}+\frac{\partial u_k}{\partial x_i}\,, \tag{2}$$

и уравнениям состояниям среды

$$\begin{cases} s_{ik}=2\mu\left(e_{ik}+\theta_1\dfrac{\partial e_{ik}}{\partial t}\right) \\ \sigma=3k\left(\varepsilon+\theta_2\dfrac{\partial\varepsilon_{ik}}{\partial t}\right) \end{cases}, \tag{3}$$

здесь $s_{ik}=\sigma_{ik}-\frac{1}{3}\delta_{ik}\sigma$, $\sigma=\sigma_{11}+\sigma_{22}+\sigma_{33}$,

$e_{ik}=\varepsilon_{ik}-\frac{1}{3}\delta_{ik}\varepsilon$, $\varepsilon=\varepsilon_{11}+\varepsilon_{22}+\varepsilon_{33}$.

δ_{ik} – символ Кронекера, $k=(3\lambda+2\mu)/3$,

$\theta_1=\eta_1/\mu$, $\theta_2=\eta_2/\mu$, λ, μ – коэффициенты Ламе,

η_1 и η_2 – сдвиговый и объемный коэффициент вязкости, следуя [1].

К уравнениям (1), (2), (3) следует добавить граничные условия

$$\sum_{k=1}^{3}\sigma_{ik}\left(x,t\right)n_k = g_i\left(x\right),\ x\in\Gamma=\partial D \tag{4}$$

и начальные условия

$$\overline{\sigma}\left(x,0\right)=\overline{\alpha}\left(x\right),\ \left.\frac{\partial\overline{\sigma}}{\partial t}\right|_{t=0}=\overline{\beta}\left(x\right) \tag{5}$$

Далее после несложных преобразований мы получим постановку в напряжениях

$$\rho B\frac{\partial^2\overline{\sigma}}{\partial t}=A\overline{\sigma}+DA\frac{\partial\overline{\sigma}}{\partial t}+\overline{F}, \tag{6}$$

Матрицы B и D – симметричны, перестановочны и положительно определены. Правая часть $\overline{F}$ и оператор A – их вид приведен в [2].

$\overline{\sigma}=\left(\sigma_{11},\sigma_{22},\sigma_{33},\sigma_{12},\sigma_{13},\sigma_{23}\right)^T$ - T-транспонирование.

Эту постановку (4) - (7) используем для получения оценок скорости сходимости решения задачи (4) - (7) к решению следующей статической задаче теории упругости

$$\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial\sigma_{ik}}{\partial x_k}+f_i=0, \tag{8}$$

$$G(\overline{\varepsilon})=\frac{\partial^2\varepsilon_{ij}}{\partial x_k\partial x_k}+\frac{\partial^2\varepsilon_{kk}}{\partial x_i\partial x_j}=\frac{\partial^2\varepsilon_{ik}}{\partial x_j\partial x_k}+\frac{\partial^2\varepsilon_{jk}}{\partial x_i\partial x_k}, \tag{9}$$

Деформации и напряжения связаны с законом Гука

$$\sigma_{ik}=\lambda\delta_{ik}\varepsilon+2\mu\varepsilon_{ik}\ , \tag{10}$$

Граничные условия для (8) - (10) задаём в виде (4).

Теорема 1.

Оператор (-A) с однородными граничными условиями (4) положительно определён.

Доказательство. Определим скалярное произведение следующим образом:

$$\left(\overline{\sigma},\overline{\varepsilon}\right)=\sum_{i,k=1}^{3}\left(\sigma_{ik},\varepsilon_{ik}\right)=\sum_{i,k=1}^{3}\int_{D}\sigma_{ik}(\mathrm{M})\varepsilon_{ik}(M)dM$$

Из справедливости соотношений

$$G(\overline{\varepsilon}\left(x,t\right))=0,\ \frac{\partial}{\partial t}G(\overline{\varepsilon}\left(x,t\right))=0, \tag{11}$$

Получим $G\left(\overline{\varepsilon}+\theta\frac{\partial\overline{\varepsilon}}{\partial t}\right)=G\left(B\overline{\sigma}\right)=0$, при $\theta_1=\theta_2=\theta$.

Обозначим $\overline{\varepsilon}^*\left(x,t\right)=B\overline{\sigma}\left(x,t\right)$, тогда из условия $G\left(\overline{\varepsilon}^*\right)=0$, следует, что существует вектор $\overline{u}^*$ такой, что

$$2\varepsilon_{ik}^*=\frac{\partial u_i^*}{\partial x_k}+\frac{\partial u_k^*}{\partial x_i},$$

используя неравенства Корна и Пуанкаре [3], можно получить

$$\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)=\left(B^{-1}\overline{\varepsilon}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)\geq c_1\left\|\overline{u}^*\right\|^2, \tag{12}$$

так как B положительно определённая матрица, то

$$\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)=\left(B\overline{\sigma},\overline{\sigma}\right)\geq c_2\left\|\overline{\sigma}\right\|^2, \tag{13}$$

интегрируя по частям и учитывая однородные граничные условия, получаем равенство

$$-(\mathrm{A}\overline{\sigma},\overline{\sigma})=\sum_{k=1}^{3}\left\|P_k\overline{\sigma}\right\|^2,\ P_k\overline{\sigma}=\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial\sigma_{ik}}{\partial x_k},$$

используя неравенства (12), (13) имеем:

$$-(\mathrm{A}\overline{\sigma},\overline{\sigma})=\frac{\sum_{k=1}^{3}\left\|P_k\overline{\sigma}\right\|^2*\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)}{\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)}\geq c_1\frac{\sum_{k=1}^{3}\left\|P_k\overline{\sigma}\right\|^2*\left\|\overline{u}^*\right\|^2}{\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)}\geq c_1\frac{\sum_{k=1}^{3}\left[P_k\overline{\sigma},u_k^*\right]^2}{\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)}\geq$$

$$\geq c_1\frac{\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)^2}{\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)}=c_1\left(\overline{\sigma}^*,\overline{\varepsilon}^*\right)\geq c_1c_2\left\|\overline{\sigma}\right\|^2.$$

Таким образом, $-(\mathrm{A}\overline{\sigma},\overline{\sigma})\geq c_3\left\|\overline{\sigma}\right\|^2$.

Рассмотрим разность решений вязкоупругой задачи (4) - (7) - $\overline{\sigma}^{в}$ и статической задачи теории упругости (4) – (8) – (10) - $\overline{\sigma}^{y}$.

$$\overline{\sigma}(x,t)=\overline{\sigma}^{в}(x,t)-\overline{\sigma}^{y}(x) \tag{14}$$

Для функции $\overline{\sigma}$ получим однородное уравнение

$$pB\frac{\partial^2\overline{\sigma}}{\partial t^2}=A\overline{\sigma}+DA\frac{\partial\overline{\sigma}}{\partial t}, \tag{15}$$

с начальными граничными условиями (4) и начальными данными

$$\overline{\sigma}(x,0)=\overline{\alpha}(x)-\overline{\sigma}^{y}(x)=\overline{\alpha}_1,\ \left.\frac{\partial\overline{\sigma}}{\partial t}\right|_{t=0}=\overline{\beta}(x) \tag{16}$$

умножим уравнение (15) слева на матрицу B^{-1} и введем новую функцию

$$\overline{p}=(-A)^{1/2}\overline{\sigma}=A_1^{1/2}\overline{\sigma}, \tag{17}$$

и преобразуем уравнение (15), чтобы получить уравнение с самосопряженными операторами:

$$\frac{\partial^2\overline{\rho}}{\partial t^2}+C\overline{\rho}+L\frac{\partial\overline{\rho}}{\partial t}=0\ , \tag{18}$$

где: $C=\frac{1}{\rho}A_1^{1/2}B^{-1}A_1^{1/2}, L=\frac{1}{\rho}A_1^{1/2}B^{-1}DA^{1/2}$.

введём функцию $\bar{z}(x,t)$

$$\bar{\rho}(x,t)=e^{-\alpha t}\bar{z}(x,t), \tag{19}$$

и покажем, что эта функция ограничена в некоторой норме. Подставим (19) в уравнение (18) и умножим полученное уравнение скалярно на $2\dfrac{\partial\bar{z}}{\partial t}$.

$$\frac{d}{dt}\left[\left\|\frac{\partial\bar{z}}{\partial t}\right\|^2+\left(\left(\alpha^2E+C-\alpha L\right)\bar{z},\bar{z}\right)\right]=2\left(\left(2\alpha E-L\right)\frac{\partial\bar{z}}{\partial t},\frac{\partial\bar{z}}{\partial t}\right),\ \alpha>0, \tag{20}$$

Выберем параметр $\alpha>0$ таким образом, чтобы выполнялись неравенства:

$$\begin{cases}\alpha^2E+C-\alpha L\geq 0\\ \quad 2\alpha E-L\leq 0\end{cases} \tag{21}$$

Тогда из (20) получим оценку

$$\left\|\bar{z}(x,t)\right\|_*^2\leq\left\|\bar{z}(x,0)\right\|_*^2 \tag{22}$$

в полунорме

$$\left\|\bar{z}(x,t)\right\|_*^2=\left\|\frac{\partial\bar{z}}{\partial t}\right\|^2+\left(\left(\alpha^2E+C-\alpha L\right)\bar{z},\bar{z}\right) \tag{23}$$

Эта оценка показывает, что для любого момента времени ограничена в норме (23). Возвращаясь к функции по (19), (17) имеем

$$\left\|\bar{\sigma}(x,t)\right\|_1\leq e^{-\alpha t}\left\|\bar{\sigma}(x,0)\right\| \tag{24}$$

где: $$\left\|\bar{\sigma}(x,t)\right\|_1^2=\left\|\frac{\partial\bar{\sigma}}{\partial t}+\alpha\bar{\sigma}\right\|_{A_1}^2+\alpha^2\left\|\bar{\sigma}\right\|_{A_1}^2+\frac{1}{\rho}\left(B^{-1}\left(E-\alpha D\right)A_1\bar{\sigma},A_1\bar{\sigma}\right) \tag{25}$$

Для завершения доказательства сходимости решения вязкоупругой задачи к решению статической задачи теории упругости покажем, что можно выбрать параметр $\alpha>0$, характеризующий скорость сходимости и удовлетворяющий неравенствам (21).

Неравенствам (21) эквивалентны следующие:

$$\begin{cases} \alpha^2 \rho A_1^{-1} + B^{-1}(\mathrm{E} - \alpha\,\mathrm{D}) \geq 0 \\ 2\rho\alpha A_1^{-1} - B^{-1} D \leq 0 \end{cases} \tag{26}$$

для операторов $A_1^{-1}, B^{-1}, \mathrm{D}$ и D верны неравенства

$$0 \leq A_1^{-1} \leq \frac{1}{c_2} E \ , \ B^{-1} D \geq \min\left(\eta_1, 3\eta_2\right) E \, , \ D \leq \max(\theta_1, \theta_2)\,\mathrm{E} \tag{27}$$

получаем $\begin{cases} \alpha \leq \dfrac{1}{\max(\theta_1, \theta_2)} \\ \dfrac{2\alpha\rho}{c_2} - \min\left(\eta_1, 3\eta_2\right) \leq 0 \end{cases}$ или

$$\alpha\left(\eta_1, \eta_2\right) = \min\left(\frac{c_2}{2\rho}\eta_1, \frac{3c_2}{2\rho}\eta_2, \frac{1}{\max(\theta_1, \theta_2)}\right). \ \theta_1 = \eta_1/\mu, \theta_2 = \eta_2/k\,.$$

Решение требуемой задачи

$\alpha^* = \max \alpha\left(\eta_1, \eta_2\right), \eta_1, \eta_2 \geq 0$ даётся следующими значениями параметров

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{2\rho\mu}{c_2}}, \frac{1}{3}\sqrt{\frac{2\rho\mu}{c_2}} \leq \eta_2 \leq \frac{3\lambda + 2\mu}{3\mu}\sqrt{\frac{2\mu\rho}{c_2}}, \alpha^* = \sqrt{\frac{\mu c^2}{\rho}}\,.$$

При этом можно выбрать η_2 так, что

$$\theta_1 = \theta_2 = \sqrt{\frac{2\rho}{c_2\mu}} = \theta, \alpha^* = \frac{1}{\theta}$$

Тогда полунорма (25) упрощается и становится нормой:

$$\left\|\overline{\sigma}\left(x,t\right)\right\|_1^2 = \left\|\frac{\partial\overline{\sigma}}{\partial t} + \frac{1}{\theta}\overline{\sigma}\right\|_{A_1}^2 + \frac{1}{\theta^2}\left\|\overline{\sigma}\right\|_{A_1}^2$$

Таким образом, доказана следующая

Теорема 2. Решение вязкоупругой задачи (4)-(7) сходится к статической задаче теории упругости (4), (8) – (10).

Список литературы:

1. Бленд Д. Теория линейной вязкоупругости. // Мир, 1965 год – 199 с.
2. Пацюк В.И. Итерационный метод решения статических задач теории упругости в напряжениях. // Новосибирск, 1981 – 20 с. (Препринт/ВЦ СО АН СССР: 289).
3. Фикера Г. Теоремы существования в теории упругости. // Мир, 1974.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «МЕТОДА ПРОЕКЦИЙ» ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА НАХОЖДЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ

Габдракипова Ляйсан Рашитовна
студент,
факультет математики и естественных наук, ЕИ КФУ,
РФ, г. Елабуга
E-mail: gabdrakipova.laisan@gmail.com

Ежов Анатолий Андреевич
студент,
факультет математики и естественных наук ЕИ КФУ,
РФ, г. Елабуга
E-mail: ejovanatoliy@mail.ru

Ганеева Айгуль Рифовна
научный руководитель, канд. пед. наук,
доц. кафедры математики и естественных наук, ЕИ КФУ,
РФ, г. Елабуга

При решении стереометрических задач, где ключевым моментом является построение правильного чертежа, ученику необходимо иметь знания в области планиметрии и стереометрии. В рамках данной статьи рассмотрим решение задач «методом проекций» на нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми.

Для решения стереометрических задач ученик должен иметь теоретическую базу, с которой может ознакомиться в учебниках по геометрии 10-11 классов [1; 2].

Вспомним по данной теме определение и теорему.

Определение. Две прямые называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости.

Теорема (признак скрещивающихся прямых). Если одна из двух прямых лежит в некоторой плоскости, а другая прямая пересекает эту плоскость в точке, не лежащей на первой прямой, то эти прямые скрещивающиеся.

Перечислим основные этапы нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми «методом проекций»:

1. Выбираем плоскость, перпендикулярную одной из скрещивающихся прямых.

2. Проектируем ортогонально каждую прямую на эту плоскость.

3. Расстояние между проекциями будет расстоянием между скрещивающимися прямыми.

Решим стереометрическую задачу данным методом.

Задача. В правильной шестиугольной призме $A \dots F_1$ с высотой h и стороной основания a найти: а) расстояние между прямыми AE_1 и ED_1; б) расстояние между прямыми B_1E_1 и ED_1.

Решение.

а) (рис. 1). Прямая A_1E_1 перпендикулярна прямым EE_1 и E_1D_1, поэтому прямая A_1E_1 перпендикулярна плоскости EE_1D_1.

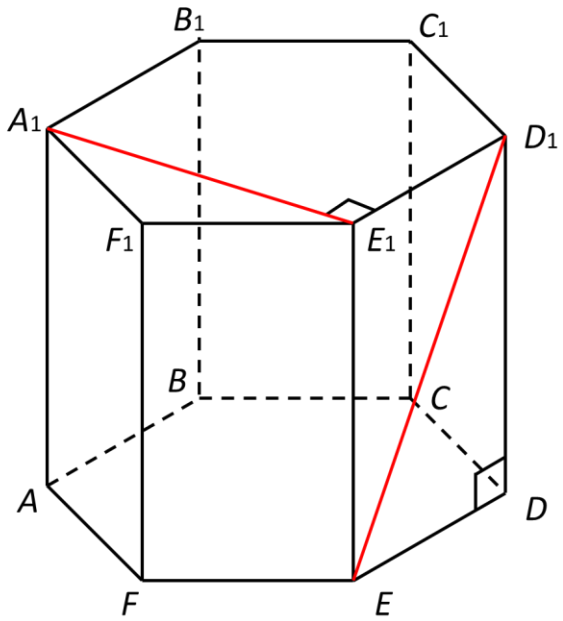

Рисунок 1. Чертеж для решения задачи под пунктом а)

Рассмотрим ортогональную проекцию на плоскость EE_1D_1. При которой, прямая A_1E_1 переходит в точку E_1, а прямая ED_1 останется без изменения. Следовательно, расстояние между прямыми AE_1 и ED_1 равно расстоянию от точки E_1 до прямой ED_1 (рис. 2).

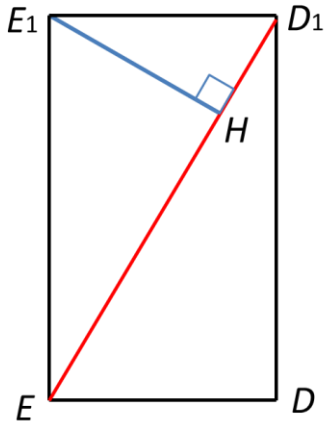

Рисунок 2. Плоскость проектирования для задачи под пунктом а)

Из точки E_1 на прямую ED_1 опустим перпендикуляр E_1H. Длина отрезка E_1H является искомым расстоянием между скрещивающимися прямыми AA_1 и ED_1. Зная длины катетов $D_1E_1 = a$, $EE_1 = h$ прямоугольного треугольника ED_1E_1 найдем длину гипотенузы.

$$ED_1 = \sqrt{D_1E_1^2 + EE_1^2} = \sqrt{a^2 + h^2}.$$

Далее найдем высоту E_1H прямоугольного треугольника, проведенную из вершины прямого угла треугольника ED_1E_1.

$$E_1H = \frac{D_1E_1 \cdot EE_1}{ED_1} = \frac{ah}{\sqrt{a^2 + h^2}}$$

Итак, пункт а) имеет ответ:

$$\frac{ah}{\sqrt{a^2 + h^2}}.$$

Перейдем к решению пункта б) задачи.

Решение.

б) (рис. 3). Прямая B_1E_1 перпендикулярна прямым D_1F_1 и MN, поэтому прямая B_1E_1 перпендикулярна плоскости FF_1D_1. Рассмотрим ортогональную проекцию на плоскость FF_1D_1. При которой, прямая B_1E_1 переходит в точку M, а прямая ED_1 перейдет в прямую ND_1.

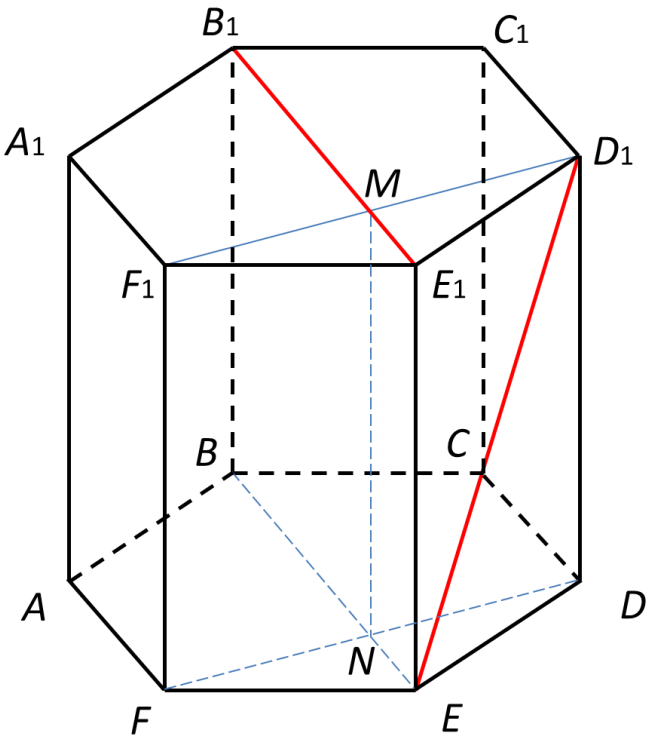

Рисунок 3. Чертеж для решения задачи под пунктом б)

Следовательно, расстояние между прямыми B_1E_1 и ED_1 равно расстоянию от точки M до прямой ND_1 (рис. 4).

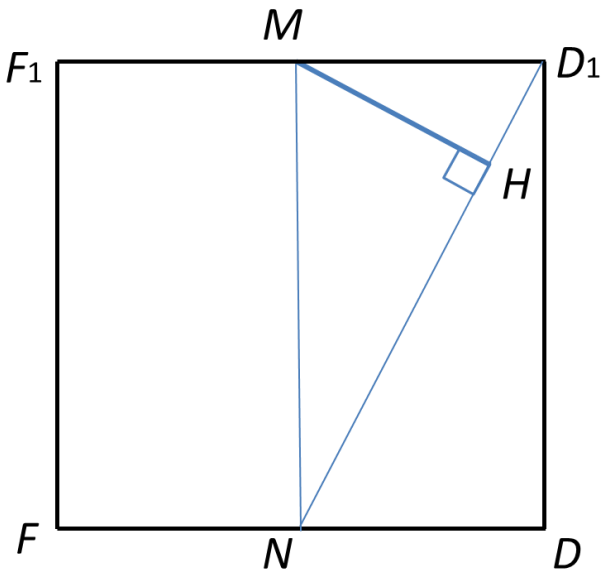

Рисунок 4. Плоскость проектирования для задачи под пунктом б)

Из точки M на прямую ND_1 опустим перпендикуляр MH. Длина отрезка MH является искомым расстоянием между скрещивающимися прямыми B_1E_1 и ED_1.

В правильном шестиугольнике $A_1 \dots F_1$ малую диагональ найдем из равнобедренного треугольника $D_1E_1F_1$ по теореме косинусов:

$$D_1F_1 = \sqrt{2a^2 - 2a^2 \cdot \cos 120^\circ} = \sqrt{3}a.$$

$$MD_1 = \frac{1}{2}D_1F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

Зная длины катетов $MD_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}a$, $MN = h$ прямоугольного треугольника NMD_1 найдем длину гипотенузы.

$$ND_1 = \sqrt{MD_1^2 + MN^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2 + h^2} = \frac{\sqrt{3a^2 + 4h^2}}{2}.$$

Далее найдем высоту MH прямоугольного треугольника, проведенную из вершины прямого угла треугольника NMD_1.

$$MH = \frac{MD_1 \cdot MN}{ND_1} = \frac{\sqrt{3}ah}{\sqrt{3a^2 + 4h^2}}$$

Ответ: а) $\dfrac{ah}{\sqrt{a^2 + h^2}}$, б) $\dfrac{\sqrt{3}ah}{\sqrt{3a^2 + 4h^2}}$.

Список литературы:

1. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. – 18-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 255 с.
2. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / А.В. Погорелов. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.
3. Ганеева А.Р. Задачи С2 и С4 единого государственного экзамена по математике. Учебное пособие. – Елабуга: Изд-во Елабужского института КФУ, 2013. – 100 с.

ВАРИАТИВНЫЕ ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Збутович Ирина Вячеславовна
студент,
факультет математики и естественных наук, ЕИ КФУ,
РФ, г. Елабуга
E-mail: ivzbutovich@mail.ru

Аннотация. В работе рассматриваются задачи, которые имеют неоднозначную формулировку и могут быть решены различными способами, в зависимости от выбора начальных условий. Данные задачи имеют несколько решений, и, следовательно, несколько верных ответов. Решение подобных заданий полезно для развития познавательной деятельности и критического мышления учащихся.

Ключевые слова: геометрия, планиметрия, школьные задачи.

В настоящее время практически в любом школьном учебнике по геометрии можно найти ряд задач, которые в условии своем имеют неоднозначную формулировку, а та, в свою очередь, может привести к различным, не похожим друг на друга, вариантам решения задачи. Однако, подобные задания могут быть очень полезны для учащихся, так как они предоставляют больше возможности развитию критического мышления обучающегося, чем задачи с конкретными условиями, имеющими единственное решение. Вариативные задачи могут быть использованы для выявления математически одаренных учеников, поскольку умение увидеть задачу в различных вариантах требует от школьника большой логики и нестандартности мышления.

Для более полного понимания «вариативности» приведем очень простой пример, показывающий, что от точки зрения может зависеть ответ на поставленную задачу. На книжной полке стоят две книги. Толщина страницы составляет 0,1 мм, а толщина обложки – 3 мм. В первой книге 1500 страниц, а во второй – 500. Червячок прогрыз две книги от первой страницы первой книги до последней страницы второй. Какое расстояние он при этом прошел?

Очевидно, что в этой задаче возможны два верных ответа, и все зависит от того, каким образом расположены книги.

Решить вариативную задачу – значит предоставить не только единственный ответ, но также рассмотреть все возможные варианты решений. Можно выделить следующие типы условий, ведущих к неоднозначности решений.

1. В условии не обговорено взаимное расположение точек и фигур.

2. В задаче могут быть даны окружности с общей касательной, но не указан тип касания (внешним или внутренним образом). Так же окружности могут касаться, однако не указывается каким образом.

3. В задаче не указан порядок между множествами объектов и множествами их свойств.

4. В условии задачи не сказано, каким образом (внутренним или внешним) точка (отрезок, прямая) делит данный отрезок.

Возможны другие условия, которые ведут к расхождениям и различным решениям. Рассмотрим приведенные пункты на примерах.

Задача 1. В параллелограмме ABCD биссектрисы углов при стороне AM делят сторону KP точками T и F так, PF:FT = 3:5. Найдите PK, если AK = 24. [2]

Первый случай, когда точки T и F принадлежат стороне KP таким образом, что прямые MT и AF пересекаются в точке, лежащей внутри параллелограмма:

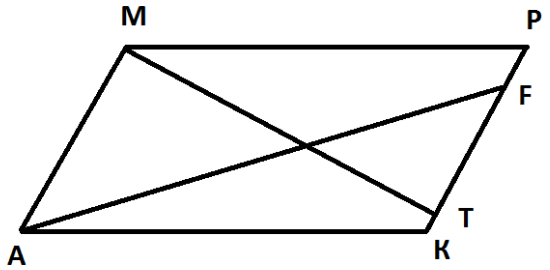

Рисунок 1. Чертеж 1 к задаче 1

В треугольнике AKT: AK = KT, в треугольнике MFP: PM = PT.

AK = KT = 24, MP = PT = 24.

$$\frac{PF}{PT} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{PF}{24} = \frac{3}{8} \Longrightarrow PF = 9$$

PK = KF + FP = 24 + 9 = 33.

Во втором случае прямые MT и AF пересекаются в точке, лежащей вне параллелограмма:

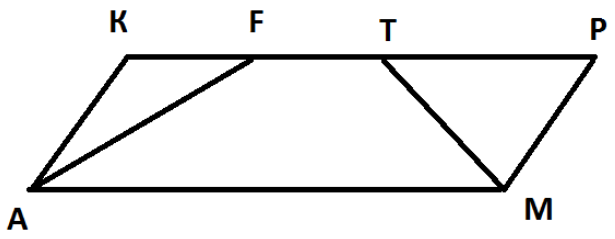

Рисунок 2. Чертеж 2 к задаче 1

Треугольник MTP – равнобедренный, поэтому MP = PT = 24.

Тогда PF = 30. Аналогично, треугольник AKF – также равнобедренный и AK= KF = 24. Следовательно, KP = PF + FK = 30 + 24 = 54.

Таким образом, имеем два ответа, соответствующих представленным случаям. Если учащийся приводит оба варианта расположения точек F и T, то, в таком случае, задача считается полностью решенной.

Далее, для краткости, будем приводить только чертежи для каждого из возможных вариантов, а решение самих задач предоставим читателю, так как задания взяты из школьного материала и не должны вызвать серьезных затруднений.

Задача 2. Две окружности с радиусами 36 и 9 внешнекасательны. Найдите площадь правильного треугольника, вписанного в окружность, касательную к двум данным и к их общей касательной.

Мы приведем только возможные расположения окружностей, в которые вписан треугольник с искомой площадью.

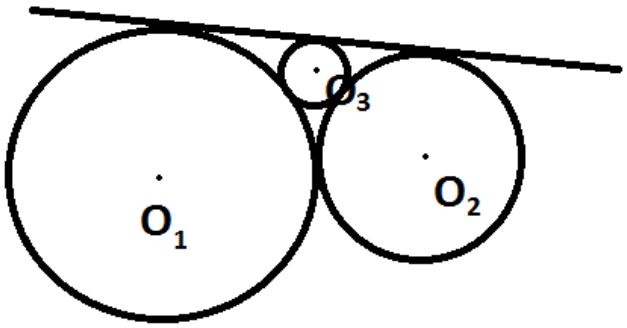

Рисунок 3. Чертеж 1 к задаче 2

Если внимательно присмотреться, то можно заметить, что окружность с центром в точке O_2 тоже удовлетворяет условиям задачи, и тогда чертеж для задачи будет выглядеть практически также, только окружность с центром в точке O_3 будет данной.

Таким образом, возможны два ответа: $12\sqrt{2}$ или $972\sqrt{2}$.

*Задача 3.*В треугольнике ABC AB = 8, BC = 5, AC = 7. Точка D лежит на BC так, что BD: DC = 2:3. Окружности, вписанные в каждый из треугольников ADC и ADB, касаются стороны AD в точках E и F. Найдите длину отрезка EF.

В данной задаче не сказано каким именно, внутренним или внешнем образом, точка D делит отрезок BC. Вследствие этого возникает два возможных варианта решения поставленной задачи.

Рассмотрим чертежи:

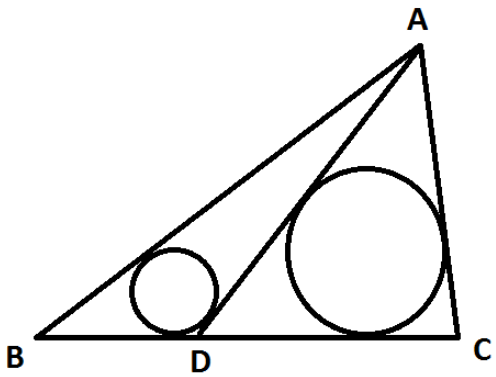

Рисунок 4. Чертеж 1 к задаче 3

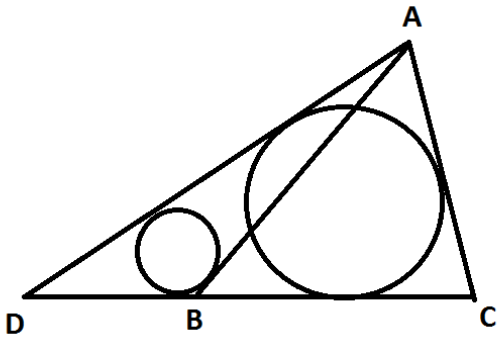

Рисунок 5. Чертеж 2 к задаче 3

Варианты ответов к данной задаче: EF равно 1 либо 3 соответственно.

Многовариантные задачи должны быть и могут использоваться на школьных уроках планиметрии. Однако это очень часто вызывает затруднения, так как задачам подобного типа не всегда уделяется внимание. Они требуют хорошей подготовки не только от учащихся, но также и от педагога, поскольку его задача состоит в том, чтобы ученики самостоятельно смогли полностью раскрыть суть задачи и предоставить все возможные варианты решения, ведь именно в самостоятельном поиске знаний развиваются творческие силы.

Список литературы:

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия: учебник для 7 – 9 классов. – М., 2014. – 384 с.
2. Гордин Р.К. Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы. — 3-е изд., испр. — М.: МЦНМО, 2006 — 416 с.
3. И. Ф. Шарыгин, М. А. Бузиниер, Р. К. Гордин, С. И. Трифонов, М. Ф. Карпелевич, А. Я. Белов. Информационно-поисковая система по учебным задачам (pdf) // Математика в школе, 1993, № 2.

СЕКЦИЯ

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ. ФЛОТАЦИЯ ОДИНОЧНЫХ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

Хаертдинова Лилия Ильшатовна
студент, кафедра «Разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений» УГНТУ,
РФ, г. Уфа
E-mail: lady1509@mail.ru

Большинство месторождений в РФ находятся на последней стадии разработке. Средняя обводненность продукции нефтяных скважин, по данным за 2016 год, уже превышает 83 %. Приведенная статистика говорит о том, что зачастую, при эксплуатации скважин с помощью УЭЦН, на участке «забой – прием» мы имеем барботаж нефти через столб воды. В этих условиях практически всегда будет иметь место процесс флотации.

Экспериментальным изучением эффекта флотации, занимались авторы [1]. Установка представляла собой стеклянную колбу с делениями. Диаметр колбы 50 мм высота 390 мм. На высоту более 300 мм. Колба заполнялась раствором соли в воде. Раствор приготовлялся из расчета 1 столовая ложка поваренной соли на 1 л. воды. Колба закрывалась слоем герметика, через который внутрь колбы была проведена пластиковая трубка (кембрик). Использовались трубки диаметром 2 и 4 мм. Трубка заполнялась подсолнечным маслом с песком или кирпичной крошкой. После этого колба переворачивалась. Через несколько минут, когда движение воды затухало, из трубки внутрь раствора выдувались капли масла. Всплытие и флотация регистрировалась с помощью цифровой видеозаписи.

Проведенные экспериментальные исследования подтверждают, что основным механизмом выноса частиц из скважины является флотация (рисунок 1).

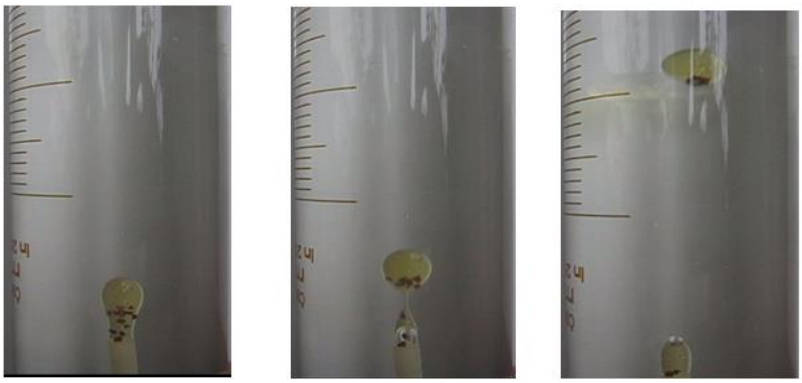

Рисунок 1. Кинограммы всплытия капли масла в воде с частицами песка

Определим максимально возможный диаметр частицы, который может удержать глобула нефти, за счет капиллярных сил. Для этого воспользуемся балансом сил, представленном в виде:

$$\sigma \pi d_{\text{ч}} = g(\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{н}})\pi \frac{d_{\text{ч}}^3}{6} \tag{1}$$

где: σ – поверхностное натяжение на границе раздела фаз вода-нефть,

Н/м; $d_{\text{ч}}$ – диаметр частицы, *м*; $\rho_{\text{ч}}$ и $\rho_{\text{н}}$ – плотность частицы и плотность нефти соответственно, *кг/м*^{3}.

$$d_{\text{ч}} = \sqrt{\frac{6\sigma}{g(\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{н}})}} \tag{2}$$

Приняв значение поверхностного натяжения $\sigma \cong 0{,}027$ *Н/м*, а плотность частицы и нефти 2560 *кг/м*^{3} и 840 *кг/м*^{3}, получим диаметр частицы

$$d_{\text{ч}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 0{,}027\ \text{Н/м}}{9{,}81\text{м/с}^2(2560 - 840)\text{кг/м}^3}} \cong 1\text{мм}$$

Отсюда следует, что глобула нефти, находящаяся в покоящейся воде, может удерживать частицы диаметром порядка 1 мм.

Для определения диаметров частиц, выносимых каплями нефти, в скважинном потоке, можно воспользоваться неравенством (3), подставив в него значения силы тяжести, силы Архимеда и силы сопротивления Стокса, с поправкой на Адамара - Рыбчинского:

$$F_s + F_g \leq F_a \tag{3}$$

$$\frac{2\mu_{\text{в}} + 3\mu_{\text{н}}}{3(\mu_{\text{в}} + \mu_{\text{н}})} 3\pi\mu_{\text{в}} d_{\text{гл-ч}} v + \frac{\rho_{\text{ч}} g\pi d_{\text{ч}}^3}{6} + \frac{\rho_{\text{г}} g\pi d_{\text{г}}^3}{6} \leq \frac{\rho_{\text{ж}} g\pi(d_{\text{ч}}^3 + d_{\text{г}}^3)}{6} \tag{3.1}$$

В приведенном выше уравнении $\mu_{\text{в}}$ и $\mu_{\text{н}}$ – вязкость воды и нефти соответственно, *Па·с;* $d_{\text{гл-ч}}$, $d_{\text{ч}}$ и $d_{\text{гл}}$ – диаметр системы «глобула-частица», частицы и глобулы нефти соответственно, м; v – скорость потока в скважине, м/с; $\rho_{\text{ч}}$, $\rho_{\text{г}}$ и $\rho_{\text{ж}}$ – плотность частицы, глобулы нефти и жидкости соответственно, кг/м^3; При расчете $d_{\text{гл}}$ принималось равным диаметру перфорационного отверстия, а $d_{\text{гл-ч}}$ равным $d_{\text{гл}}$, с предположением, что частица занимала устойчивое положение внутри нефтяной глобулы.

Таким образом, решая кубическое уравнение (3.1) относительно диаметра частиц, получим таблицу 1.

Таблица 1.

Диаметры выносимых частиц из скважины

$v, \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$	$\mu_{\text{в}}$, мПа · с	$\mu_{\text{н}}$, , мПа · с	$d_{\text{гл}}$, м	$\rho_{\text{г}}$, кг/м^3	$\rho_{\text{ж}}$, кг/м^3	$\rho_{\text{г}}$, кг/м^3	$d_{\text{ч}}$, м
10	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0002
20	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0007
30	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0010
40	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0014
50	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0018
60	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0022
70	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0026
80	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0029
90	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0032
100	0,41	1,32	0,01	2560	1000	890	0,0036

По данным таблицы 1 можно говорить о максимальных размерах частиц, которые будут выноситься потоком в результате флотации. По данным скоростей осаждения для метода Лященко и учетом пристеночного слоя определить максимально возможный диаметр частиц, выносимых из скважины можно следующим способом:

1. Рассчитать скорость потока в трубе
2. Подбирая диаметр частиц добиться выполнения равенства (3.1)

$$v = v_f \tag{3.1}$$

здесь: v – скорость потока, м/с; v_f – скорость осаждения частиц м/с.

Учитывая вышеизложенное, построим график (рисунок 2) зависимости наибольших диаметров выносимых частиц от дебита добывающей скважины.

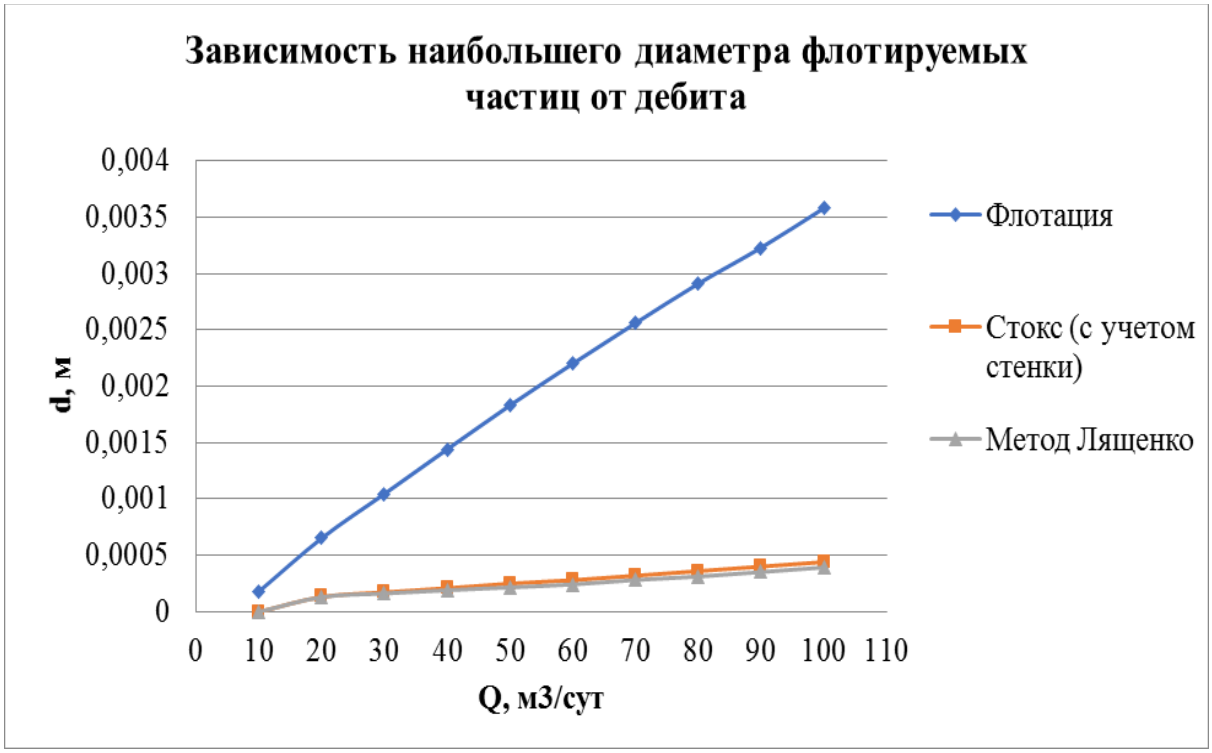

Рисунок 2. Наибольшие диаметры выносимых частиц от дебита добывающей скважины

Как видно из рисунка 2 флотационный эффект имеет огромное значение для расчета и прогнозирование максимально возможных диаметров, выносимых скважинным потоком. С увеличением расхода потока растет и скорость всплытия нефтяного пузырька, а значит и диаметр флотирующейся частицы. Для рассматриваемой скважины с дебитом 30 $м^3$/сут, не учет флотационного эффекта ведет к ошибочному прогнозированию выносимых частиц диаметром 0,0002 м вместо 0,001 м.

Следует заметить, что пренебрежение эффектом флотации для высокообводнённых скважин является большой ошибкой, так как это может привести к абсолютно неверному подбору фильтрующих компоновок, входящих в состав УЭЦН. Точнее говоря, можно ошибиться и оборудовать УЭЦН циклонным сепаратором тонкой отчистки, однако в результате флотации в него будут попадать частицы крупных размеров и сепарационный эффект окажется не удовлетворительным.

Список литературы:

1. Сухинин С.В. Адаптация и подготовка для внедрения эффективных технологий эксплуатации ЭЦН в условиях высокого газосодержания и квч. Новосибирск 2003, 101 с.

СЕКЦИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ НАБУХАЕМОСТИ БЕНТОНИТА, ПРИМЕНЯЮЩЕГОСЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ

Арутюнян Анна Багратовна
студент кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»
РФ, г. Старый Оскол
E-mail: haru2yunyan@gmail.com

Дурнева Виктория Андреевна
студент кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»
РФ, г. Старый Оскол

Елина Анастасия Сергеевна
магистрант кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»
РФ, г. Старый Оскол

Никитченко Татьяна Владимировна
научный руководитель, канд. техн. наук доц. НИТУ «МИСиС»
РФ, г. Старый Оскол

Аннотация. В данной статье проведено исследование измельченного бентонита, рассмотрено влияние гранулометрического состава на скорость и индекс набухания. Также, в статье определен объем осадка бентонита в зависимости от гранулометрического состава.

Annotation. In this article investigated the crushed bentonite, reviewed the influence of grain size distribution on speed and on swelling index. Also, in the article is defined the volume of bentonite sediment depending on the particle size distribution.

Ключевые слова: бентонит, коэффициент набухаемости, гранулометрический состав, плитка Enslin, фракции.

Keywords: bentonite, swelling ratio, grain size distribution, Enslin's tile, fractions.

Бентонит широко применяется в окомковании железорудного концентрата. Набухание - это свойство материала увеличивать свой объем при взаимодействии с водой. Бентонитовая глина – это монтмориллонитовая глина, характеризующаяся ярко выраженными коллоидными свойствами. При взаимодействии бентонита с водой, последняя проникает в межслоевое пространство монтмориллонита, гидратирует его, вызывая набухание бентонита. Таким образом, коэффициент набухания представляет собой объем воды, поглощаемый 2 граммами измельченного бентонита, и измеряется в мл/2г.

Индекс набухания определяется по формуле:

$$V = \frac{V_1 \times 100}{100 - M}$$

где: V1 – объем образовавшегося осадка, мл (см³);

M – массовая доля влаги в исходной пробе бентонита, %.

В лаборатории металлургии и металловедения СТИ НИТУ «МИСиС» были проведены опыты по исследованию зависимости коэффициента набухания от его гранулометрического состава. Для эксперимента брали хакасский бентонит, используемый для производства железорудных окатышей.

Для выполнения экспериментов применялось следующее оборудование:

Вибросито, аналитические весы с точностью до 0,001г, градуированные цилиндры, бумажные диски, плитка Enslin, прибор для определения влажности сыпучих веществ «Elvis», вода дистиллированная.

При проведении исследований измельченный бентонит был разделен с помощью вибросита (рис. 1) на следующие классы крупности (табл. 1):

Рисунок 1. Ситовый анализатор

Гранулометрический состав бентонита представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Гранулометрический состав бентонита

Класс	**Размер частиц, мкм**	**Масса, г**	**%**
1	-100 +63 мкм	3,345	3,34
2	-63 +45 мкм	53,025	53,00
3	-45 +16 мкм	7,003	7,00
4	менее 16 мкм	36,667	36,66
	Итого	100,040	100,00

Для каждого класса бентонита (табл. 1) взяли по градуированному цилиндру, содержащему по 100 мл дистиллированной воды. С каждой фракции для опыта потребовалось по 2 г бентонита. Навеску массой 2г небольшими порциями (0,1 – 0,2 г) засыпали в мерный цилиндр, заполненный дистиллированной водой. Каждую разовую порцию засыпали только после полного погружения предыдущей порции. По окончании погружения последней порции фиксировали время.

Затем в течение 2 часов через каждые 20 минут измеряли объем образовавшегося осадка как среднее арифметическое между максимальным и минимальным значениями объема осадка.

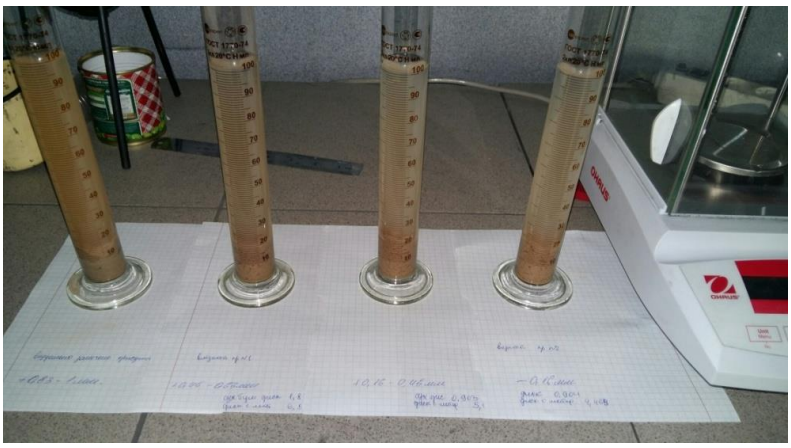

Рисунок 2. Окончание опыта по набухания бентонита

Результаты эксперимента представлены в таблице 3 и на рисунке 3.

Таблица 3.

Определение объем осадка бентонита в зависимости от гранулометрического состава

Время	**мин**	**0**	**10**	**30**	**50**	**90**	**110**	**130**
1класс	мл	9,5	9,5	10,0	10,0	10,0	10,0	14,5
2 класс		19,0	19,0	20,0	20,0	21,0	21,0	22,0
3 класс		20,5	20,5	21,0	21,0	23,0	23,0	23,0
4класс		20,0	20,0	20,0	20,5	20,5	20,5	21,5

Влияние гранулометрического состава на скорость набухания бентонита представлено на рисунке 3.

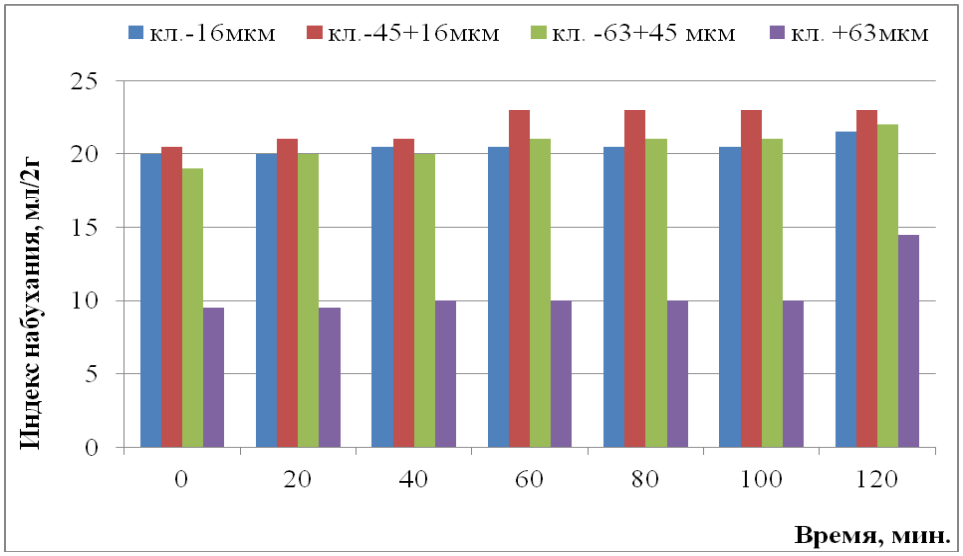

Рисунок 3. Влияние гранулометрического состав бентонита на изменение индекса набухания во времени

В результате исследований выяснено, что набухание бентонита начиная с фракции менее 63 мм практически одинаково, т. е. от гранулометрического состава не зависит. Таким образом, переизмельчение бентонита не рационально.

Список литературы:

1. А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко. Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья. Лабораторный практикум Старый Оскол, 2012, 144 с.
2. Тимофеева А.С., Федина В.В. Справочник теплофизика-металлурга: уч. пособие. - Старый Оскол: Из-во кпц «Роса», 2008. – 280 с.

СЕКЦИЯ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАФИКА ДТС

Кондрашкин Антон Андреевич
магистрант, кафедра программных систем факультета
Самарского Университета,
РФ, г. Самара
E-mail: anton.kondrashkin@gmail.com

Додонова Наталья Леонидовна
научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доц. кафедры прикладной математики Самарского Университета,
РФ, г. Самара

В данной статье будет описана разработка системы моделирование, описанной и спроектированной в предыдущих статьях [1, 2]. Будет рассмотрено представление дорожно-транспортной сети в виде графа. В статье будут представлены диаграмма развёртывания реализуемой системы, экранные формы приложения для моделирования и некоторые результаты моделирования.

Ключевые слова: Дорожно-транспортная сеть, дорога, перекрёсток, исток, съезд, средняя скорость, трафик, пробка, затор, WinCC OA, граф, орграф, планарный граф.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно на территории России вводятся в эксплуатацию, ремонтируются и обновляются сотни километров дорог, строятся новые развязки, эстакады, тоннели и т. д. Однако не всегда задуманные и реализованные проекты оборачиваются выгодой.

Прежде чем воплощать в жизнь дорогостоящие проекты, необходимо убедиться в их целесообразности. Для этих целей создаются специальные модели, которые отражают дорожную ситуацию на некотором участке

дорожно-транспортной сети (ДТС). Проводя эксперименты с данного рода моделями можно с определённой уверенностью сказать, какие меры следует предпринять, чтобы разгрузить данный участок [1].

В предыдущих статьях [1, 2] были проанализированы составляющие ДТС, рассмотрены системы-аналоги, описана логическая структура модели, спроектирована система моделирования. **Цель данной работы** заключается в разработке системы, реализующей описанную модель.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Выбрать программное обеспечение для разработки системы.

2. Составить диаграмму развёртывания и разработать приложение для моделирования.

3. Собрать статистические данные по перекрёсткам и внести их в модель.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВ

Для реализации спроектированной программы будет использоваться система WinCC OA версии 3.15.

«WinCC OA» – сокращение от «SIMATIC WinCC Open Architecture» («открытая архитектура SIMATIC WinCC»). Это пакет программ, разработанных для использования в области автоматизации технологического процесса. Основная сфера применения – работа с программным обеспечением и эксплуатация технологического оборудования при помощи рабочих станций с устройствами визуального отображения VDU, поддерживающими все графические возможности [3].

Помимо графического представления текущего состояния технологического процесса, данная программа также обладает возможностью передавать состояния и команды оборудованию по контролю и управлению технологическим процессом. Мышь и клавиатура используются в интерактивном режиме, результаты действий выводятся на экран в реальном времени. К основным функциям также относятся алармы в случае превышения предельных значений и наступления аварийного состояния, а также архивирование исторических данных для отображения и использования их в будущем [3].

Основной причиной выбора является тот факт, что данная система уже не раз участвовала в разработках сложнейших проектов, как, например, системы диспетчеризации Саяно-Шушенской ГЭС.

WinCC OA обладает гибкой и открытой архитектурой, которую можно настроить под собственные нужды, и множеством встроенных инструментов, которые значительно облегчают разработку программы.

Одним из таких инструментов является встроенная древовидная база данных под названием «Raima». База данных состоит из пользовательских типов точек данных (например, дорога, манёвр, Исток). Каждому типу точек данных соответствует набор точек данных – записей в базе данных (например, дорога под названием R_001). На рисунке 1 представлена древовидная структура базы данных Raima.

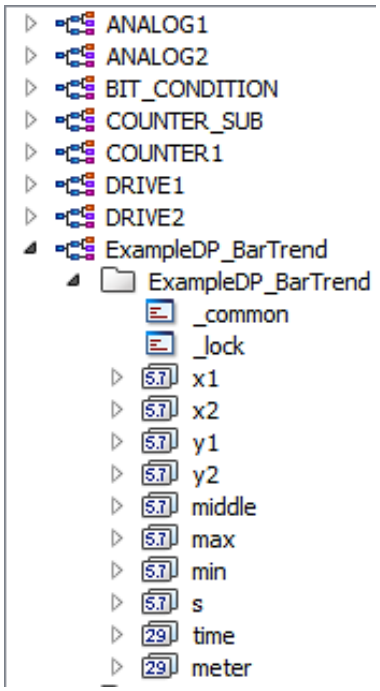

Рисунок 1. Встроенная база данных WinCC OA

Следующим инструментом WinCC OA является редактор сценариев, при помощи которого можно не только писать текст сценариев (на языке CONTROL), но и изменять его во время выполнения программы. На рисунке 2 представлен скриншот редактора сценариев.

Все элементы WinCC OA соединены вместе при помощи консоли, с которой можно управлять элементами системы, а также менять настройки. Консоль содержит различные менеджеры, каждый из которых отвечает за один конкретный элемент WinCC (БД, сценарий или ГИП). На рисунке 3 представлена консоль WinCC OA.

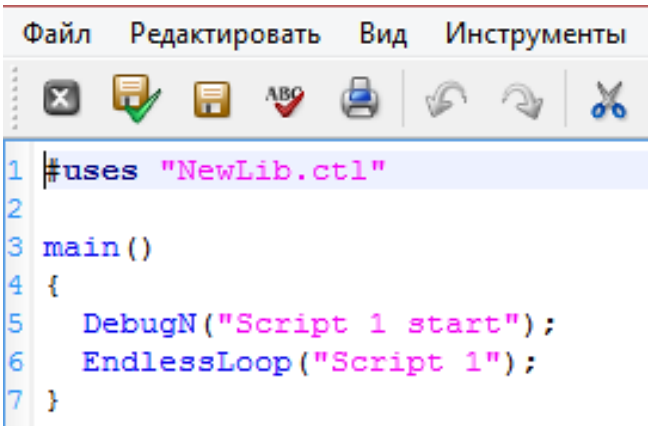

Рисунок 2. Редактор сценариев WinCC OA

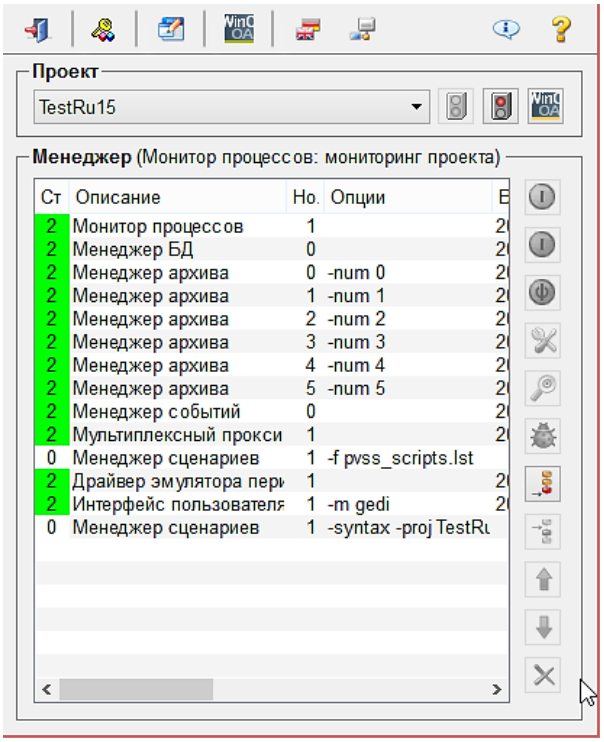

Рисунок 3. Консоль WinCC OA

РАЗРАБОТКА ДИАГРАММЫ РАЗВЁРТЫВАНИЯ

Диаграмма развёртывания предназначена для представления компонентов системы моделирования с точки зрения взаимодействия встроенных модулей WinCC OA и пользовательских компонент.

Из диаграммы, представленной на рисунке 4, видно, что все модули взаимодействуют между собой только посредством базы данных, куда записывают значения и считывают их.

ГИП (графический пользовательский интерфейс) отвечает за отображение элементов модели и взаимодействие с пользователем (в WinCC он называется модулем Gedi). Модуль Para – встроенный модуль WinCC, отвечающий за взаимодействие с базой данных. Менеджер сценариев представляет из себя отдельный поток выполнения, отвечающий за конкретный сценарий.

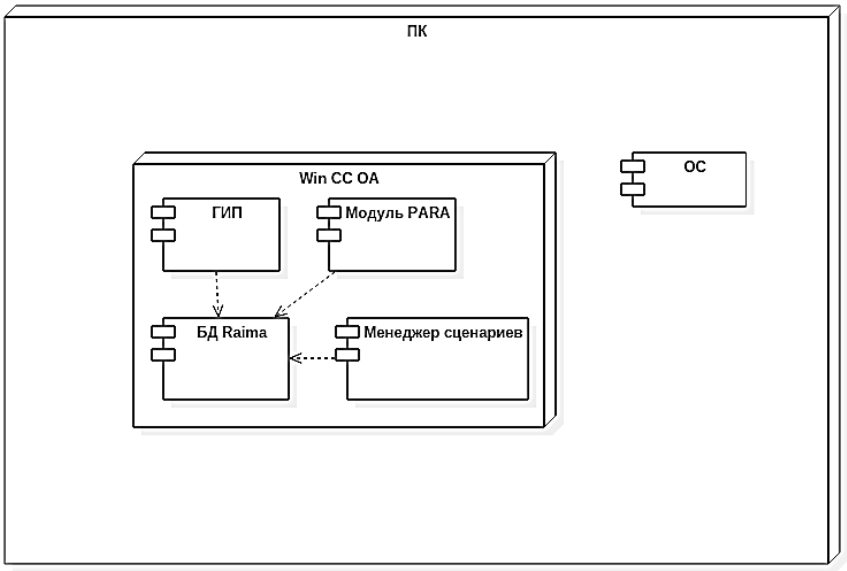

Рисунок 4. Диаграмма развёртывания

ВЫБОР УЧАСТКА ДТС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В качестве исследуемого участка ДТС был выбран район между улицами «Московское шоссе» и «Гагарина» города Самара. На рисунке 5 представлен выбранный участок, который войдёт в модель. При создании рисунка использовался сервис «Яндекс.Карты».

Далее был совершён обход всех выбранных перекрёстков. Каждый перекрёсток снимался на камеру в течении десяти минут с целью сбора статистических данных (вероятность, с которой будет совершён поворот, пропускная способность манёвра, пересекающиеся пути и приоритеты).

После сбора все видео были проанализированы, а полученные данные были занесены в базу данных Raima. Фрагмент заполненной базы данных представлен на рисунке 11. Каждый перекрёсток разбивался на 9 или 16 манёвров – поворотов с одной из примыкающих дорог перекрёстка на другую.

Рисунок 5. Выбранный для моделирования участок ДТС

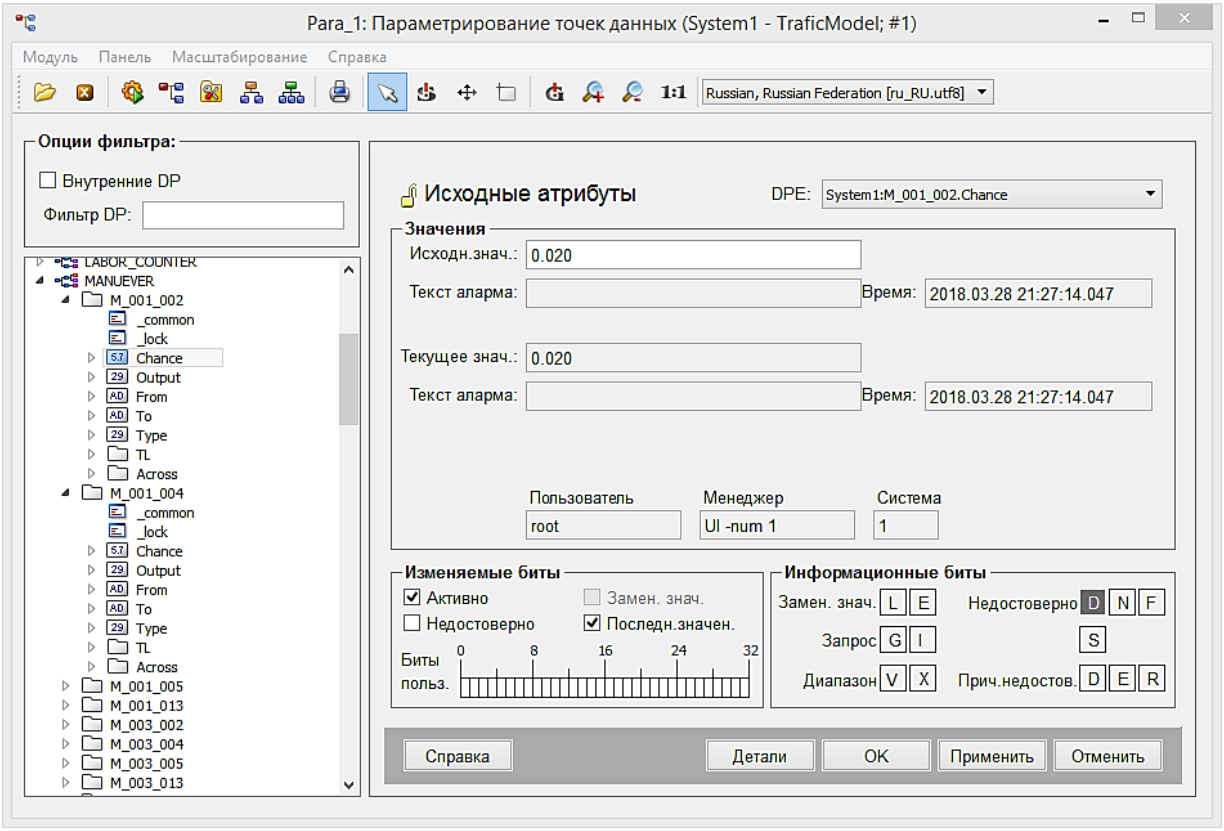

Рисунок 6. Фрагмент заполненной БД

ВНЕШНИЙ ВИД ПРИЛОЖЕНИЯ

В процессе разработки проекта, был создан графический интерфейс пользователя для облегчения взаимодействия пользователя и системы.

На рисунке 7 представлена главная панель (MainPanel.pnl) системы.

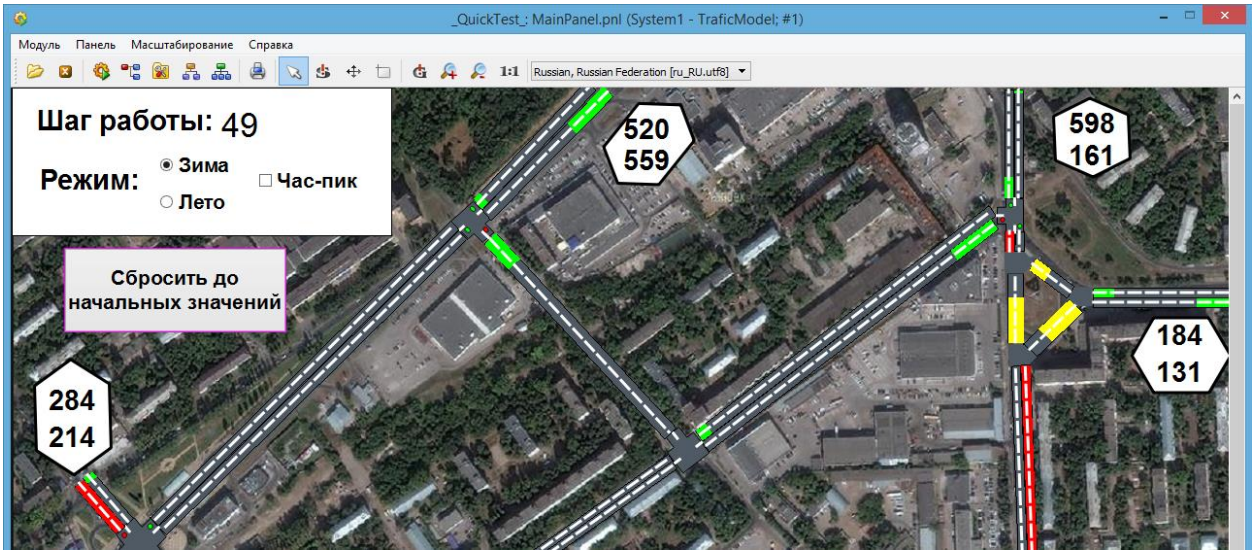

Рисунок 7. Главная панель системы

На ней отражается текущее состояние ДТС. Чем больше транспортных средств (ТС) находится на дороге, тем длиннее становится цветная область, обозначающая очередь из ТС перед перекрёстком.

Если длина очереди превышает треть от длины дороги, то она окрашивается в жёлтый цвет, а если превышает две трети – в красный. При достижении длины очереди предельного значения, равного длине дороги, ТС больше не буду въезжать на эту дорогу. Код сценариев, описывающих перемещение ТС между дорогами, а также определение допустимого количества ТС, которые могут въехать на дорогу, описан в приложении В.

Помимо этого, на перекрёстках, оборудованных светофором, в модели предусмотрены сигналы, которые переключаются в зависимости от текущего такта.

Шестиугольниками обозначены истоки (стоки). Верхнее число показывает: сколько ТС въехало в ДТС через данный исток, а нижнее – сколько выехало.

Переключаясь между сезонами (зима – лето), пользователь может контролировать среднеквадратическое отклонение, а выбрав пункт «час-пик», он увеличивает математическое ожидание.

При необходимости, на открытой панели можно нажать на кнопку «Сбросить до начальных значений», чтобы обнулить значения загруженности дорог, полученные ранее. В самом верху панели отражается количество тактов, которые сделала система.

В том случае, если пользователь нажмёт кнопкой мыши на дорогу или исток, то появится окно содержащее информацию о параметрах соответствующего элемента модели. На рисунках 8 и 9 представлены панели, содержащие информацию об истоках и дорогах соответственно.

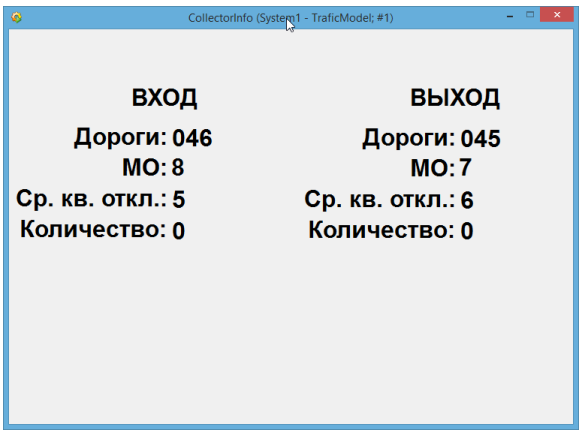

Рисунок 8. Окно с информацией об истоке (стоке)

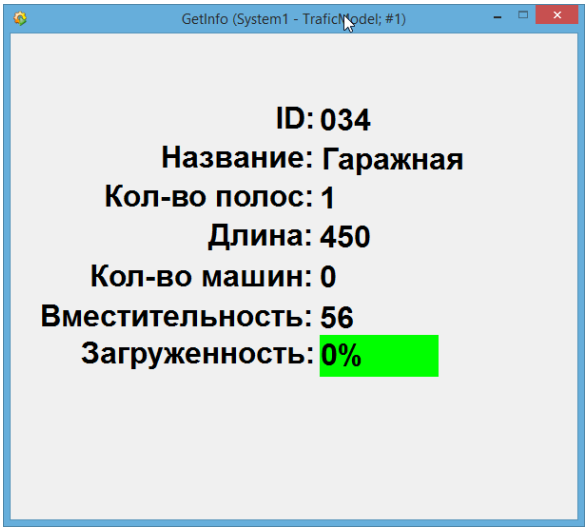

Рисунок 9. Окно с информацией о дороге

Таким образом, в третьей главе была создана диаграмма развёртывания, показывающая, как встроенные модули WinCC OA взаимодействуют с пользовательскими подсистемами, и разработан и описан пользовательский интерфейс.

ВЫВОД

Таким образом, в данной работе была выбрана система, при помощи которой было разработано приложение для моделирования трафика ДТС. Также были собраны статистические данные по исследуемому участку ДТС и занесены в модель.

В будущем планируется улучшение алгоритмов генерации потока ТС и дальнейшее исследование модели.

Список литературы:

1. Кондрашкин А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАФИКА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 12(59). URL: https://sibac.info/archive/technic/12(59).pdf (Дата обращения: 23.10.2018).
2. Кондрашкин А.А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАФИКА ДТС // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LXXI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 11(70). URL: https://sibac.info/archive/technic/11(70).pdf (Дата обращения: 08.12.2018).
3. Документация по WinCC OA [Электронный ресурс]. Справочная система.

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ЧАСТИЦ В ЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ

Хаертдинова Лилия Ильшатовна
студент,
кафедра «Разработки и эксплуатации газовых
и газоконденсатных месторождений» УГНТУ,
РФ, г. Уфа
E-mail: lady1509@mail.ru

Фундаментальные динамические уравнения для движения частиц согласно фундаментальным теоремам о механизме взвеси осадков и механизме переноса осадков в жидкой среде и в полях течения твердые частицы с нестационарным движением претерпевают влияние различных сил. Согласно экспериментам, силы, действующие на частицы, можно разделить на следующие категории [1]:

- Силы, которые не вызваны относительным движением между жидкостью и частицами, в основном включают инерционную силу, гравитационную силу и силы, обусловленные градиентом давления.
- Силы, вызванные относительным движением жидкости и частиц, направлены вдоль направления движения. Эти силы обычно определяются как общее сопротивление, которое включает сопротивление, дополнительное массовое усилие и Бассетную силу.
- Силы, которые вызваны относительным движением между жидкостью и частицами, и имеют направление, являющееся нормальным к направлению относительного движения. Эти силы определяются как общая подъемная сила; В основном включают силу Магнуса и Саффмана.

Система координат движения частицы задает гравитационное направление по оси Y отрицательное, а горизонтальное направление - по оси x. Движение частиц можно предсказать с помощью следующих уравнений:

По оси X:

$$m_p \frac{du_p}{dt} = F_{dx} + F_{vmx} + F_{slx} + F_{mlx} + F_{bx} + F_{px} \quad (1)$$

По оси Y:

$$m_p \frac{dv_p}{dt} = F_{dy} + F_{vmy} + F_{sly} + F_{mly} + F_{by} + F_{py} - F_g \qquad (2)$$

Подставляя в уравнения (1) и (2) формулы сил, получаем:

По оси X:

$$\frac{\pi d^3}{6}\rho_s \frac{du_p}{dt} = C_D \frac{1}{2}\rho\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 |u_f - u_p|(u_f - u_p) + \frac{1}{12}\pi d^3 \rho \frac{d(u_f - u_p)}{dt}$$
$$+ 1{,}62 d^2 \sqrt{\rho\mu \frac{du_f}{dx}}(u_f - u_p) + \frac{\pi}{8} d^3 \rho\omega(u_f - u_p)$$
$$+ \frac{3}{2} d^2 \sqrt{\rho\pi\mu} \int_0^t \frac{1}{\sqrt{t-\tau}} \frac{d(u_f - u_p)}{dt} d\tau + \frac{1}{6}\pi d^3 \rho\left(\frac{du_f}{dt} - f_x\right) \qquad (3)$$

По оси Y:

$$\frac{\pi d^3}{6}\rho_s \frac{dv_p}{dt} = C_D \frac{1}{2}\rho\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 |v_f - v_p|(v_f - v_p) + \frac{1}{12}\pi d^3 \rho \frac{d(v_f - v_p)}{dt}$$
$$+ \frac{3}{2} d^2 \sqrt{\rho\pi\mu} \int_0^t \frac{1}{\sqrt{t-\tau}} \frac{d(v_f - v_p)}{dt} d\tau + \frac{1}{6}\pi d^3 \rho\left(\frac{dv_f}{dt} + g\right) - \frac{1}{6}\pi d^3 \rho_s g \qquad (4)$$

Левая сторона уравнений (3), (4) представляет собой инерционные силы, F_d - сопротивление, F_{vm} - дополнительная массовая сила, F_{sl} - подъемная сила Саффмана, F_{ml} - сила подъема Магнуса, F_b - сила Бассета, F_p - сила, обусловленная градиентом давления, F_g - гравитационные силы. Рассматривая движение больших частиц в вертикальной подъемной трубе, в направлении Y можно пренебречь силами Магнуса и Саффмана [2], однако для частиц малого диаметра, такое пренебрежение будет являться неверным. Таким образом, упрощенные уравнения показаны ниже:

По оси X:

$$\frac{du_p}{dt} = \frac{2\rho_s}{\rho + 2\rho_s}\left[\frac{3C_D\rho}{4d\rho_s}\left|u_f - u_p\right|\left(u_f - u_p\right) + \frac{1.62 \cdot 6\sqrt{\rho\mu\frac{du_f}{dx}}\left(u_f - u_p\right)}{\pi d\rho_s}\right.$$

$$\left. + \frac{3\rho\omega}{4\rho_s}\left(u_f - u_p\right) + \frac{3\rho}{2\rho_s}\frac{du_f}{dt} - \frac{\rho}{\rho_s}f_x\right] \quad (5)$$

По оси Y:

$$\frac{dv_p}{dt} = \frac{2\rho_s}{\rho + 2\rho_s}\left[\frac{3C_D\rho}{4d\rho_s}\left|v_f - v_p\right|\left(v_f - v_p\right) + \frac{3\rho}{2\rho_s}\frac{dv_f}{dt} + \left(\frac{\rho}{\rho_s} - 1\right)g\right] \quad (6)$$

В этих наборах уравнений u, v - соответственно вектор скорости частиц в направлениях x, y. Подстрока p обозначает частицу, f обозначает воду, d обозначает диаметр определенной частицы. ρ, ρ_s - соответственно плотность воды и частицы. C_D - коэффициент сопротивления частицы (коэффициент лобового сопротивления). g - коэффициент гравитации. ω - угловая скорость частицы. t обозначает время.

Рассмотрим скорость осаждения одиночных частиц. Факторы, влияющие на одиночную частицу, включают диаметр частиц, плотность, форму и условия пограничного слоя. Из данных, полученных экспериментально, осаждение и структурированность имеют схожие принципы, чем больше диаметр и плотность частиц, тем больше скорость осаждения. Многочисленные эксперименты отдела минералов глубокого моря Чаншанского научно-исследовательского института горного дела и металлургии, показывают взаимосвязь между коэффициентом формы S_f и коэффициентом сопротивления C_D:

$$S_f = \frac{\mathrm{c}}{\sqrt{ab}} \quad (7)$$

$$C_D = 0{,}52 S_f^{-1{,}63} \tag{8}$$

Согласно анализу, экспериментальных данных уравнение (8) не может использоваться при вычислении коэффициента сопротивления частиц круглой формы. Для шаров, подвешенных в вертикальной трубе, коэффициент сопротивления можно рассчитать по следующей формуле:

$$C_D = \frac{24}{Re_p}\left(1 + 0{,}15 Re_p^{0{,}687}\right) + \frac{0{,}413}{1 + 16300 Re_p^{-1{,}09}} \left(2000 < Re_p\right) \tag{9}$$

где число Рейнольдса частиц определяется как:

$$Re_p = \frac{|u_f - u_p| d}{v} \tag{10}$$

Когда частица осаждается в динамическом потоке воды, она в основном подвержена влиянию суммарного воздействия силы тяжести, восходящего сопротивления и силы градиента давления. Скорость частицы и ускорение dv_p/dt, v_p равны нулю, ускорение потока воды $dv_f/dt=0$, включив все эти начальные условия в уравнение 6, получим уравнение скорости осаждения частицы:

$$v_f = \sqrt{\frac{4dg(\rho_s - \rho)}{3C_D \rho}} \tag{11}$$

Для определения значения скорости падения из уравнения (11), должен быть известен коэффициент C_D для падающей частицы. В случае сферической частицы значение этого коэффициента можно получить из уравнения, в котором $C_D = f(Re)$. Однако, чтобы вычислить число Рейнольдса, скорость падения должна быть известна. Это неудобство устраняет связь между

числом Архимеда и числом Рейнольдса, поскольку для определения Архимеда требуется знание ряда физических свойств жидкости и падающей частицы:

$$Re_d = \frac{Ar}{18 + 0{,}61\sqrt{Ar}} \tag{12}$$

Число Архимеда и число Рейнольдса определяются следующим образом:

$$Ar = \frac{d^3 g(\rho_s - \rho_w)\rho_w}{\mu_w^2} \tag{13}$$

Теоретическая скорость меньше экспериментального значения как для искусственных частиц, так и для стеклянных шариков. Для скорости осаждения одиночных частиц экспериментальное значение представляет собой среднюю скорость потока, измеренную расходомером. Однако в вертикальном потоке трубы из-за эффекта граничного условия поле течения испытывает пограничный слой вблизи стенки трубы, линейный профиль скорости будет представлен в поперечном сечении трубы. У стенки трубы скорость меньше, больше в середине. Тем не менее, когда частица осаждается в потоке воды, все частицы достигают устойчивого состояния на внутренней поверхности трубы. Таким образом, уравнение (11) дает нам среднюю скорость в пограничном слое, которая меньше измеряемой величины. Состояние пограничного слоя оказывает определенное влияние на осаждение частиц; Авторами [3] экспериментально была получена формула, учитывающая этот эффект. Таким образом, используется граничное вспомогательное значение F_w для номинализации скорости осаждения частиц.

$$F_w = \left[1{,}07 + \left(\frac{d}{D}\right)^3\right] \tag{14}$$

В этом уравнении d - диаметр частицы; D - диаметр трубы. В заключение, скорость осаждения отдельных частиц в вертикальной подъемной трубе составляет:

$$v_f = \left[1{,}07 + \left(\frac{d}{D}\right)^3\right]\sqrt{\frac{4dg(\rho_s - \rho)}{3C_D\rho}} \tag{15}$$

Рассмотрим поведение группы частиц. Концентрация частиц является основным фактором, влияющим на скорость. С изменением концентрации интерактивные силы между частицей и частицей, частицей и жидкостью изменяются постоянно. При увеличении скорости потока высота столбца частиц постепенно повышается, а концентрация становится низкой. С увеличением скорости потока, однородные частицы с небольшими размерами имеют небольшую инерцию. Движение этих частиц нарушается турбулентностью потока и соседних частиц. При появлении вихря может наблюдаться относительно однородная смесь. Однородные частицы большого размера имеют тенденцию скапливаться и стратифицироваться из-за удара и сжатия между частицами, так называемым дросселем.

Для количественной оценки расхода и изменения концентрации, авторами [3] была проведена численная аппроксимация. Из анализа, скорость однородных частиц в вертикальной подъемной трубе может рассчитывается по следующей формуле:

$$\frac{v_f}{v_{f0}} = e^{\left[\left(2-\frac{d}{D}\right)\left(1-\frac{C_v}{C_{vm}}\right)-1{,}9\right]} \tag{16}$$

В этом уравнении C_{vm} представляет собой максимальную концентрацию частиц, т. е. максимальная объемная доля. Его можно определить с помощью экспериментальных методов. Обычно максимальная концентрация измеряется по высоте после оседания однородных частиц в стеклянном цилиндре в определенное время.

Список литературы:

1. Fei, Xiangjun (1994). Hydraulics of Slurry and Particles Transportation,Qinghua University Press, Beijing.
2. Vojir D J, Michaelides E E.(1994) “Effect of the history term on the motion of rigid spheres in a viscous fluid,” Intl J of Multiphase Flow Vol 20 No3, pp 547-556.
3. Ning Yang, Guangguo Chen, Dasheng Tang, Xing Jin and Hong Xiao State Key Laboratory of Exploitation and Utilization of Deep-sea Mineral Resources Behavior of Single Particle and Group Particles in Vertical Lifting Pipe in China.

СЕКЦИЯ
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Стяжкин Иван Сергеевич
магистрант, кафедры товароведения,
технологии и экспертизы товаров ЮЗГУ,
РФ, г. Курск
E-mail: spirit1987.styazhkin@yandex.ru

В данной статье представлены физико-химические и органолептические показатели сдобного печенья, а так же разработана собственная рецептура. На основе проведенных анализов был выявлен лучший образец, который рекомендован к употреблению для человека. Информация из данной статьи может быть внедрена в производство. Статья так же может быть полезна для обеспечения продовольственной безопасности регионов.

Сдобное печенье выпускается разнообразной формы, небольших размеров, из теста, разнообразного по своим свойствам и содержащего большое количество сахара, жира и яйцепродуктов.

В настоящее время актуальной проблемой в современных условиях по состоянию здоровья населения является, отсутствие или недостаточное содержание в рационе витамин, макро- и микроэлементов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот.

Для обогащения печенья мы использовали клюквенное варенье и изюм. Клюквенное варенье и изюм очень полезны для организма. Клюквенное варенье содержит комплекс витаминов группы С, В, и РР, множество микроэлементов таких как, калий, магний, фосфор, серебро, цинк, железо, медь, марганец, селен и другие.

За антибактериальные, иммуномодулирующие, противовирусные и жаропонижающие свойства клюкву рекомендуют употреблять во время эпидемий остро - респираторных заболеваний и гриппа.

Доказана польза клюквы для сердечно - сосудистой деятельности, ее полезные вещества способствуют укреплению стенок кровеносных сосудов. Эта ягода также используется при лечении болезней почек, поскольку обладает бактерицидным и легким мочегонным действием. Калорийность клюквы достаточно низкая, в 100 граммах содержится от 18 до 26 Ккал. Это позволяет рекомендовать ее для диетического питания. Содержание в клюкве сильных антиоксидантов обуславливает ее полезность в качестве омолаживающего организм средства. Согласно недавним исследованиям, клюква способна понижать сахар в крови, что делает ее также полезной для людей, страдающих диабетом.

Клюква способна сдерживать рост раковых клеток, поэтому ягоду часто рекомендуют онкологи, как в качестве профилактики, так и при лечении онкологических заболеваний. Противопоказания в отношении употребления клюквы касаются в первую очередь людей страдающих повышенной кислотностью желудка, язвой желудка и двенадцатиперстной киши, а также гастритом. Укрепляющие сосуды вещества не дадут развиться варикозному расширению вен. А витамины и микроэлементы поддержат здоровье будущей матери и ребенка на должном уровне.

Почти все системы и органы человеческого организма подвержены целебному воздействию изюма. Этот сухофрукт применяется как средство против малокровия, от лихорадки, при нарушениях пищеварения, при болезнях сердца и почек. Также изюм будет полезен людям при выпадении волос.

Изюм полезен при беременности женщинам, у которых низкий гемоглобин и дефицит железа. Недостаток железа и малое содержание гемоглобина в крови плохо сказывается на питании и развитии плода. Изюм и курага прекрасное сочетание, которое значительно повышает содержание железа в организме при беременности. Потребность в кальции при беременности удваивается, а изюм - это также прекрасный источник этого минерального вещества.

Сердечно-сосудистая система очень благосклонно откликается на употребление изюма, высокое содержание калия и магния укрепляет миокард,

улучшает проводимость импульсов и налаживает сократительную работу сердца. Изюм значительно уменьшает отеки и снижает артериальное давление.

Олеанолевая кислота в изюме – замечательный антиоксидант и выступает в роли подавителя бактерий, поэтому изюм широко используется при наличии стоматологических проблем.

Изюм используется и при заболеваниях дыхательных путей как противокашлевое средство, а также при лечении бронхита, пневмонии, фарингите.

Благотворно влияет изюм на кожный покров, измельченные ягоды в виде кашицы прикладывают к фурункулам, используют при лечении лишая.

Полезные свойства изюма очевидны, однако не стоит забывать, что высокое содержание сахаров делает этот продукт высококалорийным – 270-300 Ккал на 100 грамм изюма, поэтому злоупотреблять этими сухофруктами не стоит. Не рекомендовано употреблять изюм людям, страдающим ожирением, сахарным диабетом, язвенными поражениями гастродуоденальной области [1]. Содержание витаминов в изюме и клюквенном варенье представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание витаминов в изюме и клюквенном варенье

Содержание витаминов в 100 г продукта, мг									
Продукт питания	**Бета-каротин**	**B1**	**B2**	**B3**	**B5**	**B6**	**B9**	**B12**	**C**
Изюм	0,006	0,16	0,08	0,8	0,6	0,24	0,033	-	3,3
Клюквенное варенье	-	0,02	0,02	0,3	-	0,08	1	-	15

В качестве основы для создания рецептуры сдобного печенья была взята рецептура сдобного печенья по ГОСТ 24901-89 представленная в таблице 2.

Таблица 2.

Рецептура сдобного печенья по ГОСТ 24901-89

Наименование сырья	Количество затраченного сырья
Мука пшеничная, г	600
Масло сливочное, г	200
Сахар, г	60
Яйцо, шт.	1
Вода, мл	150
Соль, г	15
Дрожжи, г	30

На основе рецептуры сдобного печенья по ГОСТ 24901-89 были составлены рецептуры образцов сдобного печенья, образец сдобного печенья № 1 с добавлением изюма и клюквенного варенья представленная в таблице 3.

Таблица 3.

Рецептура сдобного печенья добавлением изюма и клюквенного варенья

Наименование сырья	Опытный образец
Мука пшеничная, г	600
Масло сливочное, г	200
Сахар, г	10
Дрожжи, г	30
Яйцо, шт	1
Изюм, г	100
Клюквенное варенье, г	100
Вода, мл	150
Соль, г	15

Образец сдобного печенья №2 с добавлением изюма представленная в таблице 4.

Таблица 4.

Рецептура сдобного печенья добавлением изюма

Наименование сырья	Опытный образец
Мука пшеничная, г	600
Масло сливочное, г	200
Сахар, г	20
Дрожжи, г	30
Яйцо, шт	1
Изюм, г	200
Вода, мл	150
Соль, г	15

Образец сдобного печенья № 3 с добавлением клюквы представленная в таблице 5.

Таблица 5.

Рецептура сдобного печенья добавлением клюквы

Наименование сырья	Опытный образец
Мука пшеничная, г	600
Масло сливочное, г	200
Сахар, г	35
Дрожжи, г	30
Яйцо, шт	1
Клюква, г	200
Вода, мл	150
Соль, г	15

Процесс замеса теста начинается с подготовки и дозировки сырья: 70 – 80 г пшеничной муки будет затрачено на посыпку поверхности емкости. Для выпечки сдобного печенья использовали пшеничную муку высшего сорта. Сырье для сдобного печенья представлено на рисунке 1.

Рисунок 1. Сырье для сдобного печенья

Температура воды, которую использовали для активации дрожжей составляла 20^0С. В течении 5 минут дрожжи активируются, появляется специфический дрожжевой запах. В раствор вносят сахар и соль тщательно мешая стеклянной палочкой. Замес теста осуществлялся в отдельной емкости.

С дрожжами смешивают муку, соль, сахар, куриное яйцо, размягченное сливочное масло. Замес теста производили интенсивно в течении 10 минут до получения равномерной структуры.

Замес теста представлен на рисунке 2.

Рисунок 2. Замес теста

Далее емкость смазывали растительным маслом и в нее помещали тесто для расстойки. Время расстойки составило 30 минут. Расстойка теста представлена на рисунке 3.

Рисунок 3. Расстойка теста

Готовое тесто раскатали, разрезали на равномерные небольшие окружности. В центр каждой из них добавляют начинку. Затем сворачивают эти кусочки теста в трубочки и помещают на противень. Противень загружают в предварительно разогретую до 150^0С печь выпекали в течении 25 минут. Процесс выпекания сдобного печенья представлен на рисунке 4.

Рисунок 4. Процесс выпекания сдобного печенья

Готовые изделия представлены на рисунке 5.

Рисунок 5. Готовые изделия

Рисунок 6. Образец сдобного печенья с клюквенным вареньем и изюмом

Рисунок 7. Образец сдобного печенья с изюмом

Рисунок 8. Образец сдобного печенья с клюквой

Органолептическая оценка качества сдобного печенья осуществляется по ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия».

Результаты органолептической оценки сдобного печенья представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Результаты органолептической оценки сдобного печенья

Наименование показателя	**Образец № 1. Сдобное печенье с изюмом и клюквенным вареньем**	**Образец № 2. Сдобное печенье с изюмом**	**Образец № 3. Сдобное печенье с клюквой**
Вкус и запах	кисло-сладкий привкус без постороннего запаха.	сладкий привкус, без постороннего запаха.	кисловатый привкус, без посторонних запаха.
Поверхность	без надрывов, гладкая	С надрывами	С маленькими надрывами
Форма	фигурная, без вмятин	фигурная, без вмятин	фигурная, без вмятин
Цвет	светло-желтый	светло-желтый	светло-желтый
Вид в изломе	пропеченное изделие без следов непромеса	пропеченное изделие без следов непромеса	пропеченное изделие без следов непромеса

Данные таблицы свидетельствуют о том, что запах был свойственен данному виду изделий, а вкус отличался в зависимости от вносимых ингредиентов: в образце № 1 вкус был кисловато- сладкий, в образце № 2 сладкий, а в образце № 3 кисловатый. Поверхность в образце № 1 была без надрывов, гладкая, в № 2 наблюдались надрывы, а в образце № 3 размер надрывов сократился. Форма изделий была фигурная, без вмятин. Цвет всех изделий был светло- желтый. Все образцы были пропечены, следов непромеса отмечено не было. По результатам органолептической оценки наилучшим является образец № 1 [2].

Проведение экспертизы сдобного печенья заключается в определении таких физико- химических показателей, как влажность, массовая доля жира, намокаемость, массовая доля сахара. Эти показатели определяются по ГОСТ 5900-73; 5903-89; 5899-85; 10114-80.

Для определения влажности используют следующие оборудование:

- лабораторные весы общего назначения 3-го класса точности;
- сушильный шкаф электрический с контактами;
- эксикатор;
- чашка;
- чашка алюминиевая;
- палочки стеклянные.

Для определения влажности, чашка с палочками загружается в сушильный шкаф, разогретый до температуры 135^0С и выдерживается в течении 25 минут, далее чашку устанавливают в эксикатор охлаждают и взвешивают. Сдобное печенье измельчают и вносят в чашку. Масса навески продукта должна составлять 5 ± 0,01 грамм. Чашки с навеской высушивают открытыми в течении 40 минут в сушильном шкафу. По завершении высушивания их неплотно накрывают крышками и на 30 минут помещают в эксикатор, далее чашки плотно закрывают и взвешивают.

Массовая доля влаги в процентах вычисляется по формуле 1.

$$X=m_1-m_2/m\times10, \quad (1)$$

где: m_1 - масса чашечки с навеской до высушивания, г;

m_2 - масса чашечки с навеской после высушивания, г;

m - масса навески изделия, г.

Для образца сдобного печенья с изюмом и клюквенным вареньем массовая доля влаги равна

$$W=(25-24,245)/5\times100=15,72\ \%.$$

Для сдобного печенья с изюмом массовая доля влаги равна

$$W=(25-24,25)/5\times100=15,21\ \%\ .$$

Для сдобного печенья с клюквой массовая доля влаги равна

$$W=(25-24,215)/5\times100=15,14\ \%\ .$$

Результат массовой доли влаги рассчитывают два раза, оба результата округляют до второго десятичного знака, из двух полученных результатов находят среднее арифметическое, его и принимают за конечный результат [3].

Для определения массовой доли жира экстракционно-весовым методом используют следующее оборудование:

- лабораторные весы общего назначения 2-го класса точности и 3-го класса;
- сушильный шкаф электрический с контактным или техническим термо-регулятором;
- песочные часы на 1, 2, 3 минуты;
- лабораторная центрифуга;
- электроплитка, эксикатор;
- баня водяная;

- колбы объемом 100,250 см^3;
- цилиндр объемом 100 см^3;
- пипетки объемом 20,50 см^3;
- шариковый холодильник;
- холодильник с прямой трубкой;
- стеклянные воронки;
- медицинская гигроскопическая вата;
- фильтровальная лабораторная бумага;
- резиновая груша;
- кислота соляная с концентрацией 1,5 %;
- кислота серная с концентрацией 5 %;
- хлороформ;
- водный аммиак.

Для нахождения массовой доли жира экстракционно-весовым методом в коническую колбу помещают предварительно измельченную и взвешенную навеску сдобного печенья, в колбу осторожно и медленно приливают соляную кислоту, далее на медленном огне в течении 30 минут кипятят содержимое в колбе с обратным холодильником. После кипячения колбу охлаждают до 17^{0}С. К содержимому колбы вносят хлороформ, плотно закрывают крышкой и взбалтывают. Далее содержимое из колбы переносят в пробирку для центрифугирования. После центрифугирования в пробирке образовалось три слоя, верхний слой снимают. Хлороформный слой жира отбирают пипеткой, а затем фильтруют. Жир, оставшийся в колбе высушивается до постоянной массы.

Массовую долю жира в процентах в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле 2

$$X= (m_1 - m_2) \times 50 / m \times 20) \times (100 / 100-W) \times 100, \qquad (2)$$

где: m_1 - масса колбы с высушенным жиром, г;

m_2 - масса пустой колбы, г;

50 - объем хлороформа, взятый для растворения жира, $см^3$;

m - масса навески, г;

20 - объем хлороформного раствора жира, взятый для отгона, $см^3$;

W - массовая доля влаги в исследуемом изделии, %.

Для образца сдобного печенья с изюмом и клюквенным вареньем массовая доля жира равна

$$X=((27,61-27,4)\times 50/5\times 20))\times(100/100-15,1)\times 100=12,53\%.$$

Для сдобного печенья с изюмом массовая доля жира равна

$$X=((27,6108-27,4)\times 50/5\times 20))\times(100/100-15)\times 100=12,44\%.$$

Для сдобного печенья с клюквой массовая доля жира равна

$$X=((27,6-27,4)\times 50/5\times 20))\times(100/100-15,7)\times 100=11,91\%.$$

Результат массовой доли жира рассчитывают два раза, оба результата округляют до второго десятичного знака, из двух полученных результатов находят среднее арифметическое, его и принимают за конечный результат.

Разница результатов по абсолютной величине не должна превышать 0,5 % [4].

Сущность определения сахара перманганатным методом заключается в восстановлении соли трехвалентного железа и одновалентного оксида меди и последующем титровании трехвалентного оксида железа перманганатом калия. Массу редуцирующих веществ определяют после приготовления растворов. Масса редуцирующих веществ в навеске должна составлять 0,003-0,004 г.

Растворы сульфата меди, винно-кислого калия и дистиллированную воду вносят в коническую колбу пипеткой. Смесь кипятят и медленно приливают приготовленный раствор и продолжают кипятить в течении двух минут. Затем фильтруют и промывают.

Фильтр снимают с колбы для охлаждения, затем медленно приливают серную кислоту и титруют раствором перманганата калия, титровать необходимо до тех пор, пока раствор не приобретет стойкий бледно- розовый окрас. Объем раствора умножается на поправочный коэффициент и на 10.

По формуле вычисляют массовую долю редуцирующих веществ. Далее определяют массовую долю общего сахара.

Массовую долю общего сахара в процентах, выраженную в сахарозе, в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле 3.

$$X_1 = m_1 \times V \times V_2 / 10 \times V_1 \times V_3 \times m \qquad (3)$$

где: m - масса навески изделия, г;

m_1 - масса инвертного сахара, определенная по таблице;

V - объем мерной колбы, $см^3$;

V_1 - объем исследуемого раствора, взятый для анализа, $см^3$;

V_2 - объем мерной колбы, в которой проводилась инверсия, $см^3$;

V_3 - объем раствора, взятый для инверсии, $см^3$;

1000 - коэффициент пересчета миллиграммов инвертного сахара в граммы.

Для образца сдобного печенья с изюмом и клюквенным вареньем массовая доля общего сахара равна

$$X_1 = 44{,}1 \times 250 \times 250 / 10 \times 20 \times 20 \times 5 = 13{,}8\ \%.$$

Для сдобного печенья с изюмом массовая доля общего сахара равна

$$X_1 = 43{,}3 \times 250 \times 250 / 10 \times 20 \times 20 \times 5 = 13{,}74\ \%.$$

Для сдобного печенья с клюквой массовая доля общего сахара равна

$$X_1 = 42{,}6 \times 250 \times 250 / 10 \times 20 \times 20 \times 5 = 13{,}4\ \%.$$

Полученное значение умножают на коэффициент 0,95 для пересчета общего сахара, выраженного в инвертном сахаре, в общий сахар, выраженный в сахарозе.

Массовую долю общего сахара вычислили по формуле 4

Для образца сдобного печенья с изюмом и клюквенным вареньем массовая доля общего сахара равна

$$X= 13,8\times 0,95 \times 100 / (100 – 15,1) =15,23\%.$$

Для сдобного печенья с изюмом массовая доля общего сахара равна

$$X= 13,74\times 0,95 \times 100 / (100 – 15) =15,34\%.$$

Для сдобного печенья с клюквой массовая доля общего сахара равна

$$X=13,4\times 0,95 \times 100 / (100 – 15,7) =15,11\%$$ [5].

Показатель набухаемость определяют по формуле 5

Для образца сдобного печенья с изюмом и клюквенным вареньем показатель набухаемости равен

$$X=(100,632-100)/5\times 100=12,64\% .$$

Для сдобного печенья с изюмом показатель набухаемости равен

$$X=(100,6-100)/5\times 100=12,07\%.$$

Для сдобного печенья с клюквой показатель набухаемости равен

$$X=(100,595-100)/5\times 100=12,11\%$$ [6].

Физико-химические показатели сдобного печенья представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Физико-химические показатели сдобного печенья

Образцы	Влажность, %	Набухаемость, %	Массовая доля общего сахара, %	Массовая доля жира, %
Сдобное печенье с изюмом и клюквенным вареньем	15,72	12,64	15,23	12,53
Сдобное печенье с изюмом	15,21	12,07	15,34	12,44
Сдобное печенье с клюквой	15,14	12,11	15,11	11,91

Данные таблицы свидетельствуют о том, что содержание влаги в образцах № 2 и 3, по сравнению с образцом №1 снижалось на 3,9 % и 3,6 % соответственно. Отмечалось также снижение показателя набухаемости в образцах № 2 и 3 на 4,5 % и 4,1 %. Наибольшее содержание массовой доли общего сахара было в образце № 2 В образцах №1 и №3 отмечалось незначительное снижение массовой доли общего сахара на 0,7 % и 1,4 % соответственно. По содержанию массовой доли жира образец №1 превосходил образец № 2 на 0,7 %, образец № 3 на 5 %. По физико-химическим и органолептическим показателям наилучшим является образец № 1.

Список литературы:

1. Бывалец О.А. Общая технология кондитерского производства [Текст]: учеб. пособие / Юго-Зап. Гос. Ун-т.; сост.: О.А. Бывалец, И.А. Авилова, А.Г. Беляев – Курск, 2015. – 111 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-7681-1092-5.
2. ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия» Методы определения органолептических показателей сдобного печенья [Текст] – Введ. 1989–10–26. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – IV, 27 с.: ил.; 25 см.
3. Методы определения влаги [Текст] – Введ. 1973–08–14. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – IV, 27 с.: ил.; 28 см.
4. ГОСТ 5903-89 Изделия кондитерские. Методы определения жира [Текст] – Введ. 1989–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – IV, 25 с.: ил.; 22 см.
5. ГОСТ 5899-85 Изделия кондитерские. Методы определения сахара [Текст] – Введ. 1985–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – IV, 25 с.: ил.; 22 см.
6. ГОСТ 10114-80 Изделия кондитерские. Методы определения набухаемости [Текст] – Введ. 1980–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – IV, 25 с.: ил.; 22 см.

СЕКЦИЯ

«РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

ПОКОЭФФИЦИЕНТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЕЧНОЙ НЕФТЕОТДАЧИ В ТРЕЩИНОВАТО-ПОРОВОМ КОЛЛЕКТОРЕ

Гиниятуллин Ирек Фанисович
студент магистратуры, кафедра разработки и эксплуатации газовых и нефтегазоконденсатных месторождений УГНТУ, РФ, г. Уфа
E-mail: marset31@gmail.com

Для терригенных коллекторов покоэффициентный метод определения конечной нефтеотдачи основан на одномерной слоисто-вероятностной двухфазной модели пласта и представлен в виде зависимости КИН от коэффициентов вытеснения нефти водой, охвата вытеснением и заводнением.

Оценка КИН для трещиновато-порового коллектора (с вторичной пустотностью) по классической покоэффициентной методике затруднительна, поскольку данная методика не учитывает различие процессов вытеснения нефти из матрицы и трещин, а также их взаимодействие. Рассмотрим упрощенную методику определения КИН отдельно для поровой и трещиноватой частей коллектора, а также для трещиновато-порового коллектора в целом.

Как известно, КИН определяется как отношение извлекаемых запасов нефти ($V_н^{извл}$) к начальным геологическим ($V_н^{геол}$):

$$КИН = \frac{V_н^{извл}}{V_н^{геол}} \quad (1)$$

Извлекаемые запасы нефти в формуле (1) для трещиновато-порового коллектора можно записать как сумму извлекаемых запасов в поровой (матрице) и трещинной частях коллектора:

$$КИН = \frac{V_н^{извл.м} + V_н^{извл.тр}}{V_н^{геол}} = \frac{V_н^{извл.м}}{V_н^{геол}} + \frac{V_н^{извл.тр}}{V_н^{геол}} \quad (2)$$

здесь и далее индекс «м» обозначает поровую среду (матрицу), а индекс «тр» — трещины и связанные с ними каверны. Преобразуем (2) к следующему виду:

$$КИН = \frac{V_н^{извл.м}}{V_н^{геол.}} \frac{V_н^{геол.м}}{V_н^{геол.м}} + \frac{V_н^{извл.тр}}{V_н^{нач}} \frac{V_н^{геол.тр}}{V_н^{геол.тр}} = КИНм \frac{V_н^{геол.м}}{V_н^{геол}} + КИНтр \frac{V_н^{геол.тр}}{V_н^{геол.}} \quad (3)$$

Конечный КИН для коллекторов с вторичной пустотностью зависит от выбора режима разработки залежи и соответственно вовлечения определенных механизмов вытеснения нефти из матрицы и из трещин. Так, при разработке с заводнением будут задействованы такие механизмы вытеснения нефти, как капиллярная пропитка матрицы и вытеснение нефти водой из трещин. При разработке месторождения на истощении будут задействованы механизмы вытеснения нефти из матрицы под действием выделяющегося растворенного газа, гравитационное дренирование, вытеснение нефти из трещин расширяющейся газовой шапкой [2].

Оценим КИН для различных режимов разработки пласта. На начальном этапе залежь разрабатывается на упругом режиме. Поэтому предварительно произведём оценку КИН за счет упругого режима:

$$КИНупр = \frac{V_н^{доб}}{V_н^{геол}} = \beta(Рпл^{нач} - Рнас), \quad (4)$$

где: $V_н^{доб}$ – объём добытой нефти, $Рпл^{нач}$ – начальное пластовое давление,

$Рнас$ – давление насыщения нефти газом, эффективная сжимаемость β рассчитывается по формуле:

$$\beta = \beta_н + \frac{\beta_в S_в + \beta_{пл}}{S_н}, \quad (5)$$

где: $\beta н$ - сжимаемость нефти, $\beta в$ - сжимаемость воды, $\beta пл$ - сжимаемость пласта, *Sв, Sн* – водо- и нефтенасыщенность пласта соответственно.

Сжимаемость трещиновато-порового пласта [2, 4] рассчитывается как:

$$\beta пл = \beta пор \cdot \frac{V_{пор}}{V_{общ}} + \beta тр \cdot \frac{V_{тр}}{V_{общ}} = \beta пор \cdot \frac{Vн_{пор}}{V_{общ}} \frac{1}{Sн_{пор}} + \beta тр \cdot \frac{Vн_{тр}}{V_{общ}} \frac{1}{Sн_{тр}} \quad (6)$$

Оценка коэффициентов вытеснения. Водонапорный режим (заводнение). При заводнении трещиновато-порового коллектора с низкопроницаемой матрицей вытеснение нефти из гидрофильной части матрицы происходит за счет действия капиллярных сил. В данном случае фильтрация закачиваемой воды имеет прорывной характер – в первую очередь по трещинам. Вытеснение нефти из матрицы за счет капиллярных сил протекает значительно медленнее. Скважины быстро обводняются, однако матрица также вовлечена в процесс нефтеотдачи. Конечная нефтеотдача в гидрофильном коллекторе складывается из нефтеотдачи трещин и матрицы в соотношении, определяемом долями трещинной и матричной пористости в общем объёме нефтенасыщенных пор.

В гидрофобной части капиллярные силы препятствуют внедрению воды в матрицу [1]. Вытеснение нефти закачиваемой водой будет происходить только по трещинам. Коэффициент вытеснения по трещинам определяется степенью залеченности трещин, а коэффициент охвата степенью связности системы трещин.

При смешанном типе смачиваемости нефтеотдача складывается из КИН трещин и КИН матрицы. Однако, при определении КИН матрицы, необходимо учитывать как коэффициент вытеснения, определяемого для кернов карбонатной породы, так и долю гидрофильной породы в общем объеме карбонатной матрицы, а также геометрию блоков матрицы. При смешанном типе смачиваемости, гидрофильная часть породы в коллекторе, состоящем из блоков малых размеров, практически не работает. Условие работы гравитационного дренирования:

$$h_{ср} > h_{кр} = \frac{P_c}{\Delta \rho g} \quad , \quad (7)$$

где: *hср* – характерный размер блока матрицы, *hкр* – критический размер блока, *Рс* – капиллярное давление.

Коэффициент капиллярного вытеснения определяется как:

$$K_{выт}^{м} = 1 - \frac{S_{н\,крит.}}{S_{н\,нач}} \tag{8}$$

Коэффициент вытеснения для трещин равен:

$$K_{выт}^{тр} = 1 - \frac{Sн_{ост}}{Sн_{нач}} \tag{9}$$

Режим разработки на истощении. При разработке месторождения на истощении объем добываемой нефти из трещины является функцией пластового давления. В матрице газ, выделившийся из нефти, неподвижен до достижения критической газонасыщенности, равной 0,10 доли ед. До этого момента из матрицы в трещины дренируется только нефть. После достижения критической газонасыщенности газ становится подвижным и поступает в трещины вместе с нефтью. По мере увеличения газонасыщенности фазовая проницаемость нефти снижается, поэтому поток нефти из матрицы в трещины уменьшается. По аналогии с коэффициентом вытеснения нефти водой под коэффициентом вытеснения нефти газом (вытеснение нефти выделяющимся растворенным газом) будем понимать отношение объема нефти, вытесненного из матричного блока, к объему нефти, который первоначально содержался в матричном блоке. Для оценки такого коэффициента вытеснения необходимо получить зависимость текущей нефтенасыщенности матрицы от давления и учесть изменение объемного коэффициента нефти при снижении давления. Зависимость нефтенасыщенности от давления можно получить на основе уравнения материального баланса [3].

Объемы нефти и газа в блоке матрицы записываются как

$$V_н = \frac{VS_н}{B_н} \tag{10}$$

$$V_г = V\frac{S_н}{B_н}R + (1 - S_н - S_в)\frac{V}{B_г}, \tag{11}$$

где: S – насыщенность; B – объемный коэффициент; R – газосодержание нефти.

Изменение этих объемов в результате изменения давления равно

$$Q_н = -\frac{dV_н}{dP} \tag{12}$$

$$Q_г = -\frac{dV_г}{dP} \tag{13}$$

Газовый фактор можно записать как

$$\frac{Q_г}{Q_н} = \frac{dV_г / dP}{dV_н / dP} \tag{14}$$

С другой стороны газовый фактор можно записать через отношение дебитов:

$$\frac{Q_г}{Q_н} = \frac{k_{отн.г} B_г \mu_н}{k_{отн.н} B_н \mu_г} + R \tag{15}$$

Приравняв указанные выражения для газового фактора, взяв производные и приведя подобные, получим уравнение для изменения нефтенасыщенности от давления:

$$\frac{dS_н}{dP} = \frac{\frac{S_н \cdot B_г}{B_н}\frac{dR}{dP} + \frac{S_н \cdot k_{отн.г}\mu_н}{B_н \cdot k_{отн.н}\mu_г}\frac{dB_н}{dP} - \frac{1 - S_н - S_в}{B_г}\frac{dB_г}{dP}}{1 - \frac{k_{отн.г}\mu_н}{k_{отн.н}\mu_г}} \tag{16}$$

Решая уравнение, определим нефтенасыщенность при заданном давлении и выразим ее через начальный и добытый объем нефти

$$Sн = \frac{V^{ост}н \cdot Вн}{V^{нач}н \cdot Вн_{нач}}(1 - Sв) \quad (17)$$

Тогда коэффициент вытеснения нефти выделяющимся растворенным газом связан с текущей нефтенасыщенностью следующим образом:

$$К^{м}выт = 1 - \frac{V^{ост}н}{V^{нач}н} = 1 - \frac{Sн \cdot Вн_{нач}}{(1 - Sв) \cdot Вн} \quad (18)$$

Данный метод не учитывает сжимаемости пор и воды, поскольку они значительно меньше сжимаемости газа, а также влияние диффузии и конвекции на нефтеотдачу [2].

Оценка коэффициентов охвата воздействием.

Согласно классическим представлениям для терригенных коллекторов коэффициент охвата пласта воздействием определяется как отношение связанного добывающими и нагнетательными скважинами объема коллектора ко всему объему коллектора. В трещиновато-поровом коллекторе транспорт нефти к скважинам осуществляется по трещинам. Трещинная составляющая играет важную роль при формировании характеристик залежи. Трещины обуславливают фильтрацию флюидов и осуществляют гидродинамическую связь каверновых пустот и пор. Для трещин коэффициент охвата определяется связанностью коллектора.

Коэффициент охвата в трещиноватых карбонатных коллекторах для матрицы зависит от высоты матричных блоков, положения конечного ВНК и для каждого механизма вытеснения имеет различные значения [2]. Коэффициент охвата в матрице при РРГ может достигать 0,9 долей ед. Высокое значение коэффициента охвата объясняется тем, что при снижении давления ниже давления насыщения, газ выделяется из нефти практически во всём объёме коллектора. К неохваченным процессом вытеснения можно отнести участки матрицы, имеющие низкие значения гидро- и пьезопроводности.

Для водонапорного режима коэффициент охвата в матрице, наряду с размерами матричных блоков, определяется капиллярным давлением и долей гидрофильной породы в общем объеме карбонатной матрицы.

Оценка коэффициента извлечения нефти.

Водонапорный режим (заводнение). Для водонапорного режима конечный КИН можно определить как

$$КИН = Кохв^{м}_{Рс} \cdot Квыт^{м}_{Рс} \frac{Vн^{матр}}{Vн^{общ}} + Кохв^{тр} \cdot К^{тр}выт \frac{Vн^{тр}}{Vн^{общ}} \quad , \qquad (19)$$

где: $Кохв^{м}_{Рс}$, $Кохв^{тр}$ — коэффициенты охвата для матрицы при капиллярной пропитке и трещин при вытеснении нефти водой; $Квыт^{м}_{Рс}$, $К^{тр}выт$ — коэффициенты вытеснения для матрицы при капиллярной пропитке и трещин при вытеснении нефти водой.

Режим истощения. Для режима истощения конечный КИН можно определить как

$$КИН = Кохв^{м}_{г} \cdot Квыт^{м}_{г} \frac{Vн^{матр}}{Vн^{общ}} + Кохв^{тр} \cdot К^{тр}выт \frac{Vн^{тр}}{Vн^{общ}} + КИН_{упр}, \qquad (20)$$

где: $Кохв^{м}_{г}$, $Кохв^{тр}$ — коэффициенты охвата для матрицы и трещин при вытеснении нефти выделяющимся растворенным газом и расширяющейся газовой шапкой; $Квыт^{м}_{г}$, $К^{тр}выт$ — коэффициенты вытеснения для матрицы и трещин при вытеснении нефти выделяющимся растворенным газом и расширяющейся газовой шапкой.

Выводы.

1. Коэффициент извлечения нефти в карбонатных трещиноватых коллекторах зависит от ряда параметров. Для трещин: коэффициент вытеснения, коэффициент охвата. Для матрицы: коэффициент вытеснения для матрицы, коэффициент охвата (размеры матричных блоков, капиллярное давление, гидрофильность породы).

2. Выводы о работе трещиноватого карбонатного коллектора возможно сделать только после тщательного анализа совокупности всех факторов, определяющих механизмы нефтеотдачи на месторождении. Эти факторы определяются как соотношением потоков из матрицы и трещин, свойствами карбонатных пород, так и особенностями строения блоков, отсекаемых трещинами.

Список литературы:

1. Викторин В.Д., Лыков Н.А. Разработка нефтяных месторождений, приуроченных к карбонатным коллекторам. -М.: Недра, 1980. -202 с.
2. Гольф-Рахт Т.Д. Основы нефтепромысловой геологии и разработки трещиноватых коллекторов. М. - Недра, 1986.
3. Dake L.P. The Practice of Reservoir Engineering, Elsevier, 1994, Amsterdam
4. Roland N. Horne. Modern well test analysis. Palo Alto, California, May 1995.

СЕКЦИЯ
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кудрявцева Кристина Юрьевна
студент,
Тверской государственный технический университет,
РФ, г. Тверь
E-mail: kud-kristina@mail.ru

В условиях научно-технического прогресса проблема рационального использования земельных ресурсов стоит очень остро. Государство издавна отводит землеустройству важную роль, улучшает земельную политику, планирует рациональное использование земельных ресурсов. Именно для обеспечения охраны земель, улучшения экологической среды и естественных ландшафтов, повышения плодородия почв ставится задача предотвращения истощения и загрязнения поверхности земли.

В сельском хозяйстве земля имеет две формы: одна из них - земля как главное средство производства, которое нещадно используется для извлечения наибольшей выгоды, вторая - земля как природный ресурс, который необходимо использовать с осторожностью, не допуская его истощения. Потребность в использовании земли как средства производства связана в первую очередь со стремительным ростом численности населения, а, следовательно, и увеличением потребности в продуктах питания. Следует отметить, что земля, в отличие от других средств производства, не изнашивается со временем. Несмотря на то, что земля территориально ограничена, при правильном использовании ее производительность способна увеличиваться. В целях сохранности земельного фонда возникает необходимость установления требований и правовых мер, которые должны привести к устойчивому использованию земли без нанесения ущерба.

В настоящий момент законодательство направлено на экономическое стимулирование землевладельцев, землепользователей и арендаторов к такому способу ведения хозяйства, при которых плодородные свойства земли не уменьшается, а при возможности даже увеличиваются.

В сельском хозяйстве рациональность использования земли определяется как оптимальное отношение площадей пашни, сенокосов и пастбищ и получения максимального урожая сельскохозяйственных культур. Немаловажным является сохранение лесополос, минимизация земель промышленного и иного несельскохозяйственного использования.

Анализ имеющихся данных показывает, что в целом на территории Российской Федерации наблюдается тенденция ухудшения состояния земель. Интенсивно развиваются такие негативные процессы как эрозия, дефляция, заболачивание, засоление, опустынивание, подтопление, зарастание сельскохозяйственных угодий кустарником и мелколесьем и другие процессы, ведущие к потере плодородия сельскохозяйственных угодий и выводу их из хозяйственного оборота. Водной эрозии подвержены 17,8 % площади сельскохозяйственных угодий, ветровой — 8,4 %. Переувлажненные и заболоченные земли занимают 12,3 % сельскохозяйственных угодий, засоленные и солонцеватые — 20,1 %.

Нарастающие в стране проблемы сельского хозяйства вызваны масштабным нарушением земель, загрязнением и деградацией почв, потерей почвенного плодородия. Эти проблемы условно можно разделить на три большие группы, к которым относятся:

Проблемы, связанные с деградацией почв и потерей почвенного плодородия в результате неправильного и истощительного ведения сельского хозяйства;

Проблемы, связанные с физическими и химическими воздействиями на почвы, приводящими к их нарушению, загрязнению, подтоплению и другим негативным явлениям.

Количественное сокращение земель сельскохозяйственного назначения, вызванное отторжением под промышленные и градостроительные нужды.

Значительные площади земель выбывают из оборота в результате добычи полезных ископаемых, проведения геолого-разведочных, строительных и иных видов работ. Наряду с этим также продолжают сокращаться общие площади сельскохозяйственных угодий, уменьшаются площади орошаемых и осушенных земель, ухудшается их мелиоративное состояние и хозяйственное использование.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации площадь земель сельскохозяйственного назначения на начало 2014 года составляла 386 465,00 тыс. га, а по состоянию на 2016 г снизилась до 349 151,1тыс. га. Площади сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения уменьшились на 28% с 196159,9 тыс. га до 142206,7 тыс. га. При этом площадь залежей (сельскохозяйственных угодий, ранее использовавшиеся как пашня, но не используемые больше года) увеличилась вдвое. Площади сельскохозяйственных угодий на период 2014 г и 2016 г приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Площади сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения

	2014г (тыс.га)	**2016г (тыс.га)**
Общая площадь сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения	**196159,9**	**142206,7**
В т.ч. пашни	115100,1	94594,0
пастбища	56864,0	26518,5
сенокосы	18656,1	10299,0
залежи	4372,2	10141,1
многолетние насаждения	1167,5	654,1

Исходя из результатов Всероссийской сельскохозяйственной переписи, данные которой представлены в таблице, можно сделать вывод, что изменение претерпели площади сельскохозяйственных угодий: площади пашни, сенокосов и пастбищ значительно уменьшились, а малопродуктивные угодья и залежи расширились. Кроме того, в следствие реформирования сельского хозяйства ухудшилось финансовое и экономическое положение сельскохозяйственных организаций, что привело к снижению общего уровня культуры земледелия.

К наиболее ценным и продуктивным сельскохозяйственным угодьям относятся пашни - земли с более плодородными почвами, систематически обрабатываемые и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав и чистые пары. По общей площади сельскохозяйственных угодий, в особенности пашни, Россия является одним из мировых лидеров, в России сосредоточено около 40 % площади наиболее плодородных в мире почв – черноземов. Основой рационального использования пашни и одной из важных причин повышения сельскохозяйственного производства является проектирование научно обоснованных севооборотов. Причиной этому, как отмечал русский агрохимик, биохимик и физиолог растений Д.Н. Прянишников, становится то, что сельскохозяйственные культуры имеют существенные различия по потреблению калия, фосфора, азота и других питательных элементов, что определяет их различное воздействие в севообороте на агрохимические свойства почвы. Кроме этого, содержание такого вещества как азот в почве в большей степени зависит от предшественников и количества растительных остатков. При разложении таких органических остатков в почве часть азота и элементов питания переходит в состав гумуса, другая часть используется в процессе жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Почва, за счет содержания в ней гумуса, способна давать стабильные урожаи в течение длительного времени. Постепенно этот запас истощается, и если образование гумуса идет медленнее, чем его расход, урожайность начинает снижаться, что и наблюдается на интенсивно эксплуатируемых и неправильно удобряемых землях. А плодородие зависит в первую очередь от наличия в почве питательных веществ в доступной для растений форме. По данным агрохимического обследования, за последние 25 лет запасы гумуса в почве сократились на 26-29 %, а в центральных черноземных районах снизились вдвое. Причиной уменьшения гумуса в пахотных почвах может служить:

- уменьшение поступающих в почву органических остатков;

- усиление минерализации органического вещества в результате повышенной аэрации почв;
- применение кислых удобрений;
- осушительные мероприятия;
- водная и ветровая эрозия

Таким образом, можно сказать, что рациональное использование земельного фонда в первую очередь необходимо для охраны и воспроизводства продуктивных и иных полезных свойств почвы и при этом для достижения высокой эффективности производственной деятельности для обеспечения коренных социально-экономических интересов общества.

Список литературы:

1. Васильев М.Д. Севообороты - основа повышения урожайности / М.Д. Васильев. - М.: Россельхозиздат, 1970. – 88 с.
2. Варламов А.А., Гальченко С.А. Государственный кадастр недвижимости / Под ред.А.А. Варламова. — М.: КолосС, 2012. - 679 с.
3. Гамзиков Г.П., Кулагина М.Н. Изменение содержания гумуса в почвах в результате сельскохозяйственного использования / Обзорная информация. М.,1992. - 48 с.
4. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв европейской части СССР: Диссертация… д. с.-х. наук. М., 1988. 410 с.
5. Крассов О.И. Земельное право: Учебник/ О.И. Крассов – М.: Юристъ, 2000. – 624 с.
6. Лайкам К.Э Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации, 2017. – 290 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ВЕЛИЧИНЫ ХОДА ШТОКА ПОРШНЕЙ ГИДРОЦИЛИНДРОВ ЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

Широкова Дарья Львовна
студент,
институт технологических машин и транспорта леса СПбГЛТУ им. С.М. Кирова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: neptun1996@gmail.com

Захватные устройства широко применяются в лесной отрасли. Их устанавливают на трелевочные трактора, валочно-трелевочные и валочно-пакетирующие машины и др. Примерами использования захватного устройства могут служить процесс загрузки сортиментов с площадки лесосеки в коники транспортной машины и процесс выгрузки сортиментов на верхний или нижний склад.

При проектировании захватных устройств для лесных машин основными исходными данными являются наименьший и наибольший диаметры деревьев, для работы с которыми предназначается устройство. А одним из выходных параметров является ход штока гидроцилиндра, приводящего в действие рычаг захватного устройства. При этом существует два механизма осуществления обжатия дерева [1, с. 32]. В первом случае, захват производится за счет подачи жидкости в поршневую полость, во втором случае – за счет подачи жидкости в штоковую полость. В данной работе рассмотрен первый вариант, так как он обеспечивает более удачную компоновку гидроцилиндра в корпусе захватного устройства.

При расчете производительности машин с захватными устройствами необходимо знать время захвата, т. е. время, которое требуется рычагам для того, чтобы сомкнуться и крепко зажать дерево.

Это время может определяться экспериментально в том случае, если речь идет об уже существующих захватных устройствах. Если же время, а вместе с ним и производительность, необходимо оценить на этапе проектирования,

то остается использовать аналитический способ. В этом случае время захвата определяется по формуле:

$$t = \frac{\pi D^2 l}{4Q\eta}, \quad (1)$$

где: D – диаметр поршня гидроцилиндра, м;

l – ход штока, м;

Q – объемная подача насоса, м^3/с;

η – КПД гидросистемы.

Параметры считаются заданными, а ход штока *l* определяется из компоновочно-кинематической схемы (рис. 1). Принято брать *l* равным ходу штока, соответствующему перемещению рычага из положения захвата дерева с наибольшим диаметром в положение захвата дерева с наименьшим диаметром.

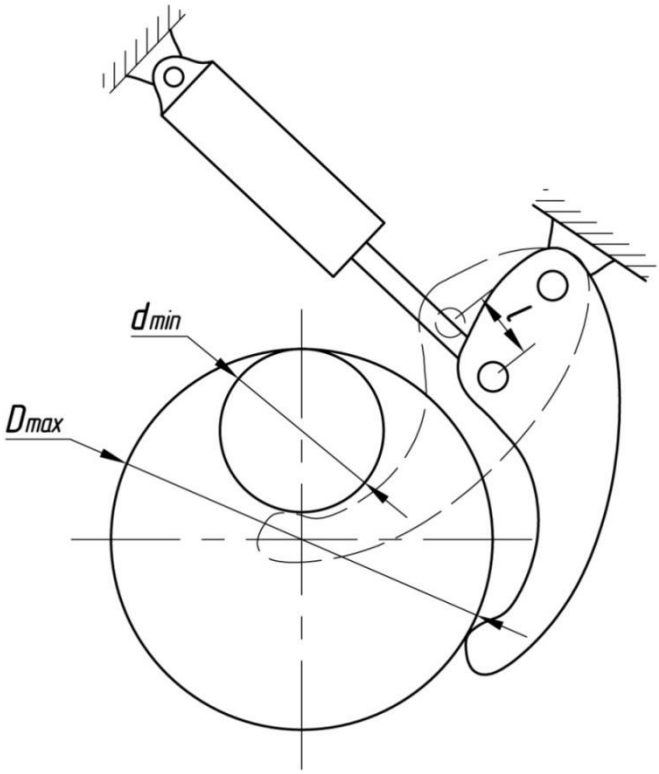

Рисунок 1. Компоновочно-кинематическая схема

Поскольку l зависит от принятых минимального и максимального диаметров дерева, то возможно построить трёхмерный график зависимости хода штока от двух диаметров. Это позволит быстро определять величину l без построения чертежа.

Наиболее распространенные значения диаметров находятся в данных диапазонах:

$$d_{min} = 10 \div 25 \text{ см};$$

$$D_{max} = 35 \div 65 \text{ см}.$$

Именно они и использовались для построения трехмерного графика. В программе AutoCAD 2016 проектировался рычаг захватного устройства, и замерялось значение хода штока для различных диаметров из указанных диапазонов. Полученные значения сводились в таблицу, часть которой представлена в табл.1.

Таблица 1.

Значения хода штока в зависимости от диаметров

d_{min}, см	D_{max}, см	l, см
10	65	11,56
11	62	10,72
13	60	9,53
15	55	8,79
16	53	8,39
18	50	7,65
20	45	6,54
22	40	5,26
25	35	3,47

По собранным таким образом данным была построена трехмерная модель, представленная на рис.2.

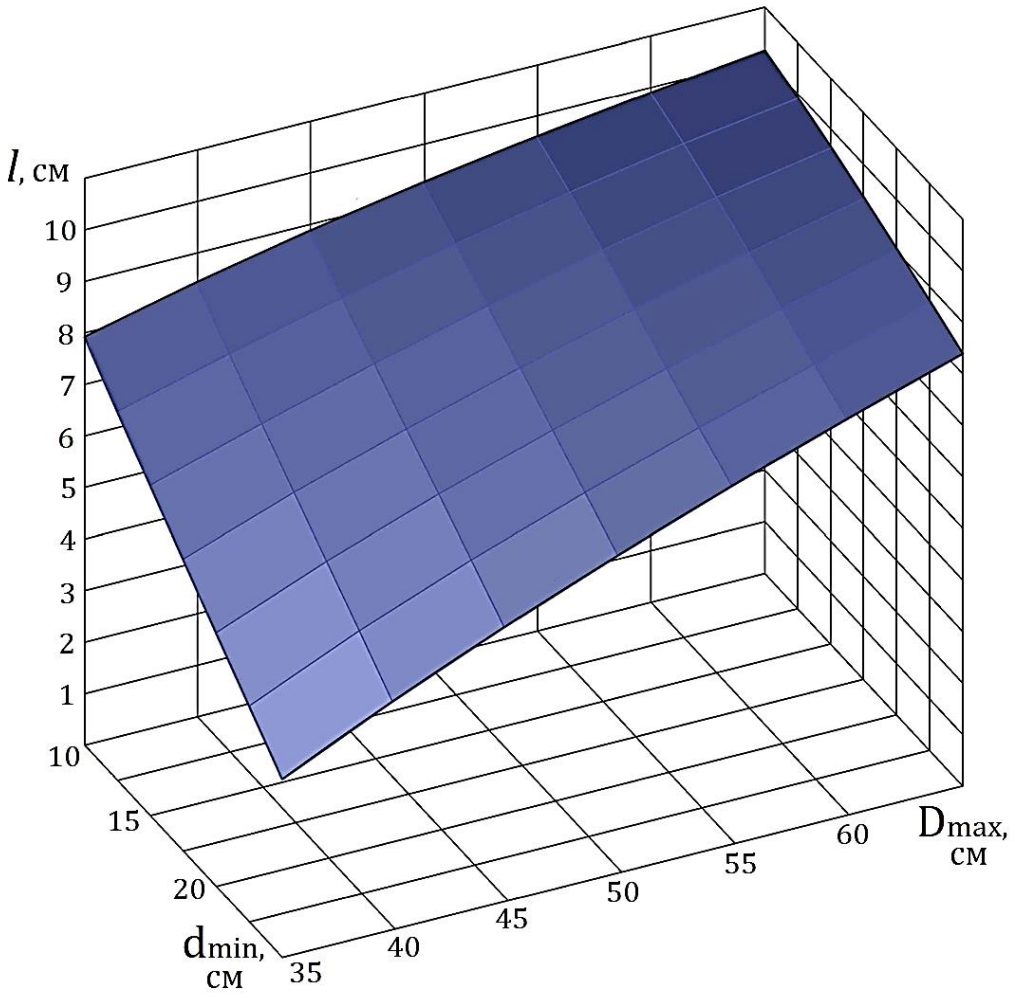

Рисунок 2. График зависимости хода штока от диаметров

Полученная трехмерная модель наглядно показывает, как ход штока поршня меняется в зависимости от разницы диаметров захватываемых деревьев.

При проектировании захватного устройства для лесной отрасли всегда решается вопрос о том, деревья каких диаметров оно сможет захватывать. Это зависит от возраста дерева, от породы. Чем больше диапазон диаметров, тем шире область применения проектируемого устройства, но такой вариант не лишен недостатков. Это влечет за собой большую громоздкость конструкции, увеличение массы, необходимость в использовании более мощной гидравлической системы (чем больше диаметр, тем крупнее, а значит, и тяжелее дерево).

Полученный график дает возможность не только быстрее определять производительность, но и примерно оценивать габариты рабочей части, потому

что ход штока может влиять на выбор гидроцилиндра и на компоновку, взаимное расположение рычагов и гидроцилиндров захватного устройства. При большем ходе штока взаимное расположение деталей менее компактно.

Список литературы:

1. Александров В.А., Шоль Н.Р. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: «Издательство Лань», 2012. – 256 с.
2. Пижурин А.А. Основы научных исследований в деревообработке: учебник для вузов — М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 305 с.
3. Матвейко А.П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства — Минск: Техноперспектива, 2006. — 447 с.
4. Э.О. Салминен, Г.Ф. Грехов, Н.А. Тюрин и др. Транспорт леса. В двух томах. Том 1. Сухопутный транспорт / Под ред. Э.О. Салминена. — М.: Академия, 2009. — 368 с.

СЕКЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ»

ПРИМЕНЕНИЕ ПЬЕЗОАКТУАТОРА В ДИСКОВОМ ТОРМОЗНОМ МЕХАНИЗМЕ АВТОМОБИЛЯ

Беседин Никита Александрович
магистрант
кафедры управления в технических системах СПб ГУАП,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: nkbesedin@gmail.com

Акопов Владимир Сергеевич
научный руководитель, канд. тех. наук,
доц. кафедры управления в технических системах СПб ГУАП,
РФ, г. Санкт-Петербург

Механизм торможения, в процессе движения, является важным компонентом в автомобилях. Поскольку замедлить или остановить движущееся транспортное средство за минимальное время и контролируемым образом – необходимая функция каждого автомобиля.

В настоящее время, для того, чтобы рассеять кинетическую энергию транспортного средства и остановить его, требуется обеспечить достаточное трение между вращающимся тормозным диском, соединенным с колесом, и тормозными колодками, закрепленными в суппорте. Трение генерирует тепло, которое, в свою очередь, рассеивает кинетическую энергию автомобиля. Для обеспечения силы, необходимой для получения достаточного трения, в большинстве автомобилей используется гидравлическая система. Эта система обладает высокой производительностью и надежностью. Наряду с достоинствами, есть и недостатки гидравлической системы, к одному из которых относится малое быстродействие. Эта задержка наращивания или сброса давления составляет порядка 200 мс.

Сокращение времени отклика позволит увеличить среднее значение максимального тормозного усилия, находясь в наиболее оптимальном

диапазоне коэффициента сцепления шин с дорогой, что даст уменьшение тормозного пути. Но самым значимым результатом минимизации временной задержки будет являться ускоренная разблокировка колеса, находящегося в юзе, что позволит автомобилю избежать недостаточной управляемости при манёвре. Чем скорее будет снято тормозное усилие, тем скорее колесо наберет необходимую скорость, достаточную для лучшего сцепление с поверхностью дороги.

Исходя из вышесказанного, можно поставить задачу разработки такой тормозной системы автомобиля, которая способна сократить время снятия тормозного усилия с колес автомобиля. Также следует отметить, что использование такой тормозной системы целесообразно только совместно с антиблокировочной системой или системой курсовой устойчивости.

В качестве решения проблемы уменьшения временной задержки предлагается интегрировать пакетные пьезоактуаторы в гидравлическую систему. Эти устройства могут превосходить гидравлику по быстродействию в тысячу раз, развивая такое же усилие. Но величины их перемещения недостаточно для того, чтобы они могли полностью заменить гидравлическую систему. Поэтому разрабатываемая система будет гибридной.

Для примера возьмем продукцию, представленную компанией «Physik Instrumente», в которой «пакетные пьезоактуаторы представлены большим количеством стандартных типоразмеров и могут быть дополнительно доработаны в соответствии с требованиями заказчика» [1].

Чтобы подобрать пьезоактуатор, подходящий по своим характеристикам для интеграции в гидравлическую систему автомобиля, необходимо произвести расчет силы, с которой тормозная колодка воздействует на тормозной диск и величины, на которую должен изменять свой размер пьезоактуатор.

Для примера, можно рассчитать нормальную силу (1), развиваемую одним поршнем гидравлической тормозной системы и действующую на одну фрикционную накладку для автомобиля «Волга» [2, с. 11].

$$N = \frac{G_a(b + \varphi h_g)\varphi r_к}{4\mu r_c L}. \quad (1)$$

здесь: N – нормальная сила, развиваемая одним поршнем и действующая на одну накладку, Н;

φ – коэффициент сцепления шин колёс с дорогой;

$r_к$ – радиус колёс, м;

b – расстояние от центра тяжести до задней оси, м;

h_g –высота центра тяжести, м;

G_a – сила тяжести автомобиля при полной нагрузке, Н;

L – расстояние между осями передних и задних колёс, м;

μ – коэффициент трения между тормозным диском и фрикционной накладкой;

r_c – средний радиус фрикционной накладки, м.

$$N = \frac{22000 \cdot (1{,}31 + 0{,}7 \cdot 0{,}6) \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}335}{4 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}115 \cdot 2{,}7} = 17965 \text{ Н}.$$

Что касается изменения размера пьезоактуатора, то здесь будем отталкиваться от величины биения тормозного диска. «Допустимое биение поверхности трения диска – 0,15 мм» [3, с. 4]. Выберем пьезоактуатор, изменение размера которого будет как можно ближе к величине допустимого биения. Это даст, в момент начала разблокировки колеса, пропорциональное уменьшение силы воздействия на тормозной диск. Дело в том, что чем большее перемещение дает пакетный пьезоактуатор, тем больше его длина, которая ограничена типоразмерами разрабатываемого тормозного механизма в гибридной системе. Проведя анализ параметров пакетных пьезоактуаторов компании «Physik Instrumente», можно сказать, что оптимальным вариантом будет, использовать устройства с длинной 30 мм или 60 мм, которые смогут дать уменьшение силы воздействия на 30% или 60% соответственно. Так же можно рассматривать 2 варианта конструкции пьезоэлементной составляющей

гибридной системы. Первый вариант: пьезоактуатор изготавливается по форме и размеру тормозной колодки и представляет из себя один цельный пакетный пьезоэлемент (рисунок 1, а); второй вариант: пьезоактуатор состоит из n пакетных пьезоэлементов (рисунок 1, б). Подберем для каждого из вариантов наиболее предпочтительные пьезоактуаторы, характеристики которых представлены в таблице 1. Для первого варианта возьмем устройства самого большого диаметра: Р-056.20; Р-056.40, которые являются близкими по характеристикам к предполагаемым. А для второго варианта пьезоактуатора лучше всего подойдут устройства маленького диаметра: Р-010.20; Р-010.40, из которых можно будет набрать матрицу, в которой, работу вышедших из строя элементов, могут выполнять соседние пьезоэлементы. Какой из вариантов предпочтительнее, можно будет судить, лишь проведя экспериментальные испытания.

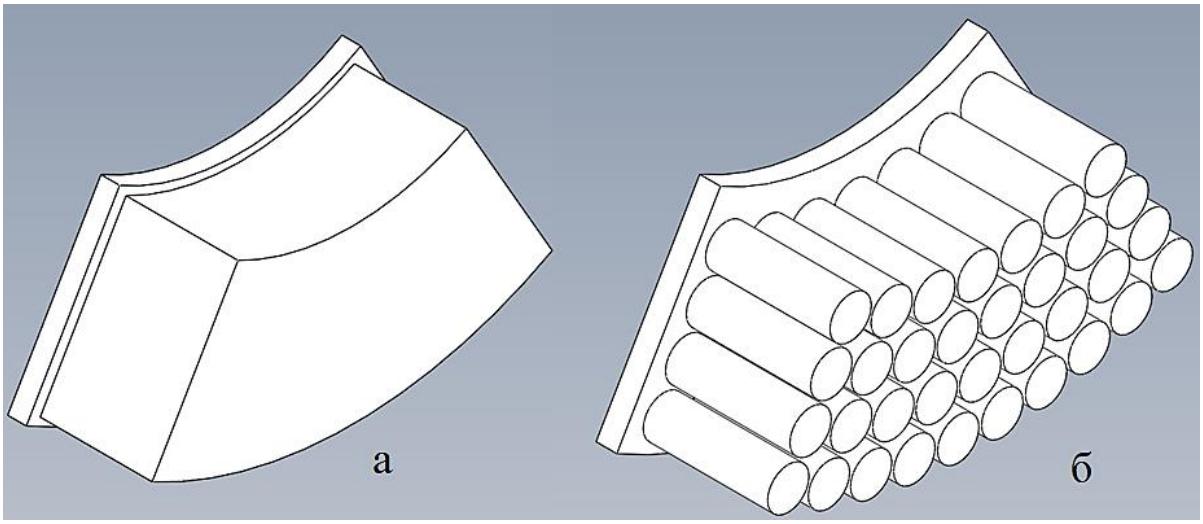

Рисунок 1. Варианты конструкций пьезоактуатора

Таблица 1.

Параметры пакетных пьезоактуаторов

Модель	**Изменение размеров, мкм**	**Диаметр D, мм**	**Длина L, мм**	**Блокирующая сила $F_б$, Н**
Р-056.20	30	56	33	60000
Р-056.40	60	56	58	66000
Р-010.20	30	10	30	2100
Р-010.40	60	10	56	2200

Рассчитаем, какое суммарное усилие F_{Σ} сможет развивать второй вариант конструкции пьезоактуатора по очевидной формуле (2).

$$\boldsymbol{F}_{\Sigma} = \frac{S_1 F_б}{S_2}. \quad (2)$$

Площадь фрикционной накладки S_1 [2, с. 13], автомобиля «Волга», равна 0,006 м^2. Площадь S_2, которую занимает пьезоактуатор Р-010.20, с учетом промежутка до соседнего пьезоактуатора, равна 0,0002 м^2.

$$\boldsymbol{F}_{\Sigma} = \frac{0{,}006 \cdot 2100}{0{,}0002} = 63000 \text{ Н}.$$

Из проведённых расчетов видно, что блокирующая сила пьезоактуаторов больше в 3 раза, чем сила, развиваемая поршнем гидравлической системы. Это значит, что выбранные нами пьезоактуаторы подходят для рассматриваемой системы.

Выводы:

1. Предложена и обоснована концепция использования пъезоактуаторов для увеличения быстродействия колесной тормозной системы автомобиля;

2. Выполнены предварительные расчеты, подтверждающие работоспособность предлагаемой гибридной тормозной системы автомобиля.

Список литературы:

1. Каталог пьезоактуаторов «Physik Instrumente» [Электронный ресурс] // сайт компании «Eurotek-General». – Режим доступа: http://www.eurotek-general.ru/products/systems_pi/piezoactuators/p-007-p-056/#ad-image-2.
2. Русинов А.В. Методические указания по выполнению практических занятий по расчёту дисковых и барабанно-колодочных тормозов: методич. указания / А.В. Русинов; Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. 30 с.
3. Осипов Г.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Техническая эксплуатация ходовой части и систем, обеспечивающих безопасность движения»: методич. указания / Г.В. Осипов, А.Л. Бородин; Курган: ФГБОУ ВПО Курганский государственный университет, 2016. 20 с.

АКТУАЛЬНОСТЬ НА РЫНКЕ И ДОЛЖНОСТНОЙ ПРОФИЛЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ ЛЕСА

Егоров Илья Денисович
студент Лесоинженерного факультета
СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева
РФ, г. Красноярск
E-mail: egorov0508@mail.ru

Трошкова Екатерина Викторовна
научный руководитель, канд. экон. наук, доц. кафедры УКД
СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева
E-mail: egorova0377@mail.ru
РФ, г. Красноярск

Лесная промышленность Красноярского края представлена 400 предприятиями, работающими в области лесозаготовки и деревообработки. Крупнейшие из них: ООО «Енисейский ЦБК», ОАО «Лесосибирский ЛДК», ООО «Енисейлесозавод», ЗАО «Новоенисейский ЛХК», ООО «ДОК Енисей», ООО «Канский ЛДК» и др. Транспортная логистика относится к сфере услуг и связана с организацией рационального транспортирования груза как внутри производства, так и внешним потребителям с целью повышения удовлетворенности потребителей и оптимизации затрат и сокращение издержек на транспортировку. В данном случае речь идет о лесной и деревообрабатывающей продукции. Если рассматривать процесс транспортной логистики, то он будет включать как планирование транспортных процессов, так и обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса, выбор способа транспортировки и транспортного средства, определение рациональных маршрутов доставки.

По Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) транспортную логистику леса можно отнести по основному виду деятельности к разделу 52 - складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность, включающая: отправление грузов; подготовку или организацию перевозки грузов сухопутным, водным или воздушным транспортом; организацию отправки партий грузов или поштучных

отправлений сухопутным, воздушным или водным транспортом; подготовку транспортной документации и путевых листов; предоставление услуг таможенных брокеров; деятельность экспедиторов морского грузового и воздушного транспортов; посреднические операции по фрахту грузового места на судне или в самолете; транспортную обработку грузов с целью обеспечения защиты груза во время перевозки, выгрузку, отбор проб и взвешивание товаров.

Перспективы данного направления отражаются как положительной динамикой индекса производства деревообрабатывающей продукции и производства изделий из дерева (рис. 1), так и товарной структурой экспорта Красноярского края (рис. 2). В товарной структуре экспорта Красноярского края древесина и целлюлозно-бумажные изделия занимают 2-е место после металлов и изделий из них.

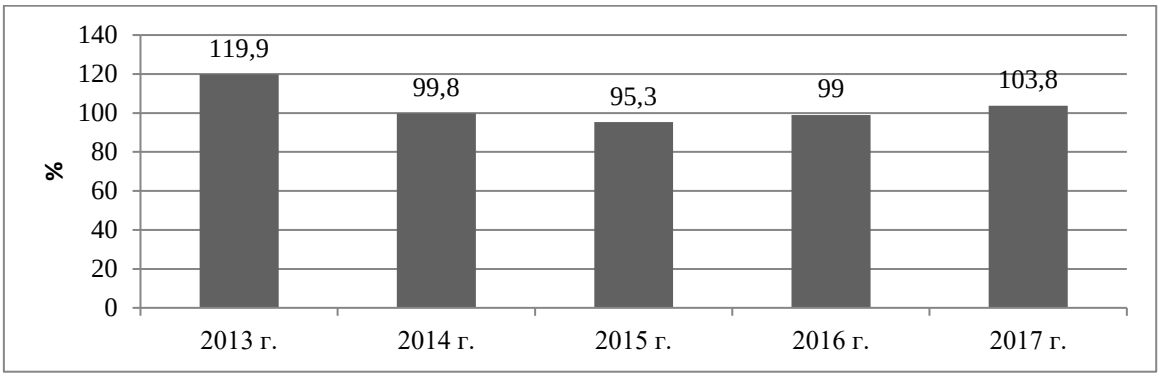

Рисунок 1. Индекс производства деревообрабатывающей промышленности и изделий из дерева в процентах к предыдущему году [1, с. 226]

Рисунок 2. Товарная структура экспорта Красноярского края в 2017 году (в фактически действовавших ценах)

Подтверждает возросший интерес к профессии в сфере лесной промышленности и деревообработки тот факт, что количество предложений о работе по данным сайта журнала Леспром [2] в 2018 году по сравнению с прошлым годом в России увеличилось почти вдвое (на 92 %). По данным портала hh.ru Москва и Санкт-Петербург традиционно лидируют по числу вакансий, размещенных для специалистов в области лесной промышленности и деревообработки (11 % и 9 % соответственно). В тройку лидеров по числу вакансий в общей структуре рынка вошли работодатели из Иркутской области (7%); Московской области (6 %), Красноярского края (6 %), Хабаровского и Пермского краев (по 3 %), Республики Татарстан, Томской области и Удмуртской Республики (по 2 %). Что касается распределения резюме по городам России, то большая часть соискателей также проживают в Санкт-Петербурге (16 % общего числа) и в Москве (15 %), в Московской и Иркутской областях (7 % и 4 % соответственно). Далее следуют претенденты из Красноярского края (3 %), Краснодарского края (2 %), Республики Татарстан (2 %), Нижегородской области (2 %), Республики Башкортостан (2 %), Вологодской области (2 %). Таким образом, в Красноярском крае количество вакансий в два раза больше, чем поданных резюме соискателей.

Наличие профессионального стандарта 40.049 специалиста по логистике на транспорте, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2014 г. N 616н «Логистическая деятельность по перевозке грузов в цепи поставок» [3] подтверждает важность в профессиональной деятельности специфических компетенций у специалиста. Основная цель в рамках процесса «Транспортная логистика леса» связана с удовлетворением потребностей клиентов в перевозке древесины и целлюлозно-бумажных изделий в цепи поставок. По запросу «специалист по транспортной логистике» в отрасли «лесная промышленность» была найдено несколько вакансий на сайтах: «Росработа», «Фильтр работ», «jobcareer». Требования к должностям «менеджер по грузоперевозкам», «логист по транспорту», «транспортный аналитик» в лесопромышленной отрасли включают наличие у соискателя: высшего образования (каким не указывается); опыта работы с подвижным

составом от 3-х лет; знаний рынка перевозок; знаний 1С, Этрана, Rail-тариф; установленных связей с собственниками подвижного состава.

Интегрируя профессиональный стандарт 40.049 и требования рынка нами разработан должностной профиль владельца процесса «Транспортная логистика» (табл. 1) и представлен фрагмент карты компетентности исполнителя в процессе «Транспортная логистика» (табл. 2).

Таблица 1.

Должностной профиль владельца процесса «Транспортная логистика»

№	Описание работ в рамках процесса	Цель процесса	Показатели процесса
1	Планирование перевозки грузов в цепи поставок	Оперативно и компетентно разрабатывать план мероприятий по достижению финансовых показателей деятельности по перевозке грузов в рамках цепочки поставок	• стоимость перевозки, руб. • кол-во отклонений от плана, %
2	Подготовка и ведение документации при осуществлении перевозки грузов в цепи поставок	Обеспечить наличие транспортно-сопроводительных и транспортно-экспедиционных документов, оформленных в полном соответствии законодательством РФ и международными актами	• кол-во претензий, шт.; • стоимость штрафов, руб.
3	Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок	Обеспечить оптимальный способ транспортировки наиболее эффективным видом транспорта	• рентабельность перевозок, руб. • выполнение плана по прибыли, %
4	Организация работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг	Установить эффективное взаимодействие всех элементов логистической цепочки	• удовлетворенность, %; • кол-во нарушений условия договора, шт.

Таблица 2.

Карта компетенций исполнителя в процессе «Транспортная логистика»

Общие функции	Трудовые функции	Знания	Умения
Планирование транспортных процессов	• расчет стоимости перевозки груза; • составление и согласование коммерческого предложения; • поддержание необходимой коммуникации с поставщиком транспортных услуг.	• структура коммерческого предложения; • методика расчета стоимости перевозки; • правила перевозки; • действующие системы тарификации основных перевозчиков; • системы тарифов, скидок, льгот на перевозки; • основы типов и параметров (грузоподъемность, грузовместимость, габаритные размеры) подвижного состава; • нормы и нормативы операций по погрузке или выгрузке груза; • правила исчисления оплаты и сборов на различных видах транспорта; • ПК и ПО 1С, Этрана, Rail-тариф.	• определение возможных маршрутов; - рассчитывать ставки и сроки доставки на основе полученных данных в отведенное время; • рассчитывать стоимость перевозки на основе имеющихся данных; • разрабатывать оптимальные схемы прохождения груза от пункта отправления до пункта назначения в короткие сроки и при оптимальных затратах; • работать на ПК с применением ПО: 1С, Этрана, Rail-тариф; • отправлять и принимать различные электронные документы по электронной и обычной почте.

Таким образом, разработанный должностной профиль и карта компетенций позволит проводить аналогии с дисциплинами учебного плана и программ практик, а также готовить перспективных и востребованных специалистов в сфере лесной промышленности и деревообработки.

Список литературы:

1. Красноярский край в цифрах 2017: Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2018. – 105 с.
2. Жильникова И. Число вакансий в Российском ЛПК почти удвоилось [Электронный ресурс]//ЛЕСПРОМ: журнал профессионалов ЛПК. - Режим доступа: https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4966 (Дата обращения 19.11.2018).
3. Профессиональный стандарт 40.049 «Логистическая деятельность по перевозке грузов в цепи поставок» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://classinform.ru/profstandarty/40.049-spetcialist-po-logistike-na-transporte.html (Дата обращения 11.11.2018).

АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Петрова Алена Владимировна
магистрант, кафедра «ТГС», ТГАСУ,
РФ, г. Томск
E-mail: pvapnn@mail.ru

Анализ опасности производственной деятельности в данной статье будет осуществляться на примере водоканала города Томска.

Большинство технологических процессов и операций, применяемых на предприятии ООО «Томскводоканал» имеют свою специфику и являются сложными и небезопасными для работающего персонала, в связи с этим существует потенциальная возможность травмирования сотрудников ООО «Томскводоканал» [1].

Исходя из статистики производственного травматизма на предприятии (в том числе на Подземном водозаборе (ПВЗ) за 2012 – 2017 годы произошло 13 несчастных случаев, из них 10 несчастных случаев с легкой степенью тяжести, один – с тяжелой и 2 случая со смертельным. Из представленных данных можно сказать, что наибольшее количество пострадавших на ООО «Томскводоканал» с легкой степенью тяжести травмирования.

Рассмотрим данные о несчастных случаях по годам [2], произошедших на предприятии ООО «Томскводоканал», которые представлены на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что наибольшее количество несчастных случаев на ООО «Томскводоканал» произошло в 2014 году. Всплеск количества несчастных случаев в 2014 году связан с групповым несчастным случаем, вследствие дорожно-транспортного происшествия (столкновения).

В общем причинами несчастных случаев являлись:

1. неосторожность пострадавшего (4 несчастных случаев);
2. нарушение ПДД РФ (6 несчастных случаев);
3. заболевание (1 несчастный случай);
4. нарушение трудовой и производственной дисциплины, недостатки обучения безопасности труда и отсутствие контроля (1 несчастный случай);

5. падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли (1 несчастный случай).

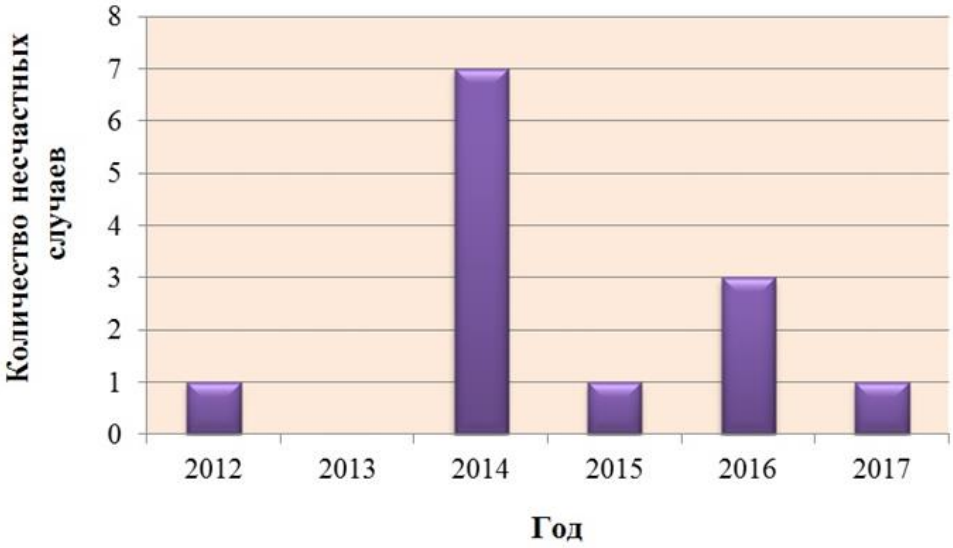

Рисунок 1. Количество несчастных случаев по годам на ООО «Томскводоканал» за 2012 – 2017 гг.

Чаше всего травмируются работники следующих специальностей [3]: дорожный рабочий – 5 случаев, водитель, машинист БУ и слесарь – по 2 случая, юрист и инженер – по 1 случаю. Отобразим полученные данные на рис. 2.

Рисунок 2. Количество несчастных случаев по профессиям

Из диаграммы количества несчастных случаев по профессиям (должностям), представленной на рис. 2, видно, что наибольшее количество несчастных случаев, произошедших в период 2012-2017 гг. на ООО «Томскводоканал», приходится на дорожных рабочих (5 несчастных случаев), водителей, слесарей и машинистов буровой установки (БУ) (по 2 несчастных случая).

Можно сделать вывод, что самой травмоопасной профессией на предприятии ООО «Томскводоканал» является дорожный рабочий, а на станции ПВЗ Цеха водоснабжения – машинист БУ и слесарь (так эти рабочие получили травму на станции водозабора из подземных источников).

Из всего количества несчастных случаев, произошедших на предприятии за период с 2012 по 2017 годы 6 несчастных случаев произошло на улице Московский тракт, по 2 случая – на артезианских скважинах, в гараже и в административном здании. Один несчастный случай произошел в машинном зале НС II-го подъема. Представим эти данные в виде диаграммы на рис. 3.

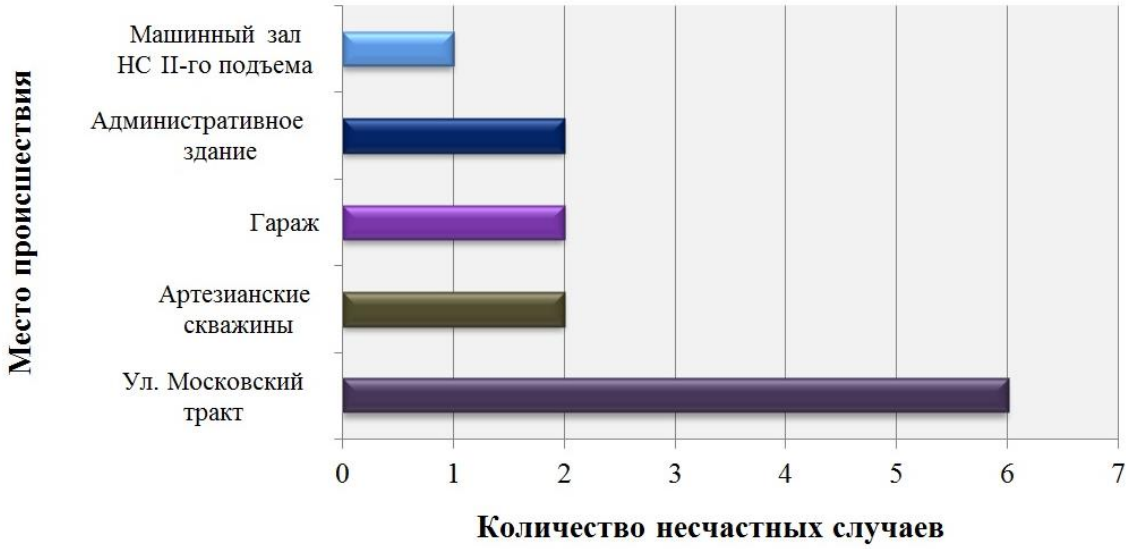

Рисунок 3. Количество несчастных случаев по месту происшествия

Из диаграммы, представленной на рис. 3 можно сделать вывод, что опасными местами для работающего персонала на предприятии ООО «Томскводоканал» являются улица Московский тракт, артезианские скважины, гараж и административное здание, а на станции ПВЗ самыми опасными является артезианские скважины и Машинный зал НС II-го подъема).

Поскольку данный анализ проводится с целью повышения безопасности работ на ПВЗ, то особое внимание необходимо уделить проведению мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма на выявленных наиболее опасных местах станции водозабора из подземных источников.

По видам происшествия несчастные случаи [2], произошедшие на предприятии ООО «Томскводоканал» за период с 2012 по 2017 годы, можно разделить на:

1. дорожно-транспортное происшествие (6 несчастных случаев)

2. падение пострадавшего на ровной поверхности одного уровня в результате спотыкания (2 несчастных случая);

3. падение при разности высот (1 несчастный случай);

4. поражение техническим электричеством (1 несчастный случай);

5. разрыв грудной аорты (1 несчастный случай);

6. падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли (1 несчастный случай);

7. прочие (1 несчастный случай).

Таким образом, большинство происшествий на ООО «Томскводоканал» произошло в результате дорожно-транспортного происшествия и падения пострадавшего на ровной поверхности одного уровня в результате спотыкания (ложного шага).

На станции ПВЗ, исходя из выше перечисленного, опасными происшествиями за период с 2012 по 2017 годы являются:

1. поражение техническим электричеством;

2. падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли;

3. прочие (травма руки).

В завершении анализа разделим в соответствии с общей классификацией причины всех несчастных случаев [2]. Получилось следящее, несчастные случаи на предприятии ООО «Томскводоканал» в основном происходят по организационным причинам (8 случаев), индивидуальным (4 случая) и техническим (1 случай).

В ходе анализа производственного травматизма на предприятии ООО «Томскводоканал можно сделать следующие основные заключения [4]:

1. дорожный рабочий – самая травмоопасная профессия;
2. наиболее травмоопасное место – ул. Московский тракт;
3. несчастные случаи в основном происходят по организационным причинам.

На Водозаборе из подземных источников Цеха водоснабжения анализ производственного травматизма показал, что в целом наиболее травмоопасные места ПВЗ – артезианские скважины и Машинный зал НС II-го подъема, а машинист БУ и слесарь – наиболее травмоопасные профессии.

Для предотвращения производственного травматизма на Водозаборе из подземных источников необходимо разработать ряд мероприятий, которые позволят, по возможности, повысить безопасность работ на выявленных опасных местах для наиболее травмоопасных профессий [5].

Список литературы:

1. Герасимова О.О. Основные показатели опасности и риска на производстве: методические указания / О.О. Герасимова. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2000. – 11 с.
2. Герасимова О.О. Производственная безопасность: методические указания к курсовому проекту / О.О. Герасимова. – Томск: ТГАСУ, 2005г. – 20 с.
3. Михайлов Ю.М. Промышленная безопасность и охрана труда. Справочник руководителя (специалиста) опасного производств-ого объекта / Ю.М. Михайлов. – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 232 с.
4. Анализ и оценка риска производственной деятельности: Учеб. пособие / П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк. – М.: Абрис, 2012. – 327 с.
5. Бадалова А.Г. Управление рисками деятельности предприятия: Учебное пособие / А.Г. Бадалова, А.В. Пантелеев. - М.: Вузовская книга, 2016. – 234 с.

СЕКЦИЯ

«ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ»

АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕЙ БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПОДЪЕЗДНЫХ ДОРОГАХ

Васильева Юлия Сергеевна
студент,
кафедра технологии транспортных процессов КубГТУ,
РФ, г. Краснодар
E-mail: best-person@mail.ru

Обеспечение безопасности дорожного движения это деятельность, которая направлена на предупреждение причин возникновения ДТП и снижение тяжести от последствий [4, с. 127].

ДТП это событие, которое возникло в результате движения по дороге транспортного средства, в результате которого был причинен ущерб.

Дорожные происшествия в мире считаются одной из самых опасных угроз здоровью людей. Ущерб, который может быть нанесен в результате ДТП, превышает ущерб от всех иных транспортных происшествий (самолетов, кораблей, поездов, и т. п.) [2, с. 73].

Основоположниками нормативной базы по безопасности дорожного движения стали первые правила движения для автомобилей, которые были изданы 14 август 1893 года во Франции.

В России документ, регулирующий движение «самодвижущихся экипажей» появился в сентябре 1896 года, а в 1900 году в Санкт-Петербурге был утвержден порядок движения пассажирских и грузовых автомобилей по городу. Уже тогда были определены многие правила, действующие и сейчас.

С годами в данный документ вносилось много поправок, они претерпевали изменения совместно с прогрессирующими технологиями.

Возвращаясь в настоящее время, проблема безопасности дорожного движения, защита человека, его жизни и здоровья была рассмотрена

на заседании президиума Госсовета РФ в ноябре 2005 года, итогом данной встречи стала разработка и принятие национальной стратегии дорожной безопасности и плана действий по ее реализации. Были определены базовые стратегические направления в области обеспечения безопасности дорожного движения [4, с. 129].

На сегодняшний день нормативной базой по урегулированию и повышению уровня безопасности дорожного движения служит Федеральный закон "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации от 08.11.2007 N 257-ФЗ (последняя редакция) [3, с. 5].

Действие закона распространяется на все автодороги в Российской Федерации независимо от их форм собственности и значения.

Базовые условия по безопасности дорожного движения предусматривают ряд мероприятий по обеспечению дорожной безопасности. Например, по степени влияния на безопасность дорожного движения, а так же предотвращения ДТП, меры подразделяются на активные и пассивные.

В совокупности мероприятий, которые объединяют многочисленные способы, а так же методы улучшения условий движения на дорогах, базовыми являются:

- усовершенствование плана продольного и поперечного профиля (геометрических параметров) дороги и её элементов;
- усовершенствование методов расчета, а так же параметров дорог, повышающих безопасность движения;
- оснащение дорог современными техническими средствами организации движения;
- повышение эксплуатационных качеств дорожных покрытий [3, с. 17].

На текущий день, подъездные дороги по определению относятся к прилегающей территории, в связи с чем возникает множество споров – какой из документов все таки регулирует безопасность дорожного движения на данной территории?

При проектировании подъездной дороги всегда предусмотрен комплекс мероприятий, обеспечивающий безопасность движения на автомобильной дороге, нормальные условия работы водителей и удобства пассажиров.

Подъездные дороги обустраивают в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране труда. Например, СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и др., что обеспечивает правовой защитой участников дорожного движения от некомпетентных собственников дороги [2, с. 75].

Рассмотрим в целом определение прилегающей территории.

Прилегающая территория – территория, непосредственно прилегающая к дороге и не предназначенная для сквозного движения транспортных средств (дворы, жилые массивы, автостоянки, АЗС, предприятия и тому подобное). Движение по прилегающей территории осуществляется в соответствии с настоящими Правилами.

Например, дома должны располагаться на расстоянии не менее 25 метров от магистралей, и до прилегающей территории «двор» ведет дорога, в официальных документах именуемая «проездом» [2, с. 74].

Конвенция о дорожном движении, которая была принята в 1968 году и ратифицирована в СССР в 1974 году регулирует отношения, возникающие только на дороге общего пользования, собственность же признает священной. Никаких ссылок на регулирование движения в «придорожных владениях», в тексте Конвенции нет. Сфера действия Конвенции заканчивается на «въездах» в придорожное владение.

В связи с этим напрашивается вывод, что основным недостатком действующей нормативной базы для обеспечения безопасности движения на подъездных автомобильных путях является то, что при переходе дорожного покрытия в частную собственность, организация движения на стоянках, АЗС, территориях предприятий и во дворах могут сами собственники территории. Иначе ПДД входят в противоречие с Конституцией, которая гарантирует охрану частной собственности.

А значит, определение «прилегающая территория» давно пора менять, иначе каждый собственник сможет диктовать свои правила дорожного движения, увеличивая тем самым риск количества свершаемых ДТП, угрозу жизни человека и невозможностью определить причастность вины.

Конечно же, в проектах подъездных дорог так же, как и другим видам дороги, предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности движения.

Например, для того, чтобы выявить опасные участки, в пределах которых в первую очередь следует применять мероприятия по обеспечению безопасности движения, используются методы, источником которых является ОДМ 218.4.005-2010 (рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах) [3, с. 24].

Документ разработан Московским автомобильно-дорожным государственным техническим университетом (МАДИ), ФГУП "РосдорНИИ" с участием ИТС ВолгГАСА, но при всем этом имеет рекомендательный характер.

Случаи, при которых применим тот или иной метод зависит от ступени разработки мероприятий (например, обоснование мероприятий для существующей дороги, проектирование, реконструкция или новое строительства), а также от наличия полных и в достаточном количестве данных о ДТП на существующей дороге.

На уже существующих дорогах применимы методы выявления опасных участков, базируясь на данных о ДТП. Данные используют для оценки безопасности движения. Обязательное условие - наличие большого объема достоверной информации о ДТП за период от трех до пяти лет.

Если необходимые данные отсутствуют, но все-таки необходима оценка проектного решения при прогнозировании строительства новых и реконструкции существующих дорог может быть применим метод коэффициентов аварийности. Данный метод основан проведении анализа и объединении данных статистики ДТП.

Дополнительно применяется метод коэффициентов безопасности, который основан на анализе диаграмм изменения скорости движения на автодороге.

Оба метода дают возможность оценить уровень влияния на безопасность движения геометрических элементов автодороги, состояния покрытия, интенсивность движения и т. д.

В области повышения уровня безопасности на автомобильных дорогах опубликовано множество трудов, но в последние годы базой для них является федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» [3, с. 1].

По мнению Ю.Н. Калюжного и В.Н. Хромова в программе изложены приоритетные направления деятельности в широком толковании, они рассчитаны на долгосрочную перспективу и не имеют надлежащего практического претворения в жизнь.

В своей статье «Основные направления обеспечения безопасности дорожного движения в Российской Федерации» они проанализировали статистику ДТП за последние годы и выявили, что в настоящее время уровень дорожного травматизма в нашей стране по-прежнему остается недопустимо высоким. И несмотря на существенные результаты реализации федеральных целевых программ, за последние годы снижение отдельных показателей остановилось [5].

Меры, принимаемые в Российской Федерации для безопасности дорожного движения, несомненно, оказывают положительное влияние на состояние аварийности в целом, однако этого не достаточно. Основной целью программы в большей степени является сокращение случаев смерти в результате дорожно-транспортных происшествий, а устранение самого факта приобретает второстепенную роль.

Список литературы:

1. Алаторцева Е.М., Пеньшин Н.В. Правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения // Вопросы экономики и управления. — 2018. — № 1. – С. 41-43.

2. Каменчуков А.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ / А.В. Каменчуков, И.Н. Пугачев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 01 (55) Часть 4. — С. 72—75. — URL: https://research-journal.org/technical/perspektivnye-metody-ocenki-kachestva-i-bezopasnosti-dorozhnogo-dvizheniya/ (Дата обращения: 09.12.2018). doi: 10.23670/IRJ.2017.55.069.
3. Материалы портала Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fcp-pbdd.ru/ http://www.gibdd.ru/stat/archive/ (Дата обращения: 09.12.2018).
4. Павлова Е.А. Безопасность участников дорожного движения: Что это? // Проблемы права, (2012), 1, 127-129.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

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

№ 12 (71)
Декабрь 2018 г.

В авторской редакции

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

16 +

СибАК

www.sibac.info