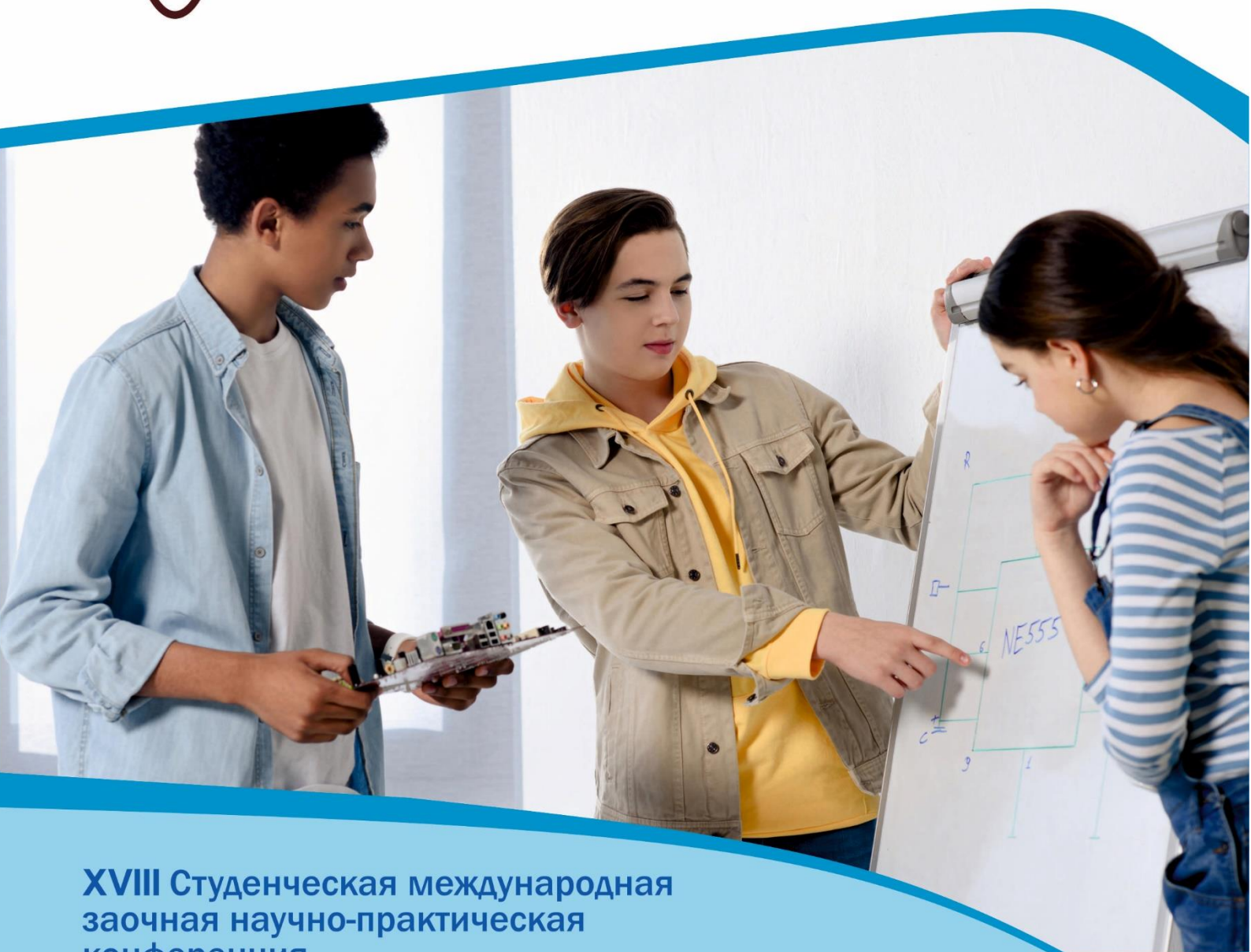




**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



**XVIII Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№ 7(18)**

г. МОСКВА, 2019



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам XVIII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 7 (18)
Июль 2019 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2019

УДК 62+51
ББК 30+22.1
Т38

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Яковишина Татьяна Федоровна – канд. сельскохозяйственных наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум. Электронный сборник статей по материалам XVIII студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2019. – № 7 (18) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/SNF_tech/7\(18\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/SNF_tech/7(18).pdf)

Электронный сборник статей XVIII студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» 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.

Оглавление

Секция 1. Технические науки	5
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Валиев Руслан Рафилевич Ниязов Анатолий Михайлович	5
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ Волков Иван Сергеевич	8
АНАЛИЗ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ С 10 КВ НА 20 КВ Галстян Размик Арманович Хлебников Владимир Константинович	12
РАЗРАБОТКА SMART-СЧЁТЧИКА ДЛЯ НУЖД ЖКХ РФ Козырев Владислав Дмитриевич Жалко Михаил Евгеньевич	19
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ГРУЗА Колесников Дмитрий Викторович Греков Эдуард Леонидович	23
СТЕНД ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ГРУЗА МОСТОВОГО КРАНА Колесников Дмитрий Викторович Греков Эдуард Леонидович	30
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАСЛЯНЫХ, ВАКУУМНЫХ И ЭЛЕГАЗОВЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ Колоколов Павел Владимирович Борисовский Андрей Петрович	37
РАЗРАБОТКА МНОГОАГЕНТНОЙ МОДЕЛИ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА Котов Владислав Юрьевич Данилова Соелма Доржигушаевна	47
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ Кузьмичёв Николай Дмитриевич Жалко Михаил Евгеньевич	54

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ТД «УРАЛ ИНВЕСТ»	57
Курка Александр Игоревич Лунегова Анастасия Антоновна	
ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДАЧИ ВОДЫ НА РАБОЧИЙ ЦИКЛ ДВИГАТЕЛЯ	61
Мелков Андрей Андреевич	
ВЕБ-ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА	71
Мисник Анастасия Юрьевна	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТНОГО АНАЛИЗА	76
Михайлова Елена Андреевна	
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА	78
Морозов Алексей Александрович	
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ И ТЕХНИКИ	81
Полежаев Сергей Владимирович Гурова Евгения Александровна	
ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «АРМ ЭКОНОМИСТА» ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВАГОНОРЕМОНТНОГО ЗАВОДА	89
Попов Денис Евгеньевич Рагулин П.Г.	
Секция 2. Физико-математические науки	93
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАУССА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ СПАДОВ FPS	93
Бакуров Диомид Дмитриевич Бакурова Анастасия Денисовна Савинов Николай Васильевич	
ЧИСЛА ЛИШРЕЛ	98
Дымков Даниил Геннадьевич Молодкина Людмила Александровна	
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ	101
Сергопольцева Мария Алексеевна Сарапульцева Лилия Ивановна Молодкина Людмила Александровна	

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Валиев Руслан Рафилевич

*магистрант,
Ижевская Государственная Сельскохозяйственная Академия
РФ, г. Ижевск*

Ниязов Анатолий Михайлович

*научный руководитель, заведующий кафедрой, доцент,
Ижевская Государственная Сельскохозяйственная Академия,
РФ, г. Ижевск*

Аннотация. Актуальность работы обусловлена тем, что в результате длительной эксплуатации показатели надежности и энергоэффективности существующих тепловых сетей Октябрьского района г. Ижевска значительно снизились и не отвечают нормативным значениям, что обусловило необходимость в расчетном анализе и разработке на его основании комплекса мероприятий по повышению надежности и эффективности.

Приведены нормативные характеристики объекта исследования, которые были заложены на момент проектирования объекта.

Проведен литературный и патентный анализ вариантов повышения надежности и энергоэффективности объекта исследования. Обобщены актуальные математические подходы для объективного моделирования показателей энергоэффективности и надежности объекта исследования.

Ключевые слова: Энергоэффективность, надежность, теплоснабжение, водоразбор, эксплуатация, циркуляция.

В РФ распространены широко открытые системы теплоснабжения, когда горячее водоснабжение реализуется водоразбором непосредственно из

трубопроводов тепловых сетей. (приблизительно 50% систем теплоснабжения - системы открытые).

В соответствии с [1] и [2] местные системы горячего водоснабжения зданий, с в любое время суток целью обеспечения необходимой температуры горячей воды у водоразборных приборов, оснащаются циркуляционными контурами - трубопроводами и циркуляционными стояками.

Также, за счет включения в циркуляционные контуры полотенцесушителей, имеет место отопление ванных комнат.

Практика эксплуатации системы теплоснабжения в Октябрьском районе г. Ижевска показала неэффективное функционирование открытых систем теплоснабжения с контурами циркуляции в местных системах горячего водоснабжения, состоящее в том, что в отопительный период отапливаемые здания при высоких температурах наружного воздуха недогреваются, а при низких температурах – перегреваются, при этом иногда имеет место полное прекращение циркуляции в системах горячего водоснабжения.

Неэффективное функционирование тепловых сетей и систем отопления привело к тому, что циркуляционные контуры в открытой системе теплоснабжения в местных системах горячего водоснабжения ликвидированы, что, из-за слива остывшей воды через водоразборные приборы, повлекло за собой значительные потери теплоносителя (сетевой воды) и тепловой энергии.

Неумение эксплуатировать открытые системы теплоснабжения обусловило преобразование этих системы в закрытые за счет установки теплообменников для горячего водоснабжения в подвалах некоторых, подключенным к системе зданий. Это обусловило прекращение функционирования циркуляционных контуров (вследствие отсутствия циркуляционных насосов) и росту затрат на водопроводную воду приблизительно в 1,5 раза - также из-за слива остывшей воды потребителями.

Преобразование открытых систем в закрытые также привело к неэффективному использованию оборудования деаэрации, установок хим-водоочистки (ХВО), баков-аккумуляторов, которые установлены на источнике теплоснабжения (ТЭЦ).

Уменьшились надежность (долговечность) и чистота местных систем горячего водоснабжения, т. к. водопроводная вода, представляющая собой агрессивная к металлу труб среду, не проходит той обработки, которой она подвергалась на установках ХВО на ТЭЦ.

Также, сеть холодного водопровода, которая не рассчитана на расход воды системы горячего водоснабжения, загружается подобным расходом, что обуславливает падение давления воды в системах холодного водоснабжения.

Кроме того, поскольку ТЭЦ - теплофикационная система, утрачено термодинамическое преимущество открытых систем теплоснабжения перед закрытыми системами, состоящее в возможности для горячего водоснабжения использования отработавшего пара турбин, который теперь охлаждается в конденсаторах циркуляционной водой, теплота которой не эффективно выбрасывается в атмосферу через градирни.

Цель работа - повышение надежности и энергоэффективности систем теплоснабжения на примере Октябрьского района г. Ижевска.

Список литературы:

1. СНиП 2.04.07-86 (2000). Тепловые сети. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. – 48 с. С изменениями.
2. Бурцев ВТ. Оптимизация теплопотребления зданий с помощью систем автоматического регулирования: Дисс. ... канд. техн. наук. - Новосибирск, 2007. – 162 с.
3. Семенов ВТ. Основные проблемы, препятствующие нормализации теплоснабжения в муниципальных образованиях РФ // Новости теплоснабжения. - 2002. - № 5. - С. 8-11. Теплоснабжение Российской федерации. Пути выхода из кризиса. Национальный доклад / Под ред. Б.Ф. Реутова. Проект ГЭФ/ПРООН. - 2001.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Волков Иван Сергеевич

магистрант

*ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
РФ, г. Москва*

PROSPECTS APPLICATION OF CLOUD COMPUTING

Ivan Volkov

*FGBOU VPO National research nuclear university «MEPhI»
Russia, Moscow*

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные тенденции применению облачных вычислений в современном мире. Дается определение основным видам облачных сервисов. Рассматриваются перспективы развития данного рынка.

Abstract. This article discusses current trends in the use of cloud computing in the modern world. The definition of the main types of cloud services. The prospects for the development of this market are considered.

Ключевые слова: Облачные вычисления, ISaaS, PaaS, SaaS, облачные сервисы, ИТ – инфраструктура.

Keywords: Cloud computing, ISaaS, PaaS, SaaS, cloud services, IT-infrastructure.

Современные компании и предприятия все чаще, вместо построения собственной вычислительной инфраструктуры или центра обработки данных, выбирают аренду облачных мощностей, которые предоставляют сторонние провайдеры.

Облачные вычисления (от англ. cloud computing) — это модель обеспечения удобного сетевого доступа к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, к сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, сервисам и приложениям — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены или освобождены с минимальными эксплуатационными затратами для клиента [1].

Одним из преимуществ использования услуг облачных вычислений является то, что компании могут избежать первоначальных затрат и сложности, связанных с владением и обслуживанием своей собственной ИТ-инфраструктуры, и вместо этого просто платить за то, что они используют, когда они ее используют.

В свою очередь, поставщики услуг облачных вычислений могут извлечь выгоду из значительной экономии за счет масштаба, предоставляя одни и те же услуги широкому кругу клиентов.

Облачные вычисления как термин существуют примерно с начала 2000-х годов, но концепция вычислений как услуга существует намного, намного дольше - еще в 1960-х годах, когда компьютерные бюро позволяли компаниям арендовать время на мэйнфреймах, а не покупать их самим.

Эти службы с разделением времени были в значительной степени перегружены ростом ПК, что сделало владение компьютером гораздо более доступным, а затем, в свою очередь, ростом числа корпоративных центров обработки данных, где компании будут хранить огромные объемы данных.

Но концепция аренды доступа к вычислительной мощности вновь и вновь появлялась - у поставщиков прикладных услуг, коммунальных и грид-вычислений в конце 1990-х и начале 2000-х годов. За этим последовали облачные вычисления, которые действительно утвердились с появлением программного обеспечения в качестве службы и поставщиков облачных вычислений сверхмасштабного масштаба, таких как Amazon Web Services или Google.

В то же время расходы на традиционную внутреннюю ИТ-инфраструктуру продолжают сокращаться, поскольку вычислительные рабочие нагрузки продолжают перемещаться в облако, будь то услуги общедоступного облака, предлагаемые поставщиками, или частные облака, созданные самими предприятиями.

451 Research прогнозирует, что в этом году около трети корпоративных ИТ-расходов будет приходиться на хостинг и облачные сервисы, что свидетельствует о растущей зависимости от внешних источников инфраструктуры, приложений, услуг управления и безопасности (см. Рисунок 1.)

Cloud Computing 'as a Service' Revenue (\$bn)



Рисунок 1. График роста расходов на облачные сервисы

Облачные вычисления можно разбить на три модели. Инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service - IaaS) относится к фундаментальным строительным блокам вычислительной техники, которые можно арендовать: физическим или виртуальным серверам, хранилищам и сетевым технологиям. Это привлекательно для компаний, которые хотят создавать приложения с самого начала и хотят сами контролировать практически все элементы, но для этого необходимо, чтобы фирмы обладали техническими навыками, чтобы иметь возможность организовывать услуги на этом уровне. Исследование, проведенное Oracle, показало, что две трети пользователей IaaS заявили, что использование онлайн-инфраструктуры облегчает инновации, сокращает их время на развертывание новых приложений и услуг и значительно сокращает текущие расходы на обслуживание.

Платформа как услуга (Platform as a Service - PaaS) - это следующий уровень, а также базовые хранилища, сети и виртуальные серверы, в которые также войдут инструменты и программное обеспечение, необходимые разработчикам для создания приложений поверх: которые могут включать промежуточное программное обеспечение, управление базами данных, операционные системы и средства разработки.

Программное обеспечение как услуга (Software as a Service - SaaS) – это поставка приложений как услуга, вероятно, версия облачных вычислений, к которой привыкло большинство людей в повседневной жизни. Базовое оборудование и операционная система не имеют отношения к конечному пользователю, который будет получать доступ к сервису через веб-браузер или приложение; это часто покупается за место или за пользователя.

Облачные вычисления все еще находятся на относительно ранней стадии внедрения, несмотря на свою долгую историю. Многие компании все еще рассматривают, какие приложения и когда перемещать. Тем не менее, использование облачных технологий будет только возрасти, так как организациям становится удобнее думать, что их данные находятся не в сервере, а в подвале. Мы все еще относительно рано внедряем облачные технологии - по некоторым оценкам, только 10% рабочих нагрузок, которые могут быть перенесены, фактически были перенесены. Это те простые вопросы, с которыми ИТ-директорам сложно спорить.

Для остальной части корпоративного компьютерного портфеля выгода от перехода на облако может быть менее очевидной. В результате поставщики облачных вычислений все чаще выдвигают облачные вычисления в качестве цифровой трансформации, вместо того, чтобы просто сосредоточиться на стоимости. Переход к облаку может помочь компаниям переосмыслить бизнес-процессы и ускорить изменения в бизнесе, говорит аргумент, помогая разбить данные и организационные структуры. Некоторым компаниям, которым необходимо повысить темпы развития своих программ цифровой трансформации, этот аргумент может показаться привлекательным.

Список литературы:

1. Mell, Peter and Grance, Timothy. The NIST Definition of Cloud Computing // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>.
2. 451 Research: // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://451research.com/images/Marketing/press_releases/451_press_release_11_2016.pdf.

АНАЛИЗ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ С 10 КВ НА 20 КВ

Галстян Размик Арманович

*магистрант,
Донской государственной технической университет,
РФ, г. Ростов-на-Дону.*

Хлебников Владимир Константинович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Донской государственной технической университет,
РФ, г. Ростов-на-Дону.*

Аннотация. В данной статье рассмотрены преимущества электрической сети 20 кВ, технические задачи необходимо решить при переходе на 20 кВ, а также произведен анализ снижения потерь электроэнергии при переходе с 10 кВ на 20 кВ.

Abstract. This article discusses the advantages of a 20 kV electrical network, the technical tasks needed to be solved when switching to 20 kV, and an analysis of the reduction of electric power losses from 10 kV to 20 kV is made.

Ключевые слова: электрическая сеть, напряжение, потери электроэнергии, компьютерная модель, линия, трансформатор, баланс электроэнергии.

Keywords: electric network, voltage, electric power loss, computer model, line, transformer, electric power balance.

Для реализации плана по модернизации распределительных электрических сетей со сменой класса напряжения на 20 кВ необходимо решить ряд технических задач:

- 1) Реконструкция понизительных подстанций (к примеру 110/10);
- 2) Полная реконструкция распределительной электрической сети (включает себя замена ТП, КЛ, ВЛ и коммутационные оборудования);
- 3) Подготовка технической документации с экономическим обоснованием концепции внедрения сетей с напряжением 20 кВ.

К основным преимуществам перехода распределительных электросетей к уровню напряжения 20 кВ можно отнести: увеличение пропускной способности и снижение потерь электроэнергии.

Для анализа снижения потерь электроэнергии взят участок городской распределительной сети 10 кВ. Сеть состоит из воздушных линий электропередач и десяти подстанций напряжением 10/0,4 кВ. Параметры ЛЭП, трансформаторов и нагрузка подстанций приведены в таблице 1, 2 и 3. Напряжение балансирующего узла принято 11 кВ.

Таблица 1.

Параметры воздушных линий

Линия	Марка провода	r_0 , Ом/км	x_0 , Ом/км	Длина, км	R, Ом	X, Ом
ЭС 1 – ПС-1	АС-95/16	0,33	0,234	1	0,330	0,234
ПС-1 – ПС-2	АС-70/11	0,429	0,444	0,6	0,257	0,266
ПС-2 – ПС-3	АС-70/11	0,429	0,444	0,8	0,343	0,355
ЭС 1 – ПС-4	АС-95/16	0,33	0,234	1,2	0,396	0,281
ПС-4 – ПС-5	АС-70/11	0,429	0,444	0,4	0,172	0,178
ПС-5 – ПС-6	АС-70/11	0,429	0,444	0,6	0,257	0,266
ПС-6 – ПС-7	АС-70/11	0,429	0,444	0,3	0,129	0,133
ЭС 2 – ПС-10	АС-95/16	0,33	0,234	2	0,660	0,468
ПС-10 – ПС-9	АС-70/11	0,429	0,444	0,4	0,172	0,178
ПС-9 – ПС-8	АС-70/11	0,429	0,444	0,5	0,215	0,222

Таблица 2.

Параметры трансформаторов

Место установки	Тип	$S_{ном}$, кВА	$U_{ном}$, кВ		ΔP_{xx} , кВт	ΔQ_{xx} , кВАр	R, Ом	X, Ом	K_T
			ВН	НН					
ПС-1	ТМ-630/10	630	10	0,4	1,31	12,5	1,91	8,52	0,04
ПС-2	ТМ-400/10	400	10	0,4	0,95	8,35	3,44	10,71	0,04
ПС-3	ТМ-630/10	630	10	0,4	1,31	12,5	1,91	8,52	0,04
ПС-4	ТМ-400/10	400	10	0,4	0,95	8,35	3,44	10,71	0,04
ПС-5	ТМ-630/10	630	10	0,4	1,31	12,5	1,91	8,52	0,04
ПС-6	ТМ-630/10	630	10	0,4	1,31	12,5	1,91	8,52	0,04
ПС-7	ТМ-400/10	400	10	0,4	0,95	8,35	3,44	10,71	0,04
ПС-8	ТМ-400/10	400	10	0,4	0,95	8,35	3,44	10,71	0,04
ПС-9	ТМ-400/10	400	10	0,4	0,95	8,35	3,44	10,71	0,04
ПС-10	ТМ-630/10	630	10	0,4	1,31	12,5	1,91	8,52	0,04

Таблица 3.

Отходящая нагрузка подстанций

Подстанции	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА
ПС-1	600	299	670
ПС-2	410	202	457
ПС-3	700	320	770
ПС-4	200	98	223
ПС-5	400	223	458
ПС-6	350	189	398
ПС-7	230	112	256
ПС-8	220	110	246
ПС-9	225	130	260
ПС-10	310	160	349

Схема электросети и схема замещения элементов сети представлены на рисунках 1 и 2.

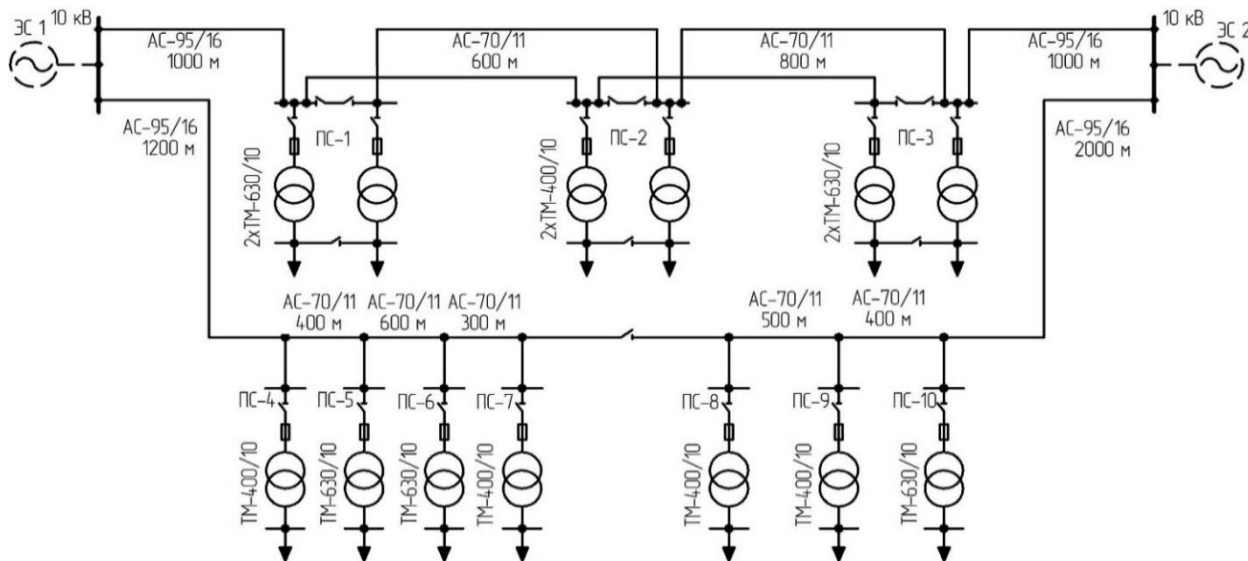


Рисунок 1. Участок городской распределительной сети 10 кВ

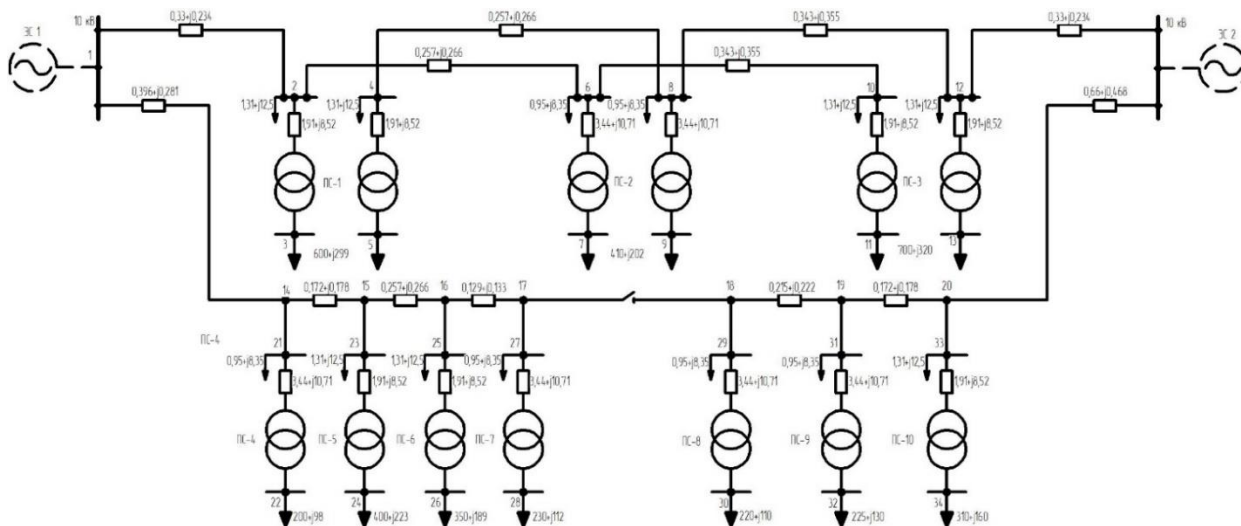


Рисунок 2. Схема замещения городской распределительной сети 10 кВ

Для расчета потерь электроэнергии необходимо составить в программе RastrWin две компьютерные модели. Для разработки модели на 10 кВ все исходные данные приведены в таблицах 1, 2 и 3, а для разработки модели на 20 кВ необходимо заменить исходные из таблицы 2 на трансформаторы 20/04 кВ и пересчитать сопротивление обмоток.

Далее необходимо рассчитать установившийся режим для каждого класса напряжения и определить потери электроэнергии. Результаты расчета потерь изображены на рисунках 3 и 4.

Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр
U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	XX_тр-р
	0.0515	0.0515	0.0266	0.0249			

Рисунок 3. Результаты потерь электроэнергии в сети 10 кВ

Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр
U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	XX_тр-р
	0.0143	0.0143	0.0071	0.0072			

Рисунок 4. Результаты потерь электроэнергии в сети 20 кВ

Рассчитаем баланс электроэнергии за текущий год для анализа потерь.

Баланс электроэнергии в электрической сети устанавливает взаимосвязь между приёмом электроэнергии в сеть $W_{пр}$ и объёмом электроэнергии, переданной потребителям (полезным отпуском) $W_{по}$ за год.

$$W_{пр} = W_{по} + \Delta W_{\Sigma},$$

где: ΔW_{Σ} – сумма нагрузочных $\Delta W_{н}$ и условно-постоянных $\Delta W_{у-п}$ потерь электроэнергии.

Объём электроэнергии, переданной потребителям равен:

$$W_{по} = T_{\max} \sum_{i=1}^n P_{\max i},$$

где: T_{\max} – число часов использования максимальной нагрузки;

$P_{\max i}$ – максимальная нагрузка на шинах i -й подстанции;

n – количество подстанций.

Нагрузочные потери электроэнергии в линиях и трансформаторах определяются методом числа часов максимальных потерь.

$$\Delta W_{н} = 1,03 k_{л} \Delta P_{\max} \tau,$$

где: $k_{л}$ – коэффициент, учитывающий влияние потерь в арматуре ВЛ и принимаемый равным 1,02 для линий напряжением 110 кВ и выше и равным 1,0 для линий более низких напряжений;

ΔP_{\max} – потери мощности в режиме максимальной нагрузки сети;

τ – число часов наибольших потерь мощности.

Потери мощности в режиме максимальной нагрузки сети ΔP_{\max} определены при выполнении расчётов режимов программой RastrWin. Число часов наибольших потерь мощности τ за год определяется по формуле:

$$\tau = \frac{k_3 + k_3^2}{3} 8760,$$

где: $k_3 = T_{\max} / 8760$ – коэффициент заполнения графика суммарной нагрузки сети.

Потери холостого хода определяются по паспортным данным трансформаторов (АТ).

$$\Delta W_x = 8760 \sum_{i=1}^n \Delta P_{xi},$$

где: ΔP_{xi} – потери активной мощности холостого хода i -го трансформатора.

При расчёте балансов принято, что $T_{\max} = 4600$ ч. Тогда число часов наибольших потерь мощности $\tau = 2338,5$ ч.

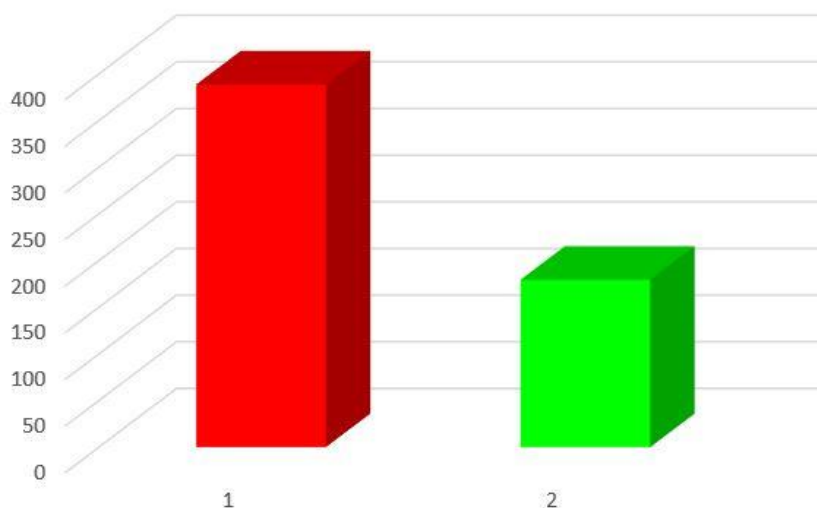
Рассчитаны нагрузочные и условно-постоянные потери во всех вариантах электрической сети и составлена таблица баланса мощности по вариантам. Результаты расчетов сведены в таблицу 4.

Таблица 4.

Баланс электроэнергии в распределительной сети

Составляющие баланса электроэнергии	Номинальное напряжение	
	10 кВ	20 кВ
Приём в сеть, тыс. кВт·ч	17155,67	16946,39
Передача потребителям, тыс. кВт·ч	16767,00	16767,00
Потери электроэнергии, тыс. кВт·ч	388,67	179,39
Потери электроэнергии, %	2,266	1,059

Наглядная иллюстрация потерь электроэнергии показана на рисунке 5.



**Рисунок 5. Потери электроэнергии в распределительной сети:
1 – 10 кВ; 2 – 20 кВ**

Заключение. Проанализировав таблицу 4 можно сказать, что переход с 10 кВ на 20 кВ дает нам колоссальное снижение потерь на 46%, но переход в данной сети не целесообразно по следующим причинам.

1. Потери в сети 10 кВ находятся в заданных допустимых пределах.
2. Элементы сети 10 кВ не загружены до своих максимальных показателей, то есть имеется резерв запаса мощности.
3. Переход на номинальное напряжение 20 кВ требует больших капиталовложений в связи полной реконструкцией сети 10 кВ и понизительных подстанций 110/10 кВ.

Актуальна сеть 20 кВ при строительстве новых понизительных подстанций.

Список литературы:

1. Хлебников В.К. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование электрических сетей»: метод.указания / В.К. Хлебников. – Ростовн/Д : ДГТУ, 2014. – 128 с.
2. Карапетян И.Г. Справочникпо проектированию электрических сетей: справочник / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро; под ред. Д. Л. Файбисовича. Изд. 3–е, перераб. и доп. – М.: ЭНАС, 2009. – 392 с.
3. Герасименко А.А., Передача и распределение электрической энергии. / А.А. Герасименко, В.Т. Федину– изд. 3-е, перераб.– М.: КНОРУС, 2012. – 648 с.

РАЗРАБОТКА SMART-СЧЁТЧИКА ДЛЯ НУЖД ЖКХ РФ

Козырев Владислав Дмитриевич

*студент, Лысьвенского филиала
ФГБОУ ВО Пермский национальный
исследовательский политехнический университет,
РФ, г. Лысьва*

Жалко Михаил Евгеньевич

*научный руководитель,
вед. инженер отдела НИР и НИРС Лысьвенского филиала
ФГБОУ ВО Пермский национальный
исследовательский политехнический университет
РФ, г. Лысьва*

Проблема задолженностей по Жилищно-Коммунальным услугам в России на данный момент весьма обсуждаемая и требует решения, по официальным данным Росстата объем задолженностей в среднем с 2014 года возрастает на 4-5% в год и в 2018 году уже достигла отметки в 1,4 триллиона рублей, а средний размер долга сейчас составляет 46 тысяч рублей – данная сумма эквивалентна бюджету любого крупного региона страны. Для наглядного примера проиллюстрируем диаграмму роста задолженностей с 2000 – 2014 год (рисунок 1).



Рисунок 1. Диаграмма роста задолженностей

По мнению экспертов ситуация может ухудшиться с повышением в нашей стране Налога на Добавочную Стоимость. В свою очередь это спровоцирует повышение тарифов за коммунальные услуги и как следствие – рост задолженностей.

В Минстрое РФ давно обеспокоены данной проблемой. На заседании при участии представителей профильного департамента Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации под председательством руководителя Комиссии Алексея Макрушина. Эксперты отметили, что ежегодный рост неплатежей потребителей – государственных и муниципальных учреждений – за потребление услуг ЖКХ связан с отсутствием действенных механизмов воздействия на них.

Исходя из данной информации, мы задумались над разработкой такого устройства, которое бы позволяло дистанционно влиять на приборы учета ГВС И ХВС, чтобы облегчить ограничительные меры управляющих компаний по отношению к должникам.

Мы задумались над причинами, которые приводят к допущению долга и составили схему Исикавы для поиска проблемы, которая влияет на рост задолженностей.

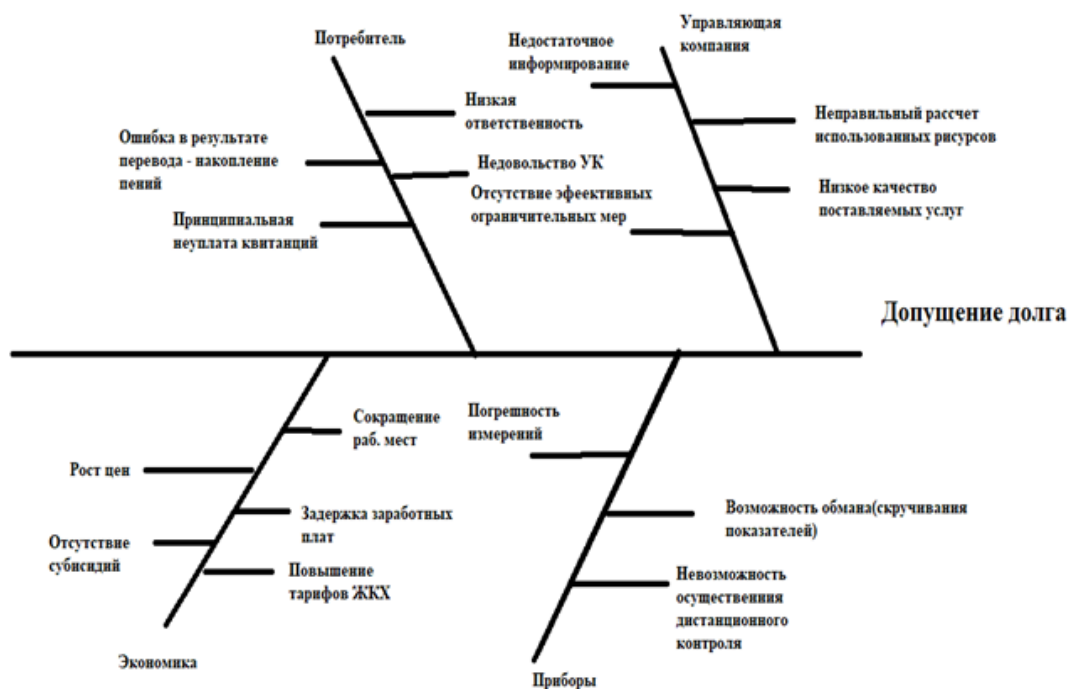


Рисунок 2. Схема Исикавы

Также мы наткнулись на результаты опроса, на сайте okommunalke.ru который показал основные причины почему потребители не платят или имеют просрочки по платежу услуг ЖКХ.



Рисунок 3. Результаты исследования

Как видно из результатов исследования, причин огромное множество, каждая из которых имеет место быть, но основная причина – неэффективность ограничительных мер, а именно несвоевременное и затруднительное ограничение ресурсов по истечению второго месяца просрочки платежа и определили основную цель нашего проекта – решить проблему затруднительного отключения дебитора от тепловых ресурсов управляющей компании.

Для разработки прототипа мы начали изучения патентов по теме «водосчетчики», изучив все представленные патенты на сайте ФИПС, мы пришли к выводу, что данные патенты описывают работу приборов обеспечивающих сбор, накопление и отправку результатов показаний счетчиков

Безусловно представленные патенты дадут большой толчок и научную базу для разработки нашего прототипа, также мы исследовали уже имеющийся рынок устройств подобных нашему.

Основным конкурентом стала фирма SAURES с уже готовыми приборами на продажу мы нашли сравнительную схему между комплектацией и функциями имеющихся приборов.

Подключаемое оборудование				
	SAURES R4	GIDROLOCK PREMIUM SAURES R1 WI-FI	GIDROLOCK PREMIUM	SAURES R1
Проводные датчики протечки	✓	✓	✓	✓
Беспроводные датчики протечки	Через модуль RADIO	Через модуль RADIO	Через модуль RADIO	Через модуль RADIO
Электро-шаровые краны 12В	✓	✓	✓	Нужен внешний БП
Электро-шаровые краны на батарейках	✓	✓	✓	✓
Счетчики воды	✓	✓	×	✓
Счетчики электричества	✓	✓	×	Через доп. модуль
Счетчики тепла	✓	✓	×	×
Счетчики газа	✓	✓	×	✓
Датчики температуры	✓	✓	×	✓
Датчики уровня жидкости	✓	✓	×	✓
Датчики утечки газа	✓	✓	×	✓
Контроль наличия сети 220В	✓	×	×	×
Контроль разрядки аккумулятора	✓	×	×	×
Произвольные датчики	✓	✓	×	✓
	8 500 руб.	8 500 руб.	5 000 руб.	3 000 руб.

Рисунок 4. Сравнение решений

Нужно признать, что устройства весьма функциональные. Но они не выполняют главной задачи, поставленной нами – ограничение подачи воды дистанционно, данные устройства помогают лишь собирать, накапливать и отправлять информацию со счетчиков, поэтому в нашем устройстве будет научная новизна.

Список литературы:

1. Просроченная задолженность в сфере ЖКХ: причины, способы ликвидации. Режим доступа: <https://www.gkh.ru/article/79377-prosrochennaya-zadoljennost-v-sfere-jkh-prichiny-sposoby-likvidatsii> (Дата обращения: 01.07.2019).
2. Мероприятия по решению проблемы неплатежей. Режим доступа: https://studbooks.net/935758/pravo/meropriyatiya_resheniyu_problemy_neplatezhey (Дата обращения: 01.07.2019).
3. Юдина Г.А. Особенности учета в управляющих компаниях сферы жилищно-коммунального хозяйства /Г.А. Юдина//Особенности учета в управляющих компаниях, №4, 2012. -С. 41-51.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ГРУЗА

Колесников Дмитрий Викторович

*магистрант,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

Греков Эдуард Леонидович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

При пуске и торможении мостового крана под действием динамических усилий, создающим приводным электродвигателем, точка подвеса груза движется с ускорением. В результате воздействия сил инерции и наличия упругой связи (упругий трос, связывающий рабочий орган с приводом) груз отклоняется от положения равновесия в сторону, противоположную движению. Отклонение груза происходит вследствие развиваемого динамического момента электродвигателя механизма передвижения и наличия упругой связи между точкой подвеса и перемещаемым грузом.

Механические способы ограничения раскачивания груза приводят к усложнению конструкции крепления груза, увеличивают инерционность и габаритные размеры систем, повышают сложность их настройки и эксплуатации. Методы ограничения раскачки груза при ручном управлении, заключаются в том, что крановщик определенным образом маневрирует механизмами крана. При ручном управлении система электропривода может быть сравнительно простой, однако работа крановщика оказывается в этих случаях интенсивной и напряженной, а сам крановщик должен быть достаточно опытным. В автоматических системах успокоения колебаний груза, применяются сложные датчики отклонения груза или формируются определенные законы ускорения механизма передвижения от времени. Способы автоматического демпфирования, созданные зарубежными компаниями и не имеют отечественных аналогов. Существует необходимость в создании такой системы управления электроприводом механизма передвижения подъемно-транспортной машины,

которая позволяет эффективно демпфировать колебания груза без применения датчиков угла отклонения.

Подавление колебаний груза методом интенсивности ускорения и торможения заключается в поддержании постоянного ускорения a_0 в течение промежутка времени, равного периоду собственных колебаний. Рассчитаем период колебаний по формуле:

$$T_{\Gamma} = 2\pi\sqrt{l/g};$$

при длине подвеса $l=1,85$ м:

$$T_{\Gamma} = 2\pi\sqrt{1,85/9,8} = 2,73, \text{ с.}$$

Проведем испытания при пуске и торможении каретки тельфера с ускорением в течении времени меньше расчетного – 1с, при длине подвеса $l=1,85$ м, масса груза составляет 9,5 кг.

Эксперименты проводятся на макете кран-балки. Перемещение груза производится электрическим тельфером, закрепленным на каретке с электроприводом от асинхронного трехфазного электродвигателя. Управление электроприводом каретки производится частотным преобразователем. Координаты расположения каретки и груза определяются с помощью энкодеров. Эксперименты будут проводиться при условиях:

- начальные условия для отклонения и скорости отклонения груза нулевые;
- длина подвеса каната в течение переходных процессов остается неизменной;
- возмущающие воздействия на груз отсутствуют.

График перемещения S электротельфера и груза от времени t изображены на рисунке 1.

Пунктирной линией отображается перемещение тельфера, сплошной линией – перемещение груза. Из графика можно наблюдать запаздывание груза от каретки при пуске, что вызывает колебания при движении груза на всём пути

при установившейся скорости каретки. На девятой секунде происходит торможение каретки, что приводит к возрастанию амплитуды колебания груза. Подробно рассмотреть величину отклонения груза x_0 во времени относительно каретки можно на рисунке 2.

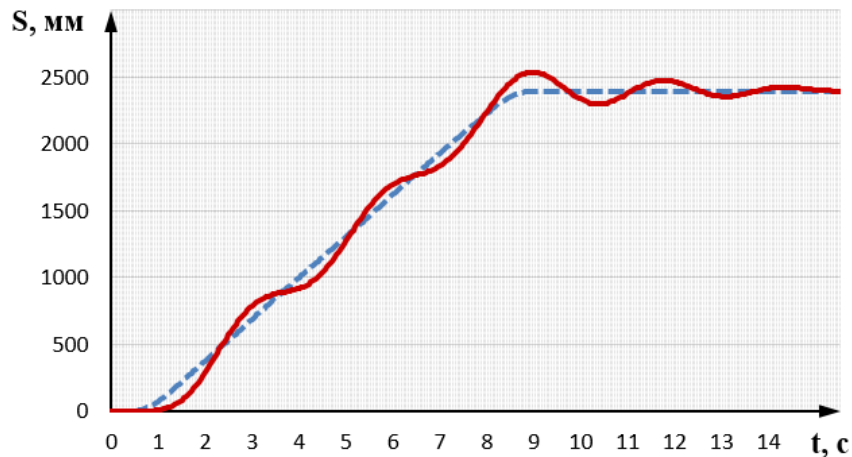


Рисунок 1. График перемещения S электротельфера и груза от времени t при ускорении в течении 1 с

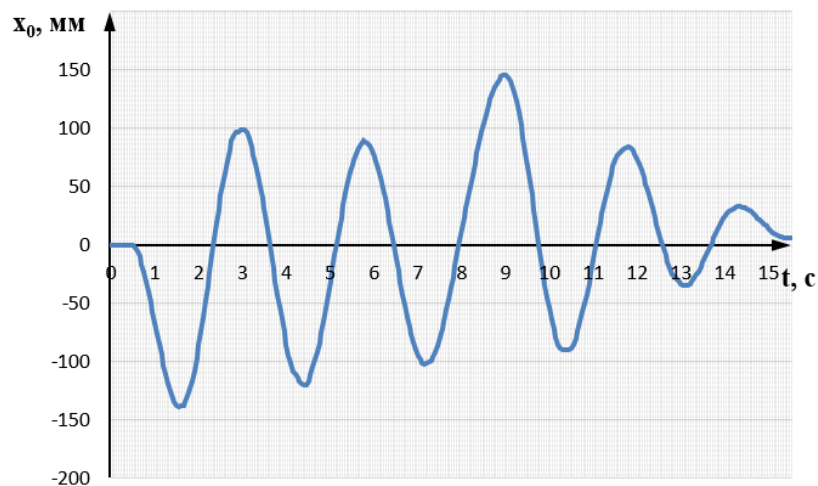


Рисунок 2. График отклонения груза x_0 от времени t при ускорении времени ускорения 1 с

Из рисунка 2 можно увидеть, что во время пуска отклонение груза достигло 140 мм и к моменту начала останова каретки тельфера колебание уменьшилось до 100 мм. Далее, при остановке каретки, наблюдается пик отклонения груза — 146 мм, затем затухание колебаний.

Проводим аналогичный опыт с расчетным временем ускорения и торможения – 2,73 с. Результаты испытаний можно наблюдать на рисунках 3 и 4.

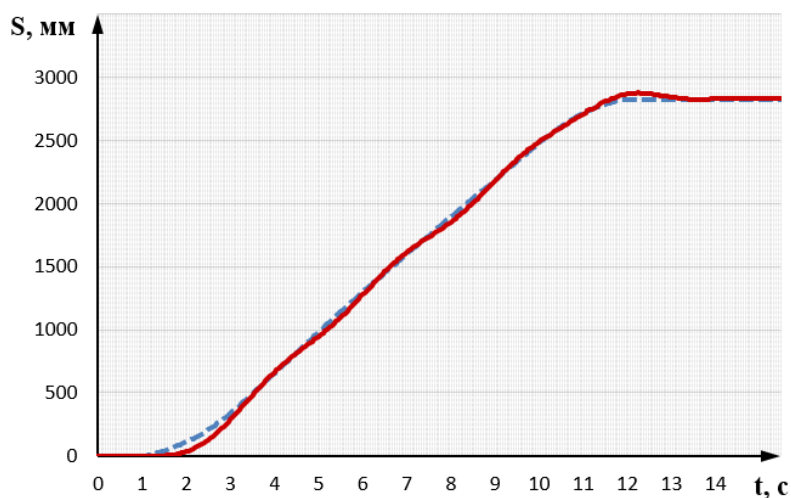


Рисунок 3. График перемещения S электротельфера и груза от времени t при ускорении 2,73 с

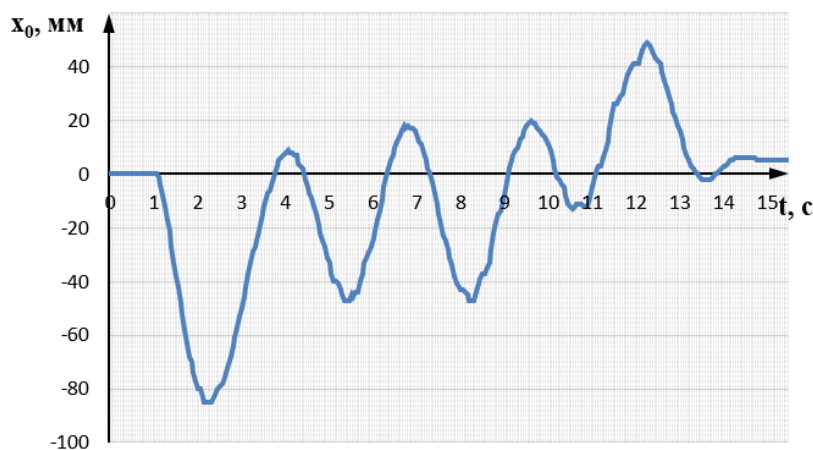


Рисунок 4. График отклонения груза x_0 от времени t при ускорении 2,73 с

При осуществлении ускорения и торможения с рассчитанным временем наблюдается заметное снижение амплитуды колебаний во время переходных процессов. Пик амплитуды отклонения, приходящейся на момент торможения каретки, составил 49 мм, что меньше в 2,97 раза по сравнению с интенсивностью ускорения и торможения 1 с.

Далее проведем эксперимент с компенсацией раскачки. В исходном положении механизм и груз неподвижны, канат расположен вертикально.

По команде “пуск” механизм передвижения разгоняется до заданной рабочей скорости, при этом груз вследствие инерции оказывается отклоненным назад. При поступлении команды “торможение” механизм останавливается, направление движения груза изменяется на противоположное, и он догоняет, а затем и обгоняет точку подвеса. Следующая команда “пуск” дается тогда, когда канат с грузом отклонены вперед по движению, при этом механизм вновь разгоняется до рабочей скорости и догоняет груз [1, с. 20] (рисунок 5).

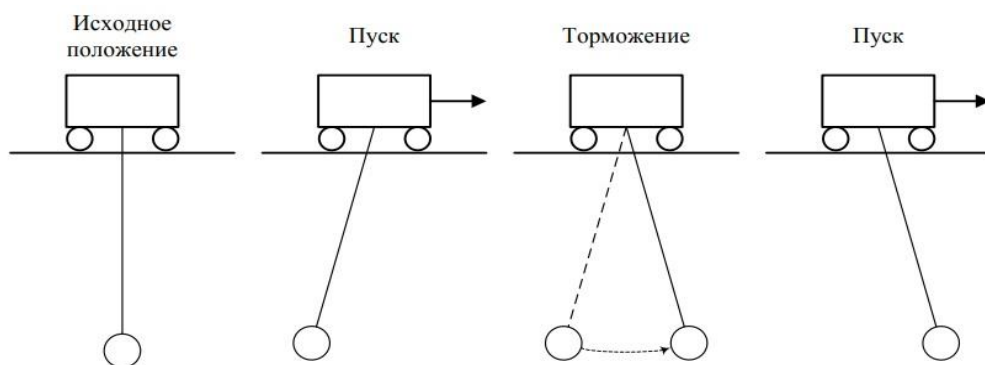


Рисунок 5. Промежуточные положения груза и механизма передвижения в процессе пуска с компенсацией колебаний

Эксперимент проводится при аналогичных условиях:

- начальные условия для отклонения и скорости отклонения груза нулевые;
- длина подвеса каната в течение переходных процессов остается неизменной и равняется 1,85 м;
- возмущающие воздействия на груз отсутствуют;
- масса груза составляет 9,5 кг.

Система управления построена на контроллере CP1E серии N, фирмы OMRON с записанной специальной программой, рассчитывающей положение тельфера и груза, а затем подающей сигнал на передвижение каретки на заданное расстояние для демпфирования раскачки груза.

На рисунках 6 и 7 представлены графики испытаний. На рисунке 6 наблюдаем процесс пуска каретки с возникновением раскачки груза с отклонением, достигшим 150 мм. (рисунок 7). На седьмой секунде происходит

остановка каретки, затем, когда груз обгоняет каретку и достигает максимальной амплитуды отклонения в 110 мм, производится пуск каретки (промежуток времени 7-9 с), и каретка догоняет груз, тем самым предотвращает колебание груза в обратном направлении. Остаточное колебание груза после компенсации составило 20 мм.

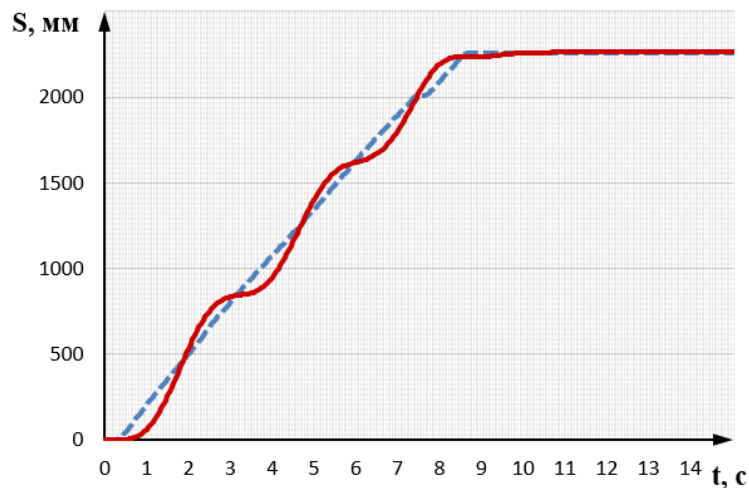


Рисунок 6. График перемещения S электротельфера и груза с компенсацией раскачки

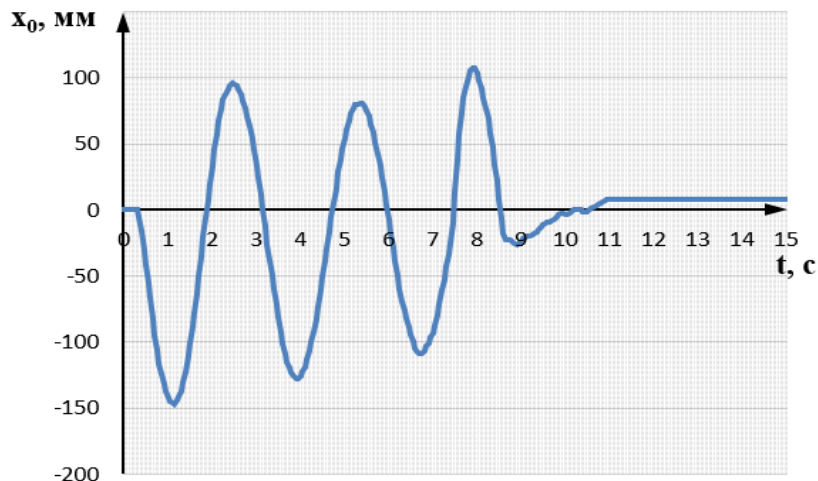


Рисунок 7. График отклонения груза x_0 от времени t

В таблице 1 записаны параметры переходных процессов при пуске и остановке каретки в проведенных экспериментах. Сравнив данные сводной таблицы, можно сделать вывод, что перенос груза при использовании функции

противораскачки займет меньшее время, так как переходные процессы при этом методе протекают быстрее. Но данный метод не лишен недостатков, так как при нем выше уровень динамических нагрузок, нежели чем при пуске с временем ускорения равным периоду колебаний, что плохо сказывается на механике грузоподъемных кранов. Также для получения хороших показателей гашения амплитуды колебания требуется использовать датчики, определяющие положения груза относительно тележки крана, что повышает стоимость реализации. Использование метода с расчетным временем ускорения позволяет избавиться от рывков и неблагоприятных воздействий на механику подъемных устройств. Также возможна реализация данного метода без применения ПЛК, если установить переключатель длины подвеса, либо если перенос груза производится на фиксированной высоте.

Таблица 1.

Сводная таблица экспериментов

Параметр	Пуск с временем ускорения 1 с	Пуск с временем ускорения 2,73 с	Пуск с функцией противораскачки
Максимальная амплитуда при пуске	140 мм	85 мм	150мм
Время достижения номинальной скорости	1,1 с	2,8 с	0,2 с
Максимальная амплитуда при остановке (компенсации раскачки)	146мм	20 мм	20 мм
Время затухания колебания от команды остановки	6 с	3 с	1,5 с

Список литературы:

1. Колмыков В.В. Повышение демпфирующей способности систем электропривода механизмов, перемещающих гибкоподвешанный груз, дис: ... канд. техн. наук – Липецк, 2005. – С. 20.

СТЕНД ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ГРУЗА МОСТОВОГО КРАНА

Колесников Дмитрий Викторович

*магистрант,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

Греков Эдуард Леонидович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

Мостовые краны занимают на современных промышленных предприятиях ведущее место в обеспечении транспортно-технологических потоков, являются одним из наиболее распространенных типов грузоподъемных кранов - доля мостовых кранов в Российской Федерации составляет более 30% от общего количества грузоподъемных кранов [1, с. 10]. Динамические процессы, возникающие в ЭМС мостового крана при перемещении гибкоподвешенного груза, являются типичными для большинства подъемно-транспортных механизмов данной группы. Реализация способов уменьшения колебаний груза позволяет значительно упростить работу операторов кранов, увеличить производительность технологического процесса и повысить его безопасность.

Разработка модели крана-балки, для проведения исследований способов демпфирования колебаний груза, позволит реализовать и произвести анализ существующих алгоритмов уменьшения раскачивания груза.

Разработанная конструкция исследовательского стенда имеет возможность перемещения груза по двум координатам: подъем - опускание груза и перемещение по балке, и состоит из силовых элементов (балка с опорами), исполнительного органа (электротельфер с кареткой), датчиков с вспомогательными элементами и системы управления.

Силовая конструкция выполнена из двутавровой балки марки 18Б1 длиной 5,5 метра, закрепленной по краям трубами диаметром 100мм, выполняющими роль опор, на высоте 2500 мм от уровня пола. Балка предназначена для крепления и передвижения каретки по всей длине конструкции. Трубы осуществляют

функцию надежной фиксации балки на установленной высоте и крепления вспомогательных элементов.

Исполнительным органом является электротельфер ЭТФ-250 грузоподъемностью 250 кг, закрепленный на электрической каретке.

Для осуществления контроля за передвижением каретки, перемещением груза и за длиной подвеса груза установлены энкодеры. Ограничение перемещения каретки по балке устанавливается индуктивными конечными выключателями, установленными по краям балки. Ограничение минимальной длины подвеса предусмотрено конструкцией электротельфера с помощью механического конечного выключателя.

Контроль за перемещением груза осуществляется следующим образом: на каждой опоре вертикально закреплена профильная труба размером 10 мм х 20 мм и длиной 2,5 метра, служащая для удержания кронштейна. Кронштейн состоит из струбцины типоразмера 150 мм с закрепленным на ней алюминиевым уголком 45 мм х 45 мм, двух роликов, закрепленных на уголке с расстоянием 200 мм друг от друга и служащих для принятия нагрузки от натяжения шнура. Также эти ролики являются направляющими для ролика энкодера. Конструкция кронштейна представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Кронштейн

Энкодер к уголку крепится специальным двусоставным кронштейном, изготовленным на 3D-принтере. Такой тип кронштейна позволяет подстроить высоту ролика энкодера таким образом, чтобы шнур, проходя через направляющие ролики и ролик энкодера, не изгибался в вертикальной плоскости, тем самым исключается появление трения, а также изменять давление шнура на ролик, чтобы найти соотношение необходимого сцепления шнура с роликом, в тоже время избежать неблагоприятные для вала энкодера чрезмерные нагрузки.

Ролик энкодера изготовлен из PLA пластика на 3D-принтере и имеет диаметр 42 мм (30 мм в зоне прохождения шнура). Конструкция с применением трубки для фиксации кронштейна на профильной трубе позволяет установить кронштейн на высоте, равной высоте подвеса груза, тем самым снять показания при различной длине подвеса. На противоположной стороне опоры также устанавливается аналогичный кронштейн, но без энкодера. Между кронштейнами, огибая направляющие ролики, натягивается шнур, образуя замкнутое кольцо. Шнур крепится в одной точке к подвешенному грузу. При перемещении груза, груз тянет шнур, заставляя его перемещаться по замкнутому контуру между направляющих роликов и ролика энкодера. Рассчитав количество оборотов, совершенных энкодером, и зная периметр ролика на валу энкодера, можно вычислить расстояние, пройденное грузом.

В стенде применяются инкрементные квадратурные энкодеры, имеющие дискретность выхода 400 импульсов на оборот.

Контроль за передвижением каретки по балке осуществляется аналогичным способом, разница лишь в том, что шнур крепится не за груз, а за тельфер. При передвижении тельфера, с помощью натянутого шнура идет вращение ролика энкодера, далее снимаются показания энкодера и рассчитывается пройденное расстояние.

После обработки квадратурного сигнала двух фаз энкодера, мы имеем 1600 импульсов на 1 оборот. Рассчитаем количество импульсов на 1мм:

$$L = \frac{1600}{\pi \cdot D} = \frac{1600}{3,14 \cdot 30} = 16,98 \text{ имп/мм}$$

Высота подвеса груза устанавливается исходя из количества оборотов, совершенных барабаном тельфера. Для этого с торцевой части вала редуктора тельфера, было просверлено отверстие и нарезана резьба, в которую вкручивается шпилька М5. В корпусе тельфера просверлено отверстие для вывода шпильки от вала и проделаны отверстия с резьбой М4 для установки трех шпилек, выполняющих роль крепления под кронштейн энкодера. Энкодер крепится к кронштейну и устанавливается на шпильки, отрегулировав зазор от вала энкодера до шпильки с вала редуктора, устанавливается резиновая трубка, выполняющая роль муфты между валом энкодера и шпилькой. Кронштейн изготовлен из PLA пластика на 3D-принтере. Изображение построенной конструкции представлено на рисунке 2.



Рисунок 2. Энкодер, измеряющий обороты барабана

Контроль за массой груза на подвесе осуществляется посредством тензодатчика, закреплённого на площадке, которая в свою очередь приварена к уголкам, крепящим тельфер к каретке (рисунок 3). Конструкция измерения массы подразумевает использование блока, конец троса которого закрепляется на тензодатчике. В таком случае измеренная масса вдвое меньше фактической.



Рисунок 3. Тензодатчик, закрепленной на тельфере

Перемещение каретки по балке ограничивается системой управления, которая применяет сигнал с индуктивных датчиков модели типоразмера М 18, расположенных по обе стороны балки. Датчик имеет расстояние срабатывания 7 мм. Также сигнал одного из индуктивных датчиков является точкой начала отсчета для энкодеров.

Индуктивные датчики устанавливаются на балку в необходимом месте с помощью пластикового кронштейна, изготовленного на 3D-принтере, в котором закреплены неодимовые магниты (рисунок 4). Данное решение позволяет легко изменять расположение датчика, а также защищает его от повреждения ударом тельфера, при движении его со скоростью, не позволяющей остановиться за расстояние, равное дальности действия датчика.



Рисунок 4. Индуктивный датчик, закрепленный на балке

Система управления построена на базе программированного логического контроллера (ПЛК) CP1E фирмы OMRON, задачами которого являются:

- управление частотным преобразователем электропривода каретки, т. е. подача сигнала на движение каретки в прямом направлении, реверс, задание частоты вращения электродвигателя каретки, формирование интенсивности ускорения и торможения по заданным параметрам;

- принятие сигналов с энкодеров, индуктивных датчиков и последующая их обработка;

- создание базы данных показаний энкодеров в течении определенного промежутка времени.

За управление электроприводом каретки отвечает частотный преобразователь EDS800 мощностью 400Вт. Данный частотный преобразователь по протоколу Modbus RTU через последовательную линию связи RS-485 связывается с контроллером для задания частоты. Для связи по RS-485 необходим модуль расширения CP1W-CIF11, вставляющийся в ПЛК CP1E. Ускорение и торможение формируются путем возрастания или уменьшения с необходимой интенсивностью значения частоты. Пуск и реверс электродвигателя осуществляется путем сигналов ПЛК на соответствующие клеммы частотного преобразователя. Данный метод управления предпочтителен, так как, если бы пуск и реверс осуществлялись командами Modbus, при потере связи частотного преобразователя с ПЛК, электропривод каретки стал бы неуправляемым, что может привести к повреждению стенда или травмам.

Питание контроллера, энкодеров и индуктивных датчиков, а также подача напряжения на кнопки управления, осуществляется блоком питания 24В, мощностью 50Вт.

К плюсам данной конструкции стенда можно отнести:

- простоту реализации контроля положения каретки и груза;
- объем информации с датчиков: координаты каретки и груза (можно рассчитать скорость и ускорение), величина подвеса, масса груза, ток двигателя (возможно получить с частотного преобразователя через Modbus);

- высокую точность определения координаты (при перемещении каретки на 3 метра, разница показаний энкодеров составляла от 1 до 5 мм);
- прочность и безопасность конструкции.

На рисунке 5 представлен график перемещения S тельфера (пунктирная линия) и груза (сплошная линия) от времени t , полученный со стенда. Колебание груза массой 9,5 кг, при длине подвеса 1,4 м, время ускорения 0,1 с.

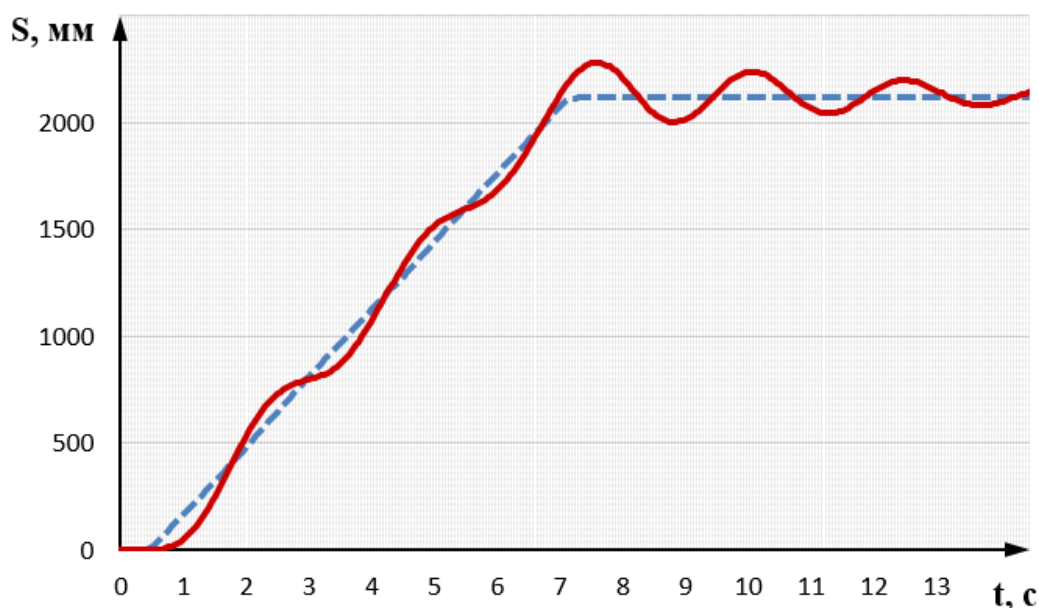


Рисунок 5. График перемещения тельфера и колебания груза, полученные со стенда

Список литературы:

1. Колмыков В.В. Повышение демпфирующей способности систем электропривода механизмов, перемещающих гибкоподвешанный груз, дис:... канд. техн. наук – Липецк, 2005. – С. 10.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАСЛЯНЫХ, ВАКУУМНЫХ И ЭЛЕГАЗОВЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Колоколов Павел Владимирович

*магистрант,
Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

Борисовский Андрей Петрович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Рязанский государственный радиотехнический университет,
РФ, г. Рязань*

В высоковольтной системе выключатель играет роль самой ответственной составляющей. Эта самая важная роль выключателя заключается в том, что он всегда должен четко выполнять свою функцию в случае аварии. Аварийная ситуация усугубляется, если выключатель выходит из строя, вследствие чего появляются тяжелые разрушения и большие материальные потери, которые связаны с неполным отпуском электроэнергии и остановкой работы крупных предприятий. В наши дни крупные предприятия эксплуатируют в энергосистемах множество разновидностей и типологий выключателей: масляные, воздушные, вакуумные, элегазовые. Самой важной и актуальной по сей день задачей таких предприятий является повышение уровня эффективности использования оборудования, а также повышение уровня энергосбережения [1].

К выключателям различных типов существует ряд обязательных требований, которые заключаются в следующем [2]:

- надежность в работе и безопасность для окружающих;
- быстродействие – возможно малое время отключения;
- удобство в обслуживании;
- простота монтажа;
- очень низкий уровень шума работы;
- сравнительно невысокая стоимость.

В связи с вышеизложенными требованиями для оценки характеристик оборудования необходимо провести анализ энергоэффективности различного типа оборудования для сравнения надежности и эксплуатационных затрат.

Высоковольтные выключатели различных типов подходят для использования при работе с разным напряжением и номинальным током нагрузки. Можно использовать любой из типов выключателей с требуемым номинальным током, током отключения, то есть максимальным значением силы тока короткого замыкания, и другими характеристиками.

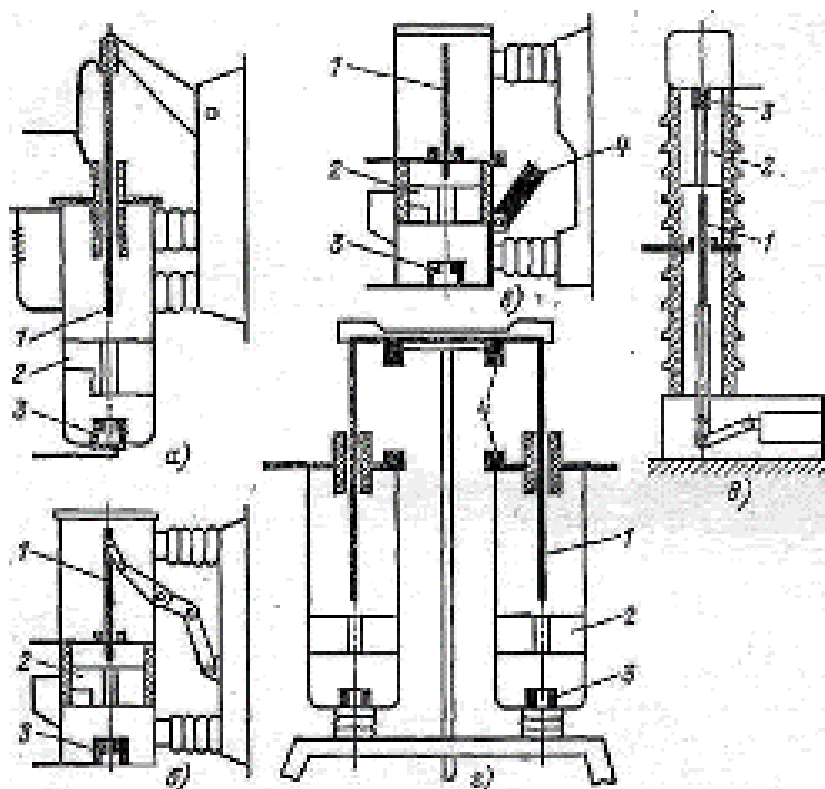
Применяемые в наши дни выключатели соответствуют вышеизложенным требованиям в той или иной степени. Тем не менее, создатели выключателей пытаются добиться того, чтобы характеристики этого важного оборудования максимально соответствовали необходимым требованиям.

Масляные выключатели. В данном виде выключателей дуга гасится испарениями масла, при этом контакты находятся в емкости с маслом. Масляные выключатели отличаются от других видов относительно несложной конструкцией, сравнительно низкой себестоимостью, а также высокой отключающей способностью. Масляные выключатели классифицируются на две разновидности – баковые и маломасляные. Методы деионизации дугового промежутка в этих выключателях одинаковы. Различие заключается лишь в изоляции контактной системы от заземленного основания и в объеме масла.

До недавнего времени *баковые выключатели* следующих типов: ВМ-35, С-35, а также выключатели серии У с напряжением от 35 до 220 кВ можно было увидеть в эксплуатации. В наши дни баковые выключатели, устанавливаемые наружным методом, не выпускаются, так как имеют ряд существенных недостатков:

- высокий уровень пожаро- и взрывоопасности;
- необходимость регулярного контроля над состоянием и уровнем масла в баке и вводах;
- большой объем масла, что требует большие затраты времени на его замену;
- невозможность использования внутри помещений.

Маломасляные выключатели. Данная разновидность выключателей - горшковые - получила широкое распространение в закрытых и открытых распределительных устройствах всех показателей напряжений. Масло в таком оборудовании, в основном, служит дугогасящей средой и только частично изоляцией между разомкнутыми контактами. Изоляцией токоведущих частей друг от друга и от заземленных конструкций служит фарфор или иные изолирующие материалы в твердом агрегатном состоянии. Контакты выключателей для внутренней установки находятся в стальном бачке, по-другому, – горшке, отсюда сохранилось название выключателей «горшковые». Наиболее широкое используются выключатели на 6-10 кВ подвешного типа (ВМГ-10, ВМП-10). В этих выключателях корпус крепится на фарфоровых изоляторах к общей раме для всех трех полюсов. В каждом полюсе предусмотрен один разрыв контактов и дугогасительная камера.



Примечание: 1 - подвижный контакт; 2 - дугогасительная камера; 3 – неподвижный контакт; 4 - рабочие контакты

Рисунок 1. Схемы конструкции выключателей маломасляного типа

При высоких значениях номинальных токов нельзя ограничиться только одной парой контактов, выполняющих роль рабочих и дугогасительных, по этой причине предусматривают рабочие контакты снаружи выключателя, а дугогасительные – внутри горшка. Два дугогасительных разрыва при высоких значениях отключаемых токов имеются на каждый полюс. Согласно такой конструкции выполняются выключатели серий МГГ и МГ на напряжение до 20 кВ включительно.

Выключатели маломасляного типа также содержат ряд недостатков:

- пожаро- и взрывоопасность, однако в несколько меньшей степени, по сравнению с баковыми выключателями;
- трудность установки встроенных трансформаторов тока;
- необходимость периодического контроля, доливки, относительно частой замены масла в дугогасительных бачках;
- отсутствие возможности реализации быстродействующего АПВ;
- относительно малая отключающая способность [3].

Воздушные выключатели. В данном оборудовании гашение дуги производится сжатым воздухом при давлении 2-4 МПа. Изоляция токоведущих частей и дугогасительного устройства производится с помощью фарфора или иными изолирующими твердыми материалами. У воздушных выключателей различные схемы конструкции, различаемые друг от друга:

- способом создания изоляционного промежутка между контактами в отключенном положении;
- номинальным напряжением;
- методом подачи сжатого воздуха в дугогасительное устройство [4].

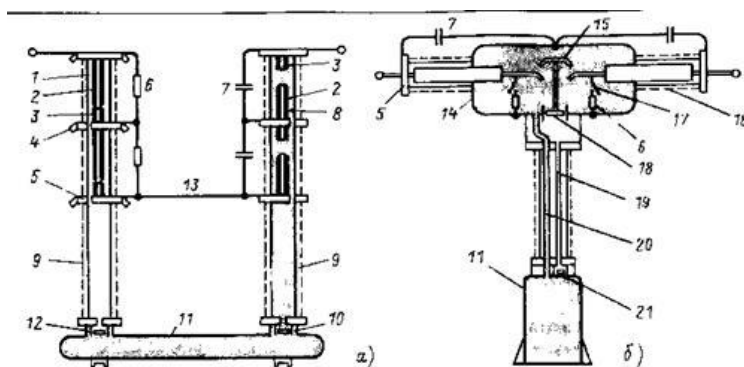
В выключателях, рассчитанных на большие номинальные токи, имеются контуры - главный и дугогасительный, аналогично маломасляным выключателям МГ и МГГ. Если выключатель находится во включенном состоянии, большая часть тока проходит по основным открытым контактам 4. При переключении выключателя в неактивное состояние основные контакты размыкаются первыми, вследствие чего весь ток проходит по дугогасительным контактам,

находящимся в камере 2. К тому времени, как эти основные контакты разомкнутся, в камеру подается мощный поток сжатого воздуха из резервуара 1, который гасит дугу. Такое дутье бывает продольным или поперечным.

Выключатели, созданные по конструктивной схеме с открытым отделителем, используются для внутренней установки на ток до 20000 А и напряжение 15 и 20 кВ (серия ВВГ). В этом типе выключателей после отключения отделителя 5 прекращается подача сжатого воздуха в камеры и дугогасительные контакты замыкаются.

Применяемые на подстанциях конструктивные схемы выключателей воздушного типа, в основном, характеризуются:

- системой управления выключателем;
- методом создания изоляционного промежутка между контактами выключателя, находящегося в нерабочем состоянии;
- наличием делителей напряжения, шунтирующих резисторов и некоторыми другими особенностями;
- методом подачи сжатого воздуха в дугогасительные устройства.



Примечание: а - серия ВВШ (ВВН); б - серия ВВБ;

1 - дугогасительная камера; 2 - подвижный контакт; 3 - неподвижный контакт; 4 - выхлопной клапан; 5 - фланец; 6 - резистор; 7 - емкостный делитель напряжения (в новых конструкциях выключателей на 110 кВ не применяется); 8 - отделитель; 9 - фарфоровый опорный изолятор; 10 - дутьевой клапан отделителя; 11 - резервуар сжатого воздуха; 12, 18 - дутьевые клапаны дугогасительной камеры; 13 - трубчатая шина; 14 - металлическая камера; 15 - траверса с подвижными контактами, 16 - фарфоровая рубашка; 17 - дополнительный контакт; 19 - импульсный воздухопровод; 20 - основной воздухопровод; 21 - клапаны включения и отключения.

Рисунок 2. Схемы конструкции выключателей воздушного типа на напряжение 110 кВ

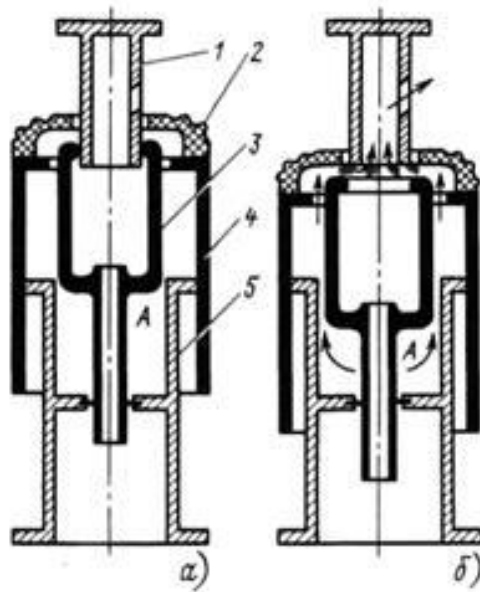
Выключатели воздушного типа характеризуются некоторыми соответствующими недостатками, а именно:

- необходимостью дополнительного электрического обогрева в распределительном шкафу и в шкафах управления полюсов при понижении температуры ниже 5°C;

- увеличением подачи воздуха на вентиляцию в период активных осадков в виде дождя.

Однако, по сравнению с масляными выключателями, воздушные имеют особое достоинство – они достаточно быстродейственны. Тем не менее, они более сложные и обладают высокой ценовой стоимостью.

Элегазовые выключатели. В выключателях элегазового типа при их отключении газовая волна отводит тепло из дуги и позволяет добиться ее полного исчезновения при прохождении тока через нуль. Поток деионизированного элегаза между контактами восстанавливает диэлектрическую прочность промежутка, исключая повторное зажигание дуги. Сложность управляющего механизма и его стоимость определяют, необходимо ли в данном случае дутье. Новейшие открытия в области гашения электрической дуги в элегазе ориентированы на уменьшение или полное исключение этого дополнительного фактора стоимости. Возникшая в вакууме дуга гаснет при первом же прохождении тока через нуль, на стенках дугогасительной камеры в течение нескольких микросекунд оседают пары металлического материала, вследствие чего диэлектрическая прочность в вакуумных выключателях очень быстро восстанавливается до изначального значения. Внутренние составляющие типовой дугогасительной вакуумной камеры можно увидеть на рисунке 3. В данных выключателях используется электропрочный газ SF₆, получивший название «элегаз», он представляет собой инертный газ, по плотности превышающий плотность воздуха в 5 раз. Электрическая прочность элегаза в 2-3 раза превышает прочность воздуха, а при давлении 0,2 МПа электрическая прочность элегаза можно сравнить с прочностью масла.



Примечание: а - в положении «включено»; б - в положении «отключено»

Рисунок 3. Автопневматическое дугогасительное устройство элегазового выключателя 110кВ

Подвижные части зачернены, неподвижные заштрихованы.

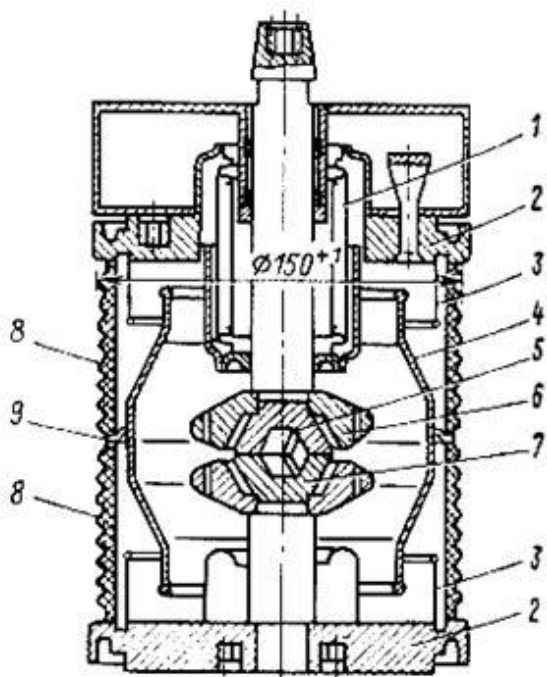
Автоматические выключатели элегазового типа широко используются благодаря своим отличительным характеристикам, а именно:

- простая конструкция дугогасительной камеры, которая при этом не требует дополнительных камер;
- надёжность при сравнительно невысокой стоимости;
- высокая сопротивляемость воздействиям электрического тока;
- максимально пониженный уровень шума.

В условиях одинакового атмосферного давления и в элегазе, и в воздухе дуга с током может быть погашена, при этом ток дуги в элегазе может быть выше в 100 раз. Особая способность элегаза гасить дугу объясняется тем, что его молекулы активно взаимодействуют с электронами дугового столба и образуют относительно неподвижные ионы с отрицательным значением. В результате потери электронов дуга становится нестабильной, именно поэтому она достаточно легко гаснет. В струе элегаза, то есть при поступлении газового потока, поглощение электронов из дугового столба происходит более интенсивно.

Вакуумные выключатели. В оборудовании данного типа гашение дуги осуществляется в вакуумной дугогасительной камере (ВДК). Электрическая прочность вакуума значительно выше прочности других сред, которые применяют в выключателях. Отличительными достоинствами выключателей вакуумного типа можно считать:

- высокая коммутационная износостойкость;
- простота конструкции;
- пожаро- и взрывобезопасность;
- компактные размеры;
- малые эксплуатационные расходы.
- надежность;
- уровень шума при операциях, близкий к нулю;
- комфорт при использовании;
- отсутствие вреда для окружающей среды;



Примечание: 1 - сильфон; 2 - фланец; 3 - электростатический экран, имеющий потенциал ввода; 4 - электростатический экран, находящийся под свободным потенциалом; 5 - подвижный контакт; 6 - дугогасящий электрод; 7 - неподвижный контакт; 8 - керамический изолятор камеры; 9 - металлическая прокладка.

Рисунок 4. Вакуумная дугогасительная камера в разрезе на 10 кВ

Одними из наиболее перспективных направлений развития коммутационных аппаратов являются вакуумные выключатели. Полупроводниковые выключатели занимают область наименьших напряжений и отключаемых токов. Их использование можно оправдать только тогда, когда требуется чрезвычайно частое оперирование. Из-за относительно невысоких параметров тиристоров неизбежно приходится соединять их в параллельные и последовательные цепочки, что повышает стоимость выключателя и делает схему контроля над ним более сложной.

К недостаткам полупроводниковых выключателей можно отнести также достаточно большие потери тепла в тиристорах. В сетях напряжений классов среднего уровня (до 35 кВ) выключатели вакуумного типа в ближайшее время будут считаться основным видом коммутационных аппаратов, хотя на сегодняшний день серьёзную конкурирующую роль здесь играют выключатели элегазового типа. По техническим характеристикам такие выключатели, в основном, сравнительно равноценны, но выключатели вакуумного типа имеют значительно большие преимущества в установках с частыми коммутациями.

В результате долгого наблюдения при эксплуатации выключателей двух различных типов — воздушных и маломасляных — можно сделать вывод, что они оба подходят для всего диапазона мощностей и напряжений короткого замыкания. И тот, и другой вид оборудования внутри конкретного диапазона напряжения отличается своими характерными преимуществами, вытекающими из экономических и технических факторов.

Если сравнить вакуумные выключатели с элегазовыми, то можно сделать вывод, что первые из них по своим прочностным электрическим свойствам значительно хуже, чем вторые. Поэтому элегаз шире используется в качестве дугогасительной среды и изоляционного материала.

Следует также отметить тот факт, что токи — номинальные и отключения — у выключателей элегазового типа выше, чем у выключателей вакуумного типа. Отдавая предпочтение элегазу, можно добиться, в результате, более компактного размера электрооборудования, а также возможности предоставить больше места

для его устройства. Необходимо брать во внимание тот факт, что кратность коммутационных перенапряжений при активном использовании вакуумного оборудования несколько больше, чем для иных типов выключателей. Этот фактор особенно значим для предприятий, занимающихся переработкой нефти и нефтепродуктов, где коммутации электродвигателей скважин, особенно нужно взять во внимание погружные электродвигатели, производились выключателями вакуумного типа и могли в результате спровоцировать повреждение изоляции при отсутствии необходимых мер защиты.

К таким мерам защиты относится заводская комплектация ограничителей перенапряжений каждого отдельного выключателя вакуумного типа. Это ведет к повышению стоимости производства и эксплуатации такого оборудования, вывод о чем был сделан при анализе их характеристики.

В заключении следует обратить внимание на то, что выбор того или иного выключателя зависит от ряда факторов, а именно:

- необходимое значение номинального напряжения;
- номинальные токи отключения;
- влияние на окружающую среду;
- стоимость электрического аппарата;
- габариты электрического аппарата и так далее.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261 – ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 48 – 61 с.
2. Электротехнический справочник. / Под общ. ред. Профессоров МЭИ Герасимова и др. – 10-е изд. – М.: Издательский дом МЭИ. 2009. 964 с.
3. Александров Г.Н. Теория электрических аппаратов: Учеб. для вузов / под ред. Г.Н. Александров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СПбГТУ. 2000. – 539 с.
4. Электрические и электронные аппараты. Выключатели высокого напряжения: учебное пособие / Е.Н. Тонконогов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.

РАЗРАБОТКА МНОГОАГЕНТНОЙ МОДЕЛИ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА

Котов Владислав Юрьевич

*студент,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления,
РФ, г. Улан-Удэ*

Данилова Соелма Доржигушаевна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления,
РФ, г. Улан-Удэ*

Агент – это некоторая сущность, которая обладает активностью, автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, может взаимодействовать с окружением и другими агентами, а также может изменяться (эволюционировать). Многоагентные модели используются для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами, а, наоборот, эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной деятельности членов группы.

Цель агентных моделей – получить представление об общем поведении системы исходя из знаний о поведении ее отдельных активных объектов и взаимодействии этих объектов в системе. Агентная модель может содержать десятки и даже сотни тысяч активных агентов. При помощи агентов моделируют рынки (агент – потенциальный покупатель), конкуренцию и цепочки поставок (агент – компания), население (агент – семья, житель города или избиратель) и мн. др. В среде AnyLogic можно легко и быстро создавать модели с агентами.

Первым шагом при создании агентной модели является создание агентов. Для каждого агента задается набор правил, согласно которым он взаимодействует с другими агентами; это взаимодействие и определяет общее поведение системы.

Компания, ставшая объектом имитационного моделирования, представляет собой видео и фото студию на основе Интернет-сайта, предоставляющее:

- 1) услуги в области обработки фото и видео;
- 2) услуги в творчестве, наставничестве, обучения и получения навыков в видео индустрии.

Конкурентными преимуществами сайта являются:

- качественные работы и прозрачное портфолио;
- низкие цены;
- удобный интерфейс пользователя, позволяющий минимизировать время и усилия;
- быстрый и индивидуальный подход к пользователям.

Конкурентами сайта являются российские и зарубежные сайты, предоставляющие аналогичные услуги для пользователей.

Цель имитационного моделирования - разработка имитационной модели преследовала несколько целей, среди которых:

- 1) выявить оптимальную стратегию развития сайта;
- 2) провести сценарный анализ (всесторонний анализ чувствительности имитационной модели) в зависимости от изменения различных параметров (интенсивности рекламных кампаний, скорости распространения информации о сайте, поведения пользователей и т. п.).

Таким образом, разработанная имитационная модель может служить фундаментом для принятия широкого круга управленческих решений, мониторинга и стратегии развития студии. Важно отметить также возможность менеджмента компании постоянно обновлять модель с учетом получаемых в режиме реального времени данных, таким образом осуществляя постоянную калибровку модели и повышая точность ее прогнозных возможностей.

Краткое описание имитационной модели

Упрощенная структура агентной модели, отражающая базовую логику поведения агентов, представлена на Рисунке 1. В каждый момент времени агент может находиться в трех основных состояниях:

- неосведомленные: не знают о существовании сайта и, соответственно, не являются его пользователями;
- осведомленные не пользователи: знают о существовании сайта, но не являются его пользователями;
- пользователи: знают о существовании сайта и являются его пользователями.

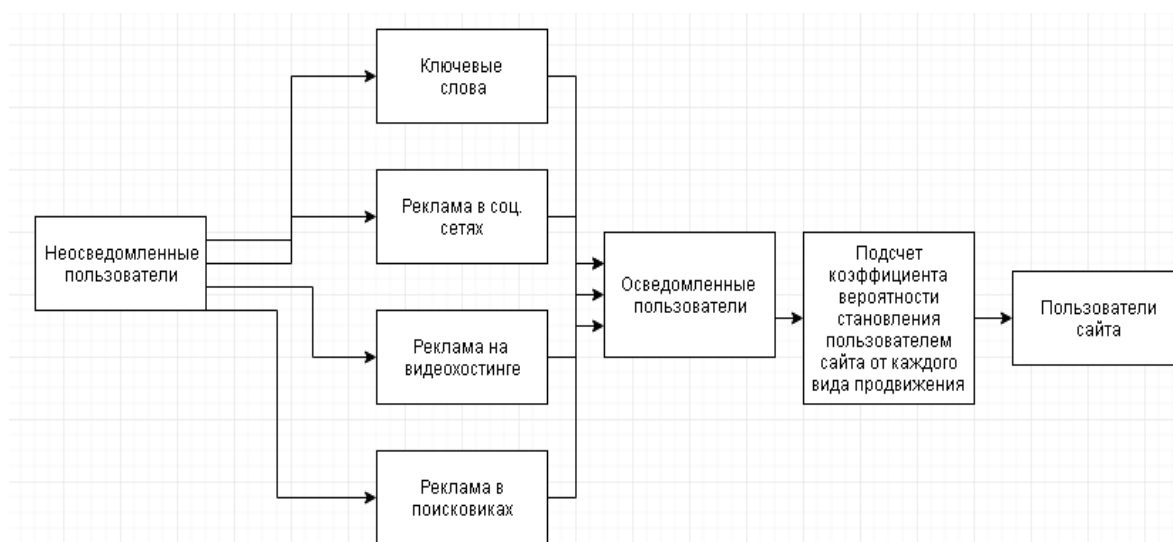


Рисунок 1. Упрощенная схема модели

На момент разработки модели сайт уже функционировал несколько месяцев и за это время его аудитория расширилась от нескольких десятков до пару сотен уникальных посетителей и нескольких десятков заказов за неделю. Тем не менее, данная аудитория по экспертным оценкам составляла менее 0,001% от потенциальной платежеспособной аудитории в 5-6 млн. человек в России, регулярно пользующихся услугами Интернет-сайтов при заказе услуг. В связи с этим одна из главных задач состояла в корректном моделировании процесса распространения информации о сайте среди потенциальных пользователей. Показатель конвертации посетителей сайта в покупателей, который

на протяжении нескольких недель после запуска проекта колебался на чуть лучшем уровне (т. е., например, из каждых 1000 посетителей в день - порядка 20-30 пользователей становились покупателями его услуг). В рамках моделирования было решено взять за основу средний уровень конверсии посетителей в покупателей.

Ориентация на тот или иной сегмент требует абсолютно разных подходов к стратегии развития / продвижения сайта. Например, при ориентации на сегмент массового пользователя стратегия продвижения сайта может состоять из:

- 1) рекламы в социальных сетях;
- 2) продвижение за счет ключевых слов;
- 3) реклама на видеохостингах;
- 4) реклама в поисковых системах.

В этом случае необходимо выявить площадки, которые по роду своей деятельности.

Методы продвижения сайта. Модель рассматривает четыре основных метода продвижения сайта. Далее будут описаны каждые способы более подробно.

Реклама в социальных сетях – реклама, которая распространяется в самых крупных или аналогично похожих по виду деятельности группах и скопления людей в интернет сообществах.

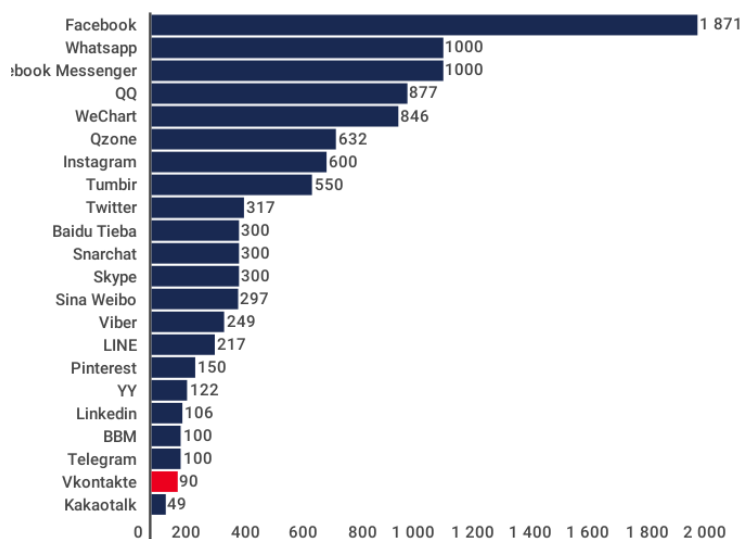


Рисунок 2. Список самых популярных в мире социальных сетей

Продвижение за счет ключевых слов. Вся важность ключевых слов, которые, по сути, являются одним из главных факторов, влияющих на ранжирование сайта поисковыми системами.

Поэтому, чем грамотнее будут составлены ключевые слова и постигнуты несложные секреты их правильного использования, тем скорее сайт начнет привлекать к себе внимание пользователей интернета.

Что искали со словом «видеомонтаж» — 109 996 показов в месяц		Запросы, похожие на «видеомонтаж»	
Статистика по словам	Показов в месяц <input type="checkbox"/>	Статистика по словам	Показов в месяц <input type="checkbox"/>
видеомонтаж	109 996	обработка видео	50 485
скачать видеомонтаж	32 736	видеоредактор онлайн	16 538
видеомонтаж бесплатно	23 156	adobe premiere pro	138 985
видеомонтаж скачать бесплатно	18 897	бесплатный футаж	25 700
футажи +для видеомонтажа	14 311	видеокассета оцифровка	21 891
программа +для видеомонтажа	13 579	видео футаж	12 380
скачать футажи +для видеомонтажа	9 875	movavi video editor	48 885
бесплатные футажи +для видеомонтажа	8 722	видео заставка	31 465
футажи +для видеомонтажа скачать бесплатно	8 593	видеосъемка свадьба	4 126
музыка +для видеомонтажа	7 610	футаж день рождение	7 589
видеомонтаж +на русском	6 465	свадьба монтаж	359
видеомонтаж +на русском бесплатно	5 159	ноутбук 2014	951
скачать видеомонтаж +на русском	4 992	adobe premiere	181 449
видео +для видеомонтажа	4 834	premiere pro	185 543
видеомонтаж скачать бесплатно +на	4 536	оцифровка minidv	490

Рисунок 3. Пример запросов ключевых слов в поисковике Yandex

Реклама на видеохостингах. На данный момент самым крупным и популярным видеохостингом является Youtube. Там существует множество популярных каналов, которые могут прорекламируют нужный продукт или услугу. Тем более множество аудитории, следя за своими любимыми каналами – сами хотят завести свой аналогичный или индивидуальный канал. Так как мы рекламируем услуги обработки видео, то на данной площадке можно найти множество наших будущих пользователей сайта.

Так же там существует реклама от самого видеохостинга. Ниже показан список страниц, на которых отображаются баннеры, текстовые объявления и рекламные видеоролики:

- главная страница Youtube;
- страница поиска видео;
- страница просмотра видео (в том числе внутри самого ролика);
- страница поиска видеороликов, страница ролик, страница канала;
- партнерские видеоресурсы в контекстно-медийной сети Adwords.

Реклама в поисковых системах. Данный вид рекламы выводит ваш сайт в первые строчки запросов, как показано на рисунке 4. Первый сайт, который отобразил поисковик появился за счет рекламы.

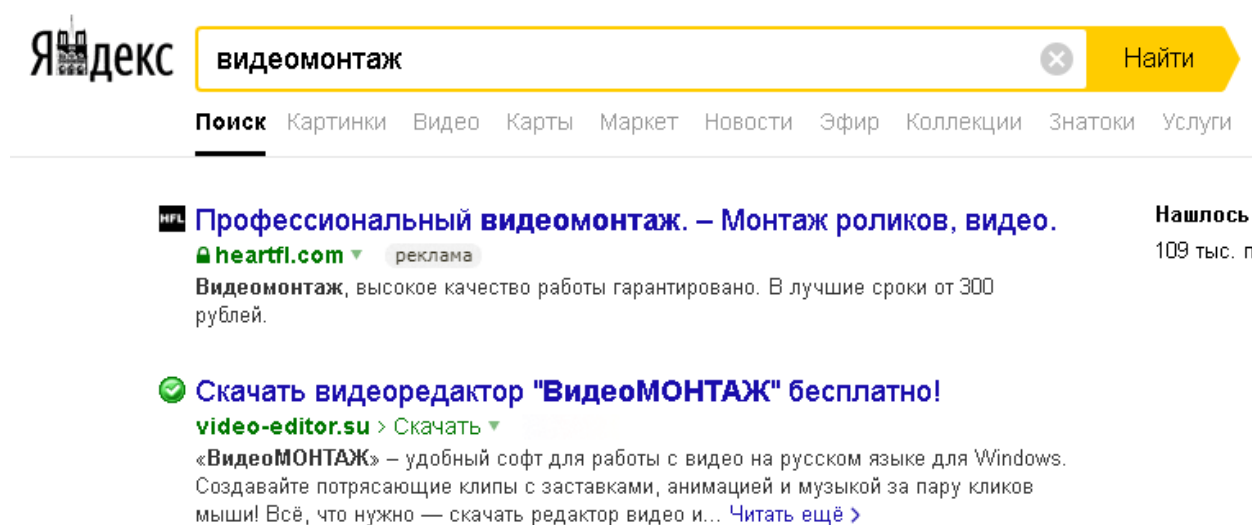


Рисунок 4. Пример рекламы в поисковике Yandex

Создание агентной модели в Anylogic.

Модель эффективности получения трафика гостей сайта, с помощью разных методов продвижения в реальном времени:

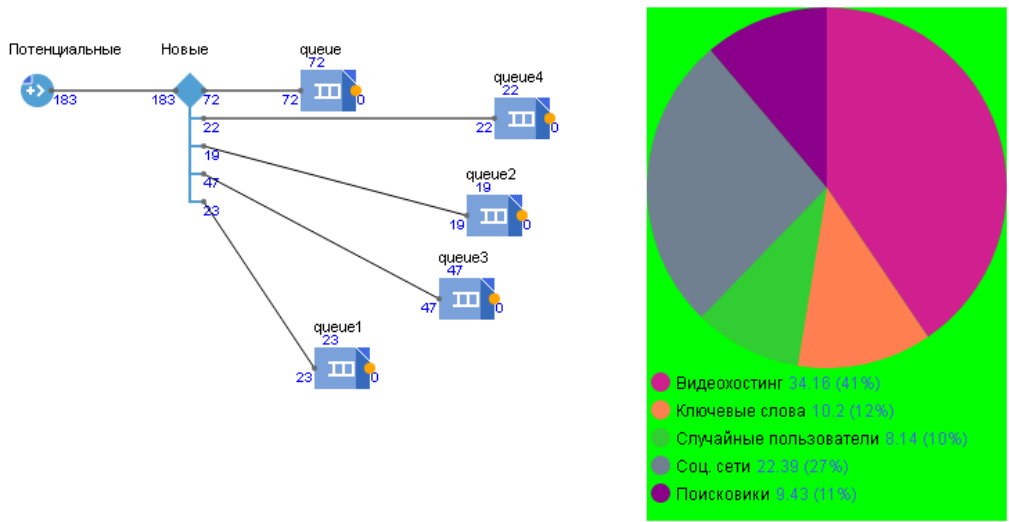


Рисунок 5. Модель эффективности методов продвижения

С помощью данной модели - необходимо создать улучшенную модель, которая будет показывать эффективность конвертации гостей сайта в пользователей (гостей, которые сделали минимум 1 заказ услуг).

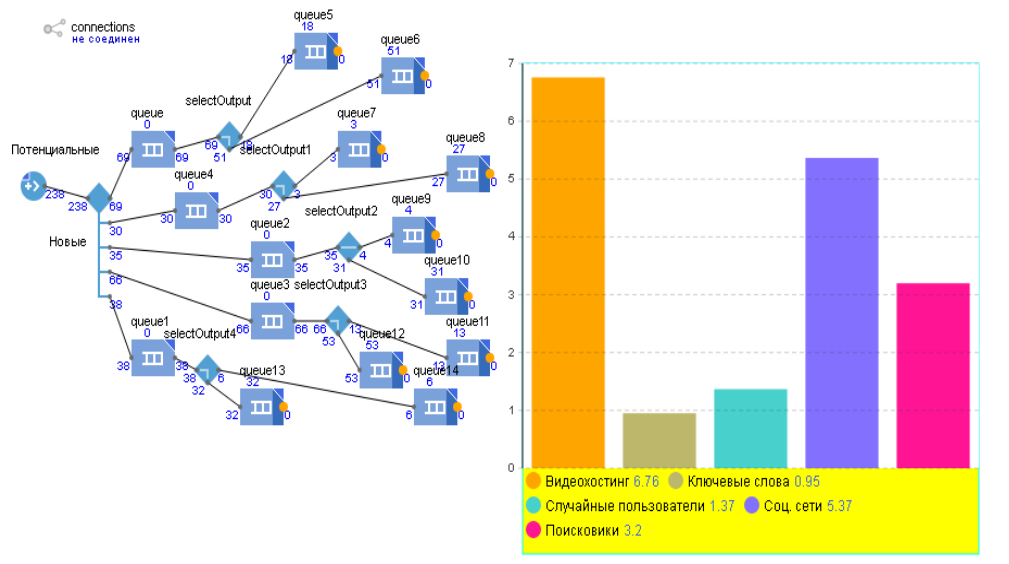


Рисунок 6. Сравнительная статистика эффективности конвертации

Таким образом, разработанная многоагентная модель позволит на основе анализа различных способов и источников продвижения выбрать правильную стратегию развития любых бизнес-проектов, продуктов или услуг.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Кузьмичёв Николай Дмитриевич

студент

*Лысьвенский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
"Пермский национальный исследовательский политехнический университет",
РФ, г. Лысьва*

Жалко Михаил Евгеньевич

Ведущий инженер отдела НИР и НИРС

*Лысьвенский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
"Пермский национальный исследовательский политехнический университет",
РФ, г. Лысьва*

Сосудами работающими под давлением называются герметически закрытые емкости, предназначенные для химических и тепловых процессов, а так же для хранения и перевозки сжатых и сжиженных растворенных газов и жидкостей под давлением.

Способы и средства безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, регламентируются Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, утвержденными Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116.

Они распространяются на сосуды работающие под избыточным давлением более 0,07 МПа:

- а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);
- б) воды при температуре более 115 °С;
- в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа.

В частности транспортировка газа на всем своем пути связана с использованием повышенного давления, что является одной из основных опасностей на производстве. К тому же перед подачей газа конечному потребителю, в целях безопасности, необходима одоризация газа.

Одоризация - процесс придания природному газу в газопроводе характерного предупреждающего запаха для повышения безопасности его применения и обнаружения утечек. Является обязательной технологической операцией при подготовке природного газа и осуществляется, как правило, путём подачи в газ жидких одорантов, в качестве которых применяются сераорганические соединения типа этилмеркаптан (C_2H_6S), метилмеркаптан (CH_4S), диэтилсульфид ($C_4H_{10}S$) и др.

Данный технологический процесс, помимо того что выполняется под давлением, связан с химической опасностью, ибо одоранты это крайне ядовитые вещества и их утечка на подобном оборудовании представляет смертельную опасность для персонала.

Одоризация проводится на газораспределительных станциях (ГРС), т. е на последнем пункте транспортировки газа, перед подачей его потребителю т.к одоризация газа на магистральных газопроводах невозможна, в виду химической активности самого одоранта и как следствие отрицательном его влиянии на долговечность арматуры и самих газопроводах, к тому же при авариях и ремонтных работах стравливание газа приведет в загрязнению окружающей среды. И если на крупных ГРС оборудование позволяет автоматизировать процесс и постоянно его контролировать, то на малых ГРС зачастую добавление одоранта в газ выполняется устаревшими одоризаторами фитильного типа. Данные одоризаторы изготавливаются из конструкционной стали, а поскольку этилмеркаптаны химически активны, в самом одоризаторе, емкости одоранта, импульсных трубках происходят процессы коррозии, продукты которых мешают нормальной работе. Забитые ржавчиной импульсные трубки не только мешают точно определять уровень одоранта в баке, но самое опасное - препятствуют безопасному процессу заправки одоризатора, итогом которого может стать перелив и выброс одоранта под давлением из свечи. Данный момент является крайне опасным для обслуживающего персонала.

Разработка и внедрение автоматических одоризаторов, выполненных из устойчивых к коррозии материалов, с применением минимального количества

уплотнений и труб малого диаметра позволит повысить уровень безопасности как персонала, обслуживающего данный агрегат, так и снизить уровень загрязнения окружающей среды.

Список литературы:

1. ПБ 10-115-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. - Москва, 2003. (Режим доступа: <http://www.radiooxrana.ru/d/?id=303>).
2. ПБ 03-584-03 Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных.
3. Положение по проведению экспертизы промышленной безопасности паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды. РД 10-369-00. – Москва, 2011.
4. Абдуллин Н.М., Антонов Ю.В., Есин Ю.И., Клищевская В.М., Мкртычев Э.А., Новиков А.В. Способ автоматической подачи одоранта газа в газопровод и устройство для его реализации. Пат. 2381415 Российская Федерация. 2008. Бюл. № 3. 10 с. Заявка № 2008149920. Оpubл. 10.02.2010.
5. Арустамова Э.А.. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Прогресс, 2012. – 334 с.

**РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ
ТД «УРАЛ ИНВЕСТ»**

Курка Александр Игоревич

студент,

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
РФ, г. Лысьва*

Лунегова Анастасия Антоновна

научный руководитель, канд. экон. наук, доцент,

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
РФ, г. Лысьва*

Российская Компания «Урал ИНВЕСТ» уже более 10 лет занимается изготовлением продукции из оцинкованного железа.

Предприятие основано с 19 мая 2003 года. За более чем десятилетний срок, зарекомендовало себя, как ответственный и добросовестный поставщик. С 13 октября 2011 года реорганизовано в ООО "ТД Урал ИНВЕСТ".

В марте 2012 года был заключен договор о покупке всего оборудования для производства оцинкованной посуды с ООО "ФОПР" г. Омутнинск в лице Кисурина В.Н. С августа 2012 года начат выпуск всей линейки продукции, которую выпускал ООО "ФОПР". Вся продукция выпускается согласно ГОСТ 205588-82 и имеет сертификацию.

Товары компании пользуются стабильным спросом не только на просторах СНГ, но и за рубежом. Продукция завода широко знакома во всех странах СНГ. Компания поддерживает партнерские отношения с потребителями многих стран постсоветского пространства. География поставок: Азербайджан, Армения, Туркменистан, РБ, Грузия, Молдова, Казахстан, Таджикистан, Кыргызстан, Узбекистан.

Здание предприятия имеет прямоугольную форму. Производство размещено в одноэтажном корпусе, площадь которого 3024 м², ширина 42 м, длина 72 м, высота 6 м.

- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

Также в ходе исследования предприятия были обнаружены нарушения организационных и технических требований электробезопасности (табл. 1).

Таблица 1.

Нарушения организационных и технических требований электробезопасности

Вид нарушения	Количество нарушений за исследуемый период
Нарушение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)	12
Несоблюдение правил инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	1
Нарушение правил устройства электроустановок (ПУЭ)	2
Нарушение правил техники безопасности на предприятии	8

В качестве одного из организационных решений предлагается план по обучению и повышению квалификации персонала. В качестве технического решения был разработан проект улучшения молниезащиты предприятия ООО «ТД Урал ИНВЕСТ», выполненной в соответствии с ПУЭ, строительными нормами и правилами по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций а также технической документации по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

Для доказательства экономической эффективности разработанных проектных решений в данной работе проведен экономический расчет общих затрат на предложенные мероприятия (240876 рублей) и возможные убытки в случае их неприменения (1662000 рублей), а также определен срок окупаемости предлагаемых проектов (0,14 года).

Внедрение предложенных мероприятий послужит базой для положительной динамики предотвращения несчастных случаев на производстве, в том числе и случаев, связанных с поражениями электрических молний. Разработанные

организационно-технические мероприятия и спроектированное средство обеспечения электробезопасности для предприятия ООО «Урал ИНВЕСТ» применимы не только для данного предприятия, но и для других с аналогичным производством, что подтверждает целесообразность их внедрения.

Список литературы:

1. Официальный сайт предприятия [Электронный ресурс] URL: <http://td-uralinvest.ru> (Дата обращения: 10.06.2019).
2. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд.: Издательство ДЕАН, 2011. – 704 с.
3. Приказ Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 г. N 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (с изменениями и дополнениями).

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДАЧИ ВОДЫ НА РАБОЧИЙ ЦИКЛ ДВИГАТЕЛЯ

Мелков Андрей Андреевич

*студент,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
РФ, г. Уфа.*

Введение

На кафедре двигателей внутреннего сгорания (ДВС) Уфимского государственного авиационного технического университета ведутся работы по созданию унифицированного рабочего процесса. Такой рабочий процесс объединяет лучшие качества двух типов поршневых двигателей: топливную экономичность дизеля, удельную мощность бензинового.

Унифицированный рабочий процесс основан на впрыске в камеру сгорания богатой топливовоздушной струи, и ее воспламенении свечой зажигания.

Из-за высокой степени сжатия $\varepsilon=13,5$, богатой топливовоздушной смеси и низкого октанового числа авиационного керосина особой сложностью рабочего процесса является обеспечение бездетонационного сгорания топлива на высоких мощностях двигателя. Детонация приводит к высоким температурным и ударным нагрузкам на элементы рабочей камеры и тем самым усиливает их износ. Впрыск воды позволяет решить эти проблемы за счет снижения температур в момент воспламенения топливовоздушной смеси. Для того, чтобы вода не влияла на ресурс двигателя необходимо, чтобы она практически вся была испарена к моменту попадания в рабочую камеру двигателя. С этой целью и было решено подавать воду на входе во впускной канал двигателя.

Впрыскиваемая во впускной коллектор вода обеспечит уменьшение детонационного порога по причине большой теплоёмкости воды, которая охладит рабочую смесь и разогретые детали двигателя.

В данной работе представлено численное исследование влияния подачи воды на рабочий цикл двигателя с унифицированным рабочим процессом. Приводятся результаты численного исследования.

Численное исследование проводилось для экспериментального четырехтактного двигателя Yanmar L100N с топливной аппаратурой унифицированного рабочего процесса.

Моделирование проводилось с помощью пакета прикладных программ (ППП) Star-CD и программы Star-CCM+.

Постановка задачи

Целью работы является численное исследование возможности получения на режиме повышенной мощности таких температур в процессе сгорания, которые были бы близки к режиму с меньшей мощностью.

В данной работе численно исследуется два варианта повышения мощности:

а) уменьшение коэффициент избытка воздуха с $\alpha=1,9$ на $\alpha=1,76$ при помощи обогащения топливовоздушной смеси;

б) увеличение давление наддува на входе в двигатель. Коэффициент избытка воздуха α при этом не меняется.

В работе рассчитывались 4 численных исследования, при $n=1500$ об/мин:

а) коэффициент избытка воздуха $\alpha=1.9$, без подачи воды;

б) коэффициент избытка воздуха $\alpha=1.76$, без подачи воды;

в) коэффициент избытка воздуха $\alpha=1.76$, с подачей воды;

г) коэффициент избытка воздуха $\alpha=1.9$, с подачей воды и увеличением давления наддува.

Построение трехмерной сеточной модели

ППП CD-Adapco использует самые эффективные численные методики вычисления, обеспечивая высокую точность, необходимую для проведения расчетов на сложных неструктурированных сетках, и гарантируя высокую скорость, эффективность и надежность. Средства построения сеток дают возможность восстанавливать целостность поверхности, а также создавать сетку из многогранных ячеек. Набор инструментов, реализованный в CD-Adapco позволяет адаптировать сетку. Это помогает оптимизировать модели путем измельчения ячеек там, где это наиболее необходимо [4].

На рисунке 1 представлена трехмерная сеточная модель камеры сгорания с впускным, выпускным каналом и клапанами исследуемого двигателя.

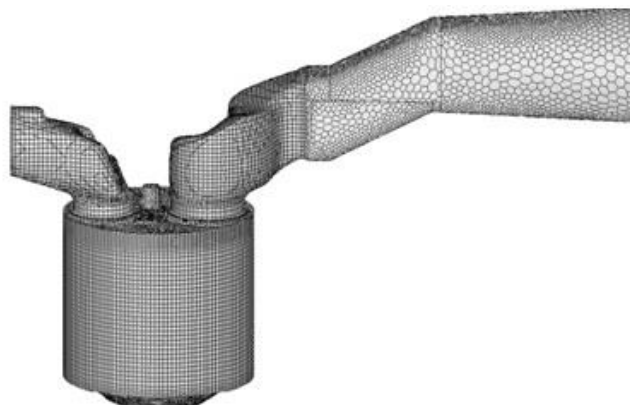


Рисунок 1. Трехмерная сеточная модель

Физические модели

Моделирование процессов в камере сгорания двигателя с унифицированным рабочим процессом и подачей воды предполагает использование множество физических моделей.

В настоящий момент создано множество моделей для расчета турбулентных течений. Они отличаются друг от друга сложностью решения и точностью описания течения [4]. В данном исследовании используется модель $k-\omega$, где ω – удельная скорость диссипации. Модель способна к расчету пристеночной турбулентности без введения специальных функций.

Выбор $k-\omega$ модели турбулентности сделан, прежде всего, на основе эффективности вычисления течения воздуха по искривленному каналу впускного порта двигателя. Подмодель SST обеспечивает правильное описание пристеночной турбулентности. А для быстрого решения выбрана модель с высоким числом Рейнольдса. Это означает, что очень мелкая сетка возле стены может быть пренебрежена [4].

Впрыск воды из распылителя – это течение двух сред, находящихся в разных агрегатных состояниях. Такое течение называют дисперсным многофазным течением. Оно содержит непрерывную фазу, которая является газообразной средой, и дисперсную фазу в форме жидких капель. На движение

дисперсной фазы влияют межфазное взаимодействие, эффекты теплопереноса и массопереноса. Сила взаимодействия зависит от размера частиц, их плотности и их количества. Межфазный массоперенос вызывает изменение размеров дисперсных элементов. Изменение размера капель также может быть вызвано динамическими силами, приводящие к их распаду на более мелкие. Процессы столкновений капель могут также приводить к их слиянию.

Для моделирования выше указанных физических явлений в Star-CD служит Лагранжево-Эйлеровый подход, при котором уравнения сохранения массы, момента и энергии для дисперсной фазы записываются для каждой индивидуальной капли. Основные уравнения для переносящей фазы записаны в Эйлеровой форме и дополнены, чтобы учесть наличие дисперсной фазы [4].

Выбор модели горения ECFM-3Z был основан на том, что она способна моделировать сложные механизмы турбулентного перемешивания, распространения пламени, диффузионного сгорания и выброса загрязняющих веществ. Она также может быть использована для анализа в цилиндрах в среде с несколькими впрысками и для многоциклового моделирования [4].

Для описания дробления капель воды использовалась модель Pilch and Erdman. Так как при моделировании вторичного распада капель модель учитывает все виды дробления [3].

Дробление наблюдается если число Вебера We для капли больше критического числа Вебера We_c .

Различают пять видов дробления капель:

- а) вибрационное дробление;
- б) дробление сумки;
- в) дробление сумки и тычинки;
- г) срыв упаковки;
- д) катастрофический распад.

Капли топлива могут становиться нестабильными под действием межфазных сил, вызванных их движением относительно непрерывной фазы. Для описания этого процесса используется модель дробления капель Reitz and Diwakar,

используемая для первичного дробления капель и вторичного в газовом потоке [1].

Для описания взаимодействия капель со стенкой используется модель *Wai*. Она определяет некое количество капель после столкновения. Это позволяет вторичным каплям, возникающим в результате всплеска первичных капель, иметь распределение по размерам и скоростям [4].

Модель различает сухую и влажную стенку. Модель распознает следующие режимы взаимодействия:

а) прилипание – ударяющаяся капля прилипает к стене в почти сферической форме;

б) распространение – капля распространяется по поверхности стены, образуя пленку (в случае сухой стенки), или сливается с существующей пленкой на влажной поверхности;

в) отскок – ударяющаяся капля отскакивает от стены после удара;

г) разбрызгивание – падающая капля распадается на более мелкие капли, некоторые из них отскакивают от стены;

д) распад – падающая капля распадается на более мелкие капли.

Подбор конфигурации распылителя воды

Для того, что бы подача воды не влияло на ресурс двигателя необходимо, чтобы практически вся вода была испарена к моменту попадания в камеру сгорания. С этой целью было проведено численное исследование влияния расположения, количества и направления струй на долю испаренной воды до рабочей камеры двигателя.

Моделирование проводится без подвижной сетки в программе STAR-CCM+. Для этого клапан открывался на 4,6 мм, что соответствует среднему интегральному значению хода клапана. Давление на впуске 101325 Па, на выпуске 100325 Па. Такая разность давления обеспечивает расход воздуха аналогичный штатной работе двигателя на частоте вращения коленчатого вала 1500 мин⁻¹.

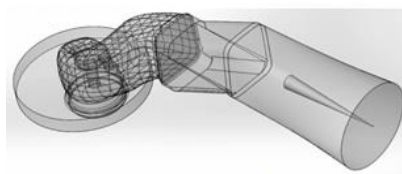
Разработано три варианта конфигурации распылителя воды, с разным количеством и направлением сопел.

а) конфигурация с одной струёй, располагаемая в середине впускного канала (вариант № 1). Струя направлена вдоль канала;

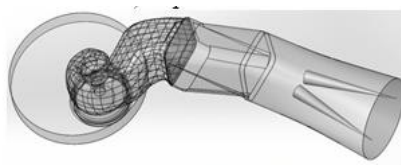
б) конфигурация с двумя соплами, где расстояние между центрами сопел 32 мм (вариант № 2). Струи направлены друг к другу под углом 20° ;

в) конфигурация с двумя соплами, где расстояние между центрами сопел 2 мм (вариант № 3). Струи направлены друг от друга под углом 6° .

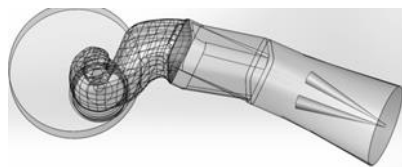
На рисунке 2 представлены три варианта конфигурации распылителя.



а) вариант №1



б) вариант №2



в) вариант №3

Рисунок 2. Три варианта конфигурации распылителя

Математическая модель, разработанная на кафедре, применена как способ определения граничных условий на срезе сопла распылителя [2]. С целью повышения точности расчетов, граничные условия на срезе сопла корректировались с учетом экспериментальных данных полученных при использовании метода PPI и PIV.

PPI – интерферометрический метод измерения диаметров капель.

PIV – метод визуализации двумерных векторных полей скоростей потоков жидкости.

Подается 15 % воды по отношению к массе топлива. Расход жидкости 70 мг/с. Температура жидкости 350 К. скорость на срезе сопла 197 м/с. Средний Заутеровский диаметр капель $d_{32}=45$ мкм вычисляют по формуле

$$d_{32} = \frac{\sum_1^n kd_i^3}{\sum_1^n kd_i^2}$$

где: k – обмеренное число капель, имеющих диаметр d .

В ходе численного исследования было выявлено, что из-за петлеобразной формы впускного канала впрыскиваемая вода почти вся осаживается в пленку, в соответствии с рисунком 3.



а) вариант №1



б) вариант №2



в) вариант №3

Рисунок 3. Образование жидкой пленки

В таблице 1 показано, что не зависимо от количества и направления струй массовая доля паров воды почти не меняется.

Таблица 1.

Массовая доля паров воды возле впускного клапана

Варианты геометрии	Массовая доля паров воды
Вариант №1	0,0016
Вариант №2	0,0017
Вариант №3	0,0017

Таким образом, наилучшим вариантом с точки зрения величины массовой доли испаренной воды до впускного клапана и простоты реализации является односопловой распылитель, расположенный по центру поперечного сечения впускного трубопровода.

Моделирование влияния подачи воды на рабочий цикл двигателя

В таблице 2 представлены параметры моделирования рабочего процесса с впрыском воды для двух вариантов повышения мощности

Таблица 2.

Параметры моделирования рабочего процесса с впрыском воды

Параметры	Вариант №1	Вариант №2
Коэффициент избытка воздуха	1,76	1,9
Давление на впуске, кПа	101325	110000
Цикловая подача топлива, мг	15,41	15,45
Цикловая подача воды, мг	2,4	2,4

На стенки рабочей области были заданы фиксированные температуры, полученные в ходе испытаний экспериментального двигателя.

Параметры экспериментального двигателя представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Параметры экспериментального двигателя

Параметры	Значения
Диаметр цилиндра, мм	86
Ход поршня, мм	75
Длина шатуна, мм	121
Рабочий объём, л	0,435
Количество цилиндров, шт.	1
Количество клапанов, шт.	2
Степень сжатия	13,5

Результаты и обсуждение

Расчет показал, что при переходе с коэффициента избытка воздуха $\alpha=1,9$ на $\alpha=1,76$ индикаторная мощность увеличивается на 11 % (Таблица 4). При этом температуры в период сгорания тоже увеличились (Рисунок 4). К моменту открытия выпускного клапана температура ОГ возросла на 42 °С, а максимальная температура цикла на 46 °С. Рост температуры в камере сгорания увеличивает вероятность возникновения детонационного сгорания и повышает тепловую нагрузку.

На тактах впуска и сжатия впрыск 15% воды от массы топлива, снизил температуру в цилиндре по сравнению с вариантом без впрыска воды (Рисунок 4). К моменту закрытия впускного клапана температура газа в цилиндре снизилась примерно на 10 °С, а к концу сжатия – на 22 °С.

Максимальная температура цикла при впрыске воды снизилась на 14 °С по сравнению с $\alpha=1,76$. Но это значение выше, на 32 °С, по сравнению с $\alpha=1,9$.

В расчете с повышением мощности за счет увеличения давления наддува, температура рабочего тела в период сгорания в данном случае является самой низкой. Например, максимальная температура цикла снизилась на 32 °С, средняя интегральная температура – на 14 °С, по сравнению с $\alpha = 1,9$ без впрыска воды (Рисунок 4). Такое снижение температуры уменьшит тепловую нагрузку на элементы рабочей камеры двигателя и вероятность возникновения детонации по сравнению с режимом $\alpha = 1,9$ (без подачи воды).

Таблица 4.

Результаты исследования

Параметры	$\alpha=1,76$	$\alpha=1,9$	$\alpha=1,76$ с водой	$\alpha=1,9$ с водой
Давление на впуске, кПа	101325	101325	101325	110000
Температура газа в цилиндре момент закрытия впускного клапана (593 град. ПКВ), К	363	363	353	353
Температура газа в цилиндре к концу сжатия (710 град. ПКВ), К	841	841	819	
Температура газа в цилиндре в момент открытия выпускного клапана (860 град. ПКВ), К	868	826	860	818
Максимальная температура газа в цилиндре, К	1738	1692	1724	1660
Максимальное давление в камере сгорания, МПа	6,7	6,54	6,8	7,2
Средняя интегральная температура газа в цилиндре, К	650	630	636	616
Среднее индикаторное давление, кПа	642	580	648	660
Индикаторная мощность, кВт	3,5	3,16	3,53	3,59

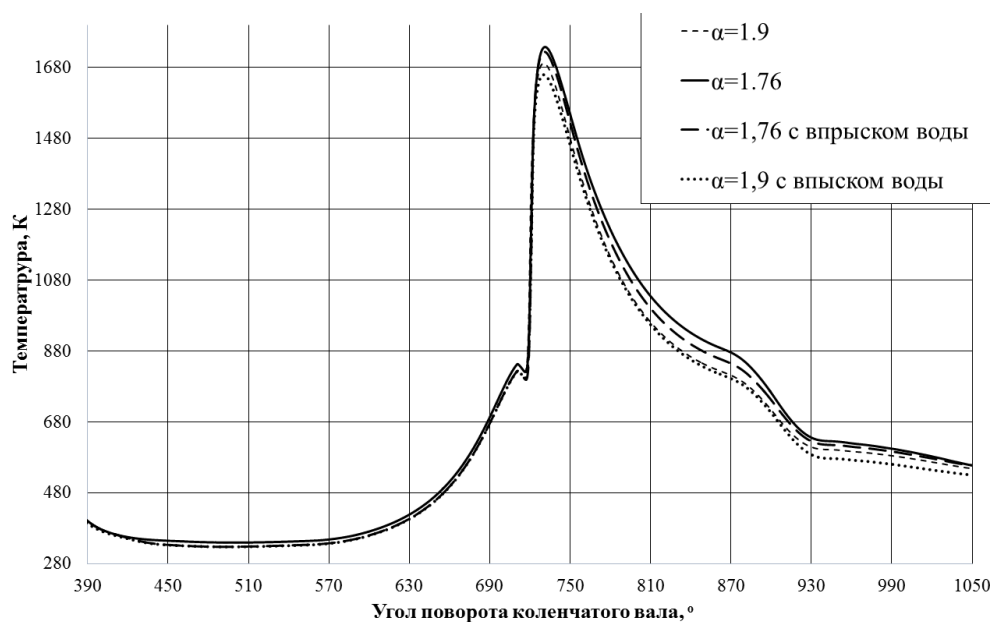


Рисунок 4. Графики температуры в камере сгорания

Список литературы:

1. Ashgriz N. Handbook of Atomization and Sprays. Theory and Applications. New York: Springer, London: Dordrecht Heidelberg, LLC, 2011. С. 224.
2. Garipov M.D., Zinnatullin R.F., Shayakhmetov V.A. The Numerical Study of Compressed-Air Atomizer for Spark-ignited Jet Fuel Engine. Ufa State Aviation Technical University (USATU), 2017.311 с.
3. Majithia A.K., Hall S., Harper L., Bowen P.J. Droplet breakup quantification and processes in constant and pulsed air flows. Institute for liquid atomization and spray systems, UK. 2008. 6 с.
4. Methodology Star-CD Version 4.30, Star-CD, 2017. 800 с.

ВЕБ-ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА

Мисник Анастасия Юрьевна

магистрант

*Санкт-Петербургского национального исследовательского университета
информационных технологий, механики и оптики,
РФ, г. Санкт-Петербург*

На сегодняшний день SEO-оптимизация сайтов компаний является ключевым компонентом в стратегии их маркетинга. В связи с этим, владельцы компаний стали сталкиваться с проблемой оценки эффективности продвижения их сайта. Решение было быстро найдено путем введения анализа ключевых показателей – KPI, аббревиатура от «Key Performance Indicators», что в переводе с английского значит «ключевые показатели эффективности».

Рассмотрим основные показатели, с помощью которых можно оценить результат оптимизации сайта компании с помощью специальных веб-технологий [1].

KPI 1. Поисковой трафик

В первую очередь, чтобы оценить качество продвижения, следует обратить внимание на трафик посещаемости сайта, или, другими словами поискового трафика. На это не должна влиять выбранный способ оплаты с SEO-оптимизатором сайта, показатель посещаемости сайта должен увеличиваться.

Проанализировать данный показатель можно используя сервис Яндекс.Метрика. Необходимо следующие отчеты: «Отчеты → Стандартные отчеты → Посещаемость». Этот отчет показывает посещаемость сайта за определенный отрезок времени по всем ресурсам самого трафика.

Следующий отчет, который нужно построить это – отчет Источники трафика: «Отчеты → Стандартные отчеты → Источники → Сводка». Он представляет собой совокупность двух сегментов работы сайта – до и после его оптимизации. На данном графике также должен просматриваться прирост трафика из различных поисковых систем. Однако, если рост на графике остается незамеченным, это свидетельствует о применении недобросовестных методов продвижения специалистом.

При оценивании посещаемости сайта, также необходимо учитывать сезонность бизнеса компании [2]. Одной из причин повышения или понижения роста трафика могут быть естественные перемены, зависящие от интереса пользователей Интернета к контенту сайта компании. Сравнить сезонность ключевых слов можно с помощью сервиса Google Trends. На изображении проиллюстрирован пример товаров, зависящих от сезона – купальник и сноуборд (Рисунок 1).

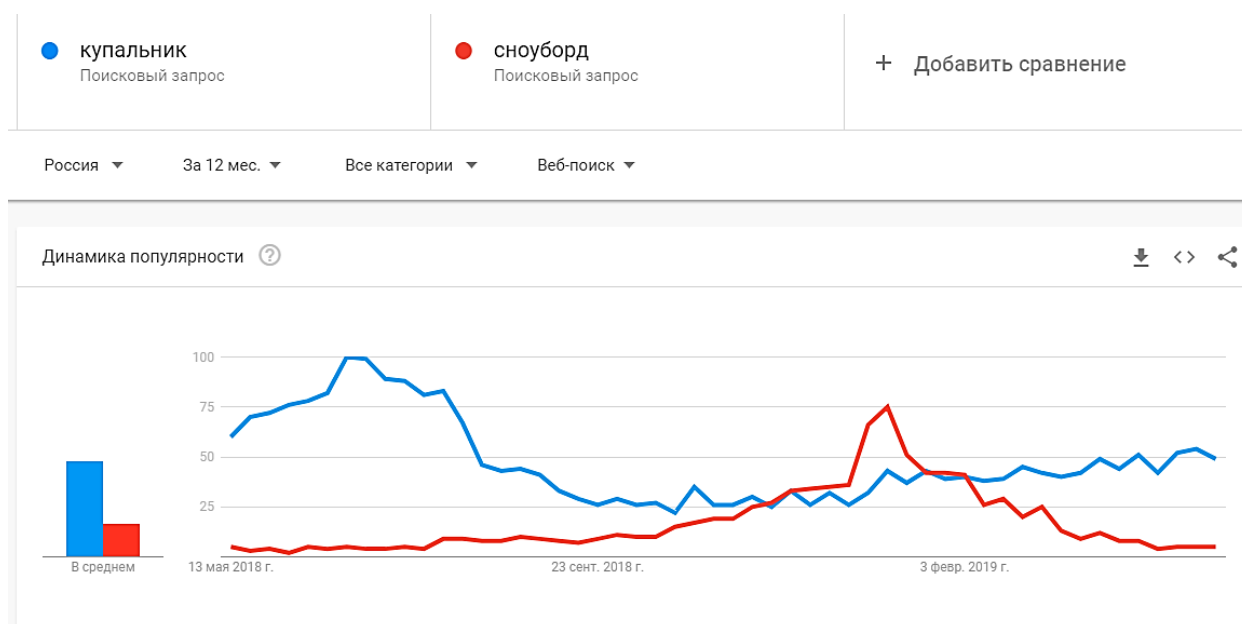


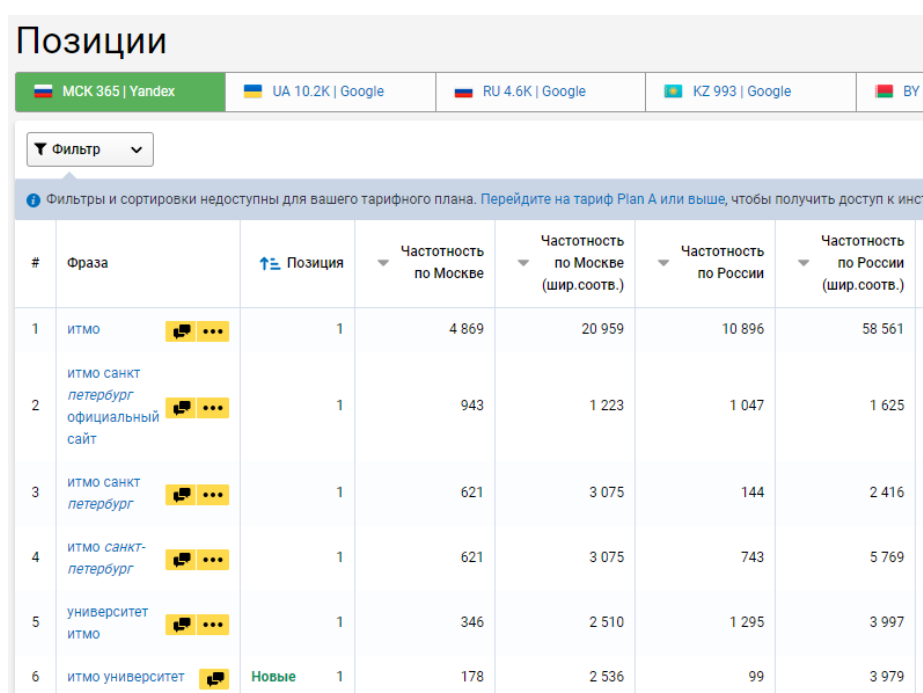
Рисунок 1. Отчеты Google Trends – Сезонность трафика

К положительным сторонам данного метода можно отнести: легкость оценки, для этого не нужно использовать специализированные сервисы, можно просто использовать бесплатные сервисы веб-аналитики.

К отрицательным - трафик может быть не объективным. К тому же, существуют вспомогательные сервисы накрутки трафика. Другими словами, вместо настоящих пользователей нечестные вебмастера могут прислать ботов на сайт.

КРІ 2. Позиции по ключевым словам

Самым популярным видом отчета, которым занимаются многие компании по SEO-аудиту, является ранжирование позиций сайта компании по продвигаемым ключевым запросам. Для того, чтобы оценить данный показатель, необходимо предоставить специализированному сервису семантическое ядро сайта компании, например, с помощью сервиса Serpstat, ниже приведен анализ главного сайта Университета ИТМО (Рисунок 2).



#	Фраза	Позиция	Частотность по Москве	Частотность по Москве (шир.соотв.)	Частотность по России	Частотность по России (шир.соотв.)
1	итмо	1	4 869	20 959	10 896	58 561
2	итмо Санкт-Петербург официальный сайт	1	943	1 223	1 047	1 625
3	итмо Санкт-Петербург	1	621	3 075	144	2 416
4	итмо Санкт-Петербург	1	621	3 075	743	5 769
5	университет итмо	1	346	2 510	1 295	3 997
6	итмо университет	Новые	178	2 536	99	3 979

Рисунок 2. Отчет по позициям сайта в поисковой выдаче с Serpstat

Положительные стороны – это то, что рейтинг по позициям можно либо заказать у специализирующегося на продвижении агентства, либо воспользоваться бесплатными сервисами лично. Также, данная метрика имеет простой и понятный вид отчета.

К отрицательным можно отнести то, что рейтинг сайта в поисковой выдаче может быть не стабильный и это привело этот метод к статусу «неэффективный».

КРІ 3. Видимость по семантическому ядру

Более распространенный и стабильный метод, чем предыдущая метрика. Если оптимизация веб-ресурса компании ведется правильно, то на нем должны значительно расти заходы из поисковых систем по продвигаемым ключевым

словам. Для того, чтобы получить ключевые слова сайта, можно воспользоваться отчетом из Яндекс.Метрики: «Отчеты → Стандартные отчеты → Источники → Поискные фразы».

Аналогично, ключевые слова, CTR запросы и клики можно получить, воспользовавшись веб-сервисом Яндекс.Вебмастер. Он отображает все запросы, которые присутствовали в поисковой выдаче, при этом не имеет значения, переходили пользователи на сайт или нет. В отчетах Вебмастера также отображается число показов и позиции сайта по всем продвигаемым ключам.

К положительным сторонам данной метрики относят то, что она имеет много бесплатных сервисов, которые были рассмотрены ранее. Таким образом, позволяя быстро и качественно оценить эффективность продвижения веб-ресурса компании специалистом.

К отрицательным – что, прежде чем воспользоваться данной метрикой, необходимо подождать какое-то время, чтобы накопить данные для анализа. Запросов может быть большое количество и это затрудняет накопление статистики.

KPI 4. Поведенческие факторы

Как уже понятно из названия, данный метод характеризует поведение пользователей на сайте компании. Известный факт, что различные поведенческие факторы непосредственно влияют на конверсию, а значит, что и на прибыль от сайта. Также, от этих показателей зависит и позиция сайта в поисковой выдаче.

К метрикам, которые включают в себя поведенческие факторы, можно отнести: среднее время пребывания пользователя на сайте, его глубина просмотра страниц, показатель отказов по сайту, показатель «кликабельности» сайта компании.

Если количество отказов на сайте возросло, стоит уделить внимание дизайну сайта и удобство его использования [3]. Также по этому показателю можно судить о плохой оптимизации трафика сайта. График отказов можно посмотреть в отчетах на Яндекс.Метрики.

Положительные стороны этого подхода — это то, что благодаря этому методу легко сделать заключение о том, является ли трафик целевым и что работы над ним ведутся грамотно.

Отрицательные стороны – данная метрика не отражает картины целиком о продвижении сайта. Факторы, оценивающие поведение пользователей, могут увеличиться, однако, это не гарантирует улучшения посещаемости сайта. Поведенческие факторы также можно увеличить не естественным путем.

Остальные метрики, например, конверсия сайта или стоимость привлечения посетителей, оцениваются вручную с помощью формул.

В заключении можно сделать вывод, что наличие КРІ позволяет сделать работу комфортной для обеих сторон – как агентства, так и для клиента на продвижение. Определять их нужно отталкиваясь, прежде всего от целей бизнеса. Так как большинство специалистов работают именно с малым и средним бизнесом, это не потребует каких-либо сложных расчетов, и сам заказчик без проблем поймет, что именно ему нужно и какая от этого польза.

Список литературы:

1. Дыкан А.В. Увеличение продаж с SEO / А.В. Дыкан, И.О. Севостьянов // СПб.: Питер – 2016. — С. 272.
2. Крохина О.И., Первая книга SEO-копирайтера. Как написать текст для поисковых машин и пользователей / О.И. Крохина, М.Н. Полосина, А.В. Рубель, О.И. Сахно, Е.В. Селин, М.С. Ханина. // М.: Litres – 2017. — С. 298.
3. Ашманов И.С. Продвижение сайта в поисковых системах [Текст] / Ашманов И.С., И.С. Абрамова, А.А. Иванова. – М.: «И.Д. Вильямс», 2007. – 304 с.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТНОГО АНАЛИЗА

Михайлова Елена Андреевна

магистрант

*Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет
РФ, г. Уфа*

Аннотация. В статье рассматривается процесс управления инцидентами, в частности, метод решения задачи классификации инцидентов информационной безопасности на основе прецедентного анализа.

Ключевые слова: информационная безопасность, инцидент, классификация, прецедентный анализ, СВР-цикл.

Инцидент информационной безопасности – это нежелательное событие или совокупность событий информационной безопасности, которое может угрожать информационной безопасности предприятия (стандарт ISO/IEC TR 18044:2004) [1].

Эффективность системы управления информационной безопасностью зависит от количества и частота появления инцидентов.

Поэтому управление инцидентами играет немаловажную роль в обеспечении информационной безопасности. Именно во время анализа инцидентов проявляются уязвимости в информационной системе.

Инцидент может быть неучтенным в случае первичного появления или же в случае, когда несколько последовательно произошедших событий привели к нарушениям информационной безопасности, т. е. последовательные события не считаются инцидентами по отдельности.

Поэтому при автоматизации процессов управления инцидентами сложными задачами становятся их обнаружение и анализ.

Существует понятие «аномальный инцидент» – не известный ранее и не имеющий конкретной схемы реагирования.

Тогда задача классификации сводится к разбиению множества на две группы: нормальные инциденты, которые близки друг к другу по описывающим

характеристикам [2] и аномальные инциденты, требующие дальнейшего детального изучения.

Этот подход позволит выявить среди множества инцидентов критичные аномалии.

Тогда формально классификация инцидентов будет основываться на кластеризации.

В этом случае применяется прецедентный анализ, состоящий из:

- описания проблемной ситуации;
- совокупности действий, предпринимаемых для решения задачи;
- в некоторых случаях – результата применения решения.

Процесс вывода на основе прецедентов включает в себя несколько этапов, образующих цикл рассуждения на основе прецедентов (СВР-цикл), также называемый циклом обучения по прецедентам.

Основные этапы СВР-цикла:

- извлечение подобного прецедента для сложившейся ситуации из библиотеки прецедентов;
- повторное использование извлеченного прецедента для попытки решения проблемы;
- пересмотр и адаптация в случае необходимости полученного решения в соответствии с проблемой;
- запоминание вновь принятого решения как части нового прецедента.

Таким образом решение задачи классификации инцидентов информационной безопасности на основе прецедентов позволит обнаружить аномальные инциденты и автоматизировать процесс получения решения для инцидентов.

Список литературы:

1. ISO/IEC TR 18044:2004 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент инцидентов информационной безопасности.
2. А.А. Шаляпин «Применение прецедентного анализа в задаче классификации инцидентов информационной безопасности» Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Морозов Алексей Александрович

*магистрант,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
РФ, г. Уфа*

Аннотация. В статье рассматриваются возможные пути оптимизации технологического процесса нефтеперерабатывающего предприятия и экономии энергоресурсов с использованием систем усовершенствованного управления технологическим процессом.

Ключевые слова: оптимизация, СУУТП, АРС, нефтепереработка, АСУТП, энергоэффективность.

Основной задачей нефтеперерабатывающих предприятий является обеспечение рынка высококачественными бензинами, дизельными топливами и другими нефтепродуктами при снижении издержек на производство. Рациональное потребление ресурсов и внедрение информационных технологий в процессы нефтепереработки определяют перспективы развития нефтеперерабатывающей отрасли промышленности в целом.

Самыми широко используемыми процессами на предприятиях нефтехимической отрасли являются процессы разделения смесей — ректификация, абсорбция и экстракция. Причем, по энергозатратам процесс ректификации значительно превосходит все остальные процессы.

Так, например, на ректификацию расходуется до 30 % всех энергозатрат нефтеперерабатывающего предприятия [1].

Для нормальной работы ректификационной колонны необходим нисходящий поток жидкой фазы и восходящий поток паровой фазы разделяемой смеси. Это достигается подачей орошения на верх концентрационной секции колонны и ввод тепла (острого водяного пара) в отгонную секцию. Тепломассообмен между паровой и жидкой фазами происходит на контактных устройствах (тарелках) колонны. Если эффективность контактных устройств

низкая, то потребуются большой расход флегмы и, как следствие, повысится расход греющего агента в подогревателе колонны и охлаждающего в дефлегматоре. Таким образом, снизить энергозатраты можно, заменив устаревшие контактные устройства ректификационной колонны на более эффективные или оптимизировав режим её работы. Изменение конструкции ректификационной колонны сопровождается простым технологической установки и большими материальными затратами на реконструкцию. Оптимизация режимов работы ректификационных колонн может дать снижение энергозатрат до 10–30 %, при этом нет необходимости останавливать технологический процесс

Мероприятия по оптимизации режимов работы колонны:

- 1) оптимизация флегмового числа в зависимости от расхода и состава питания;
- 2) оптимизация давления, при котором проводится процесс разделения;
- 3) оптимизация точности разделения компонентов.

Для оптимизации режимов работы колонны можно использовать систему усовершенствованного управления технологическим процессом (СУУТП). СУУТП является дополнением к существующей автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУТП).

СУУТП – это подход к управлению, в центре которого находится информационная система, выводящая и поддерживающая такой режим работы объекта, который является оптимальным с технико-экономической точки зрения.

На основе данных о технологическом процессе строится прогнозирующая модель управляемого процесса с ограничениями по технологическим параметрам и качеству получаемой продукции.

Эта математическая модель включается в контур управления в режиме реального времени. Точность модели определяет полноту описания процесса, а также гибкость настройки модели по исходным данным, возможность модели самообучаться и отслеживать изменение характеристик процесса.

На основании прогнозной модели может быть рассчитан практически любой не измеряемый напрямую производственный показатель.

Используя регрессионный анализ, по модели можно спрогнозировать момент превышения порога отклонения показаний датчиков и рассчитать корректирующие воздействия, которые передаются ПИД-регуляторам.

Таким образом исключается выход реальных значений процесса за рамки заданных допустимых отклонений, т. к. система, в отличие от человека, может вести технологический процесс максимально близко к заданным технологическим ограничениям. СУУТП выступает в роли ведущего регулятора, автоматически рассчитывая управляющие воздействия для оптимального режима работы, а ПИД-регуляторы – в роли ведомых.

Рассчитанные значения управляющих воздействий стабилизируют процесс в технологически допустимом, и при этом наиболее экономически эффективном состоянии равновесия.

Таким образом, основная цель внедрения СУУТП – снижение эксплуатационных затрат и увеличение прибыли производства путем вывода всей цепочки технологических процессов на оптимальный режим работы. Также оптимизацию процесса можно произвести не по снижению затрат, а по повышению производительности технологической установки (повышение загрузки, выход светлых нефтепродуктов).

Внедрении СУУТП на всех установках, где используются ректификационные колонны (АВТ, ГФУ, риформинг, каталитический крекинг, висбрекинг), позволит повысить эффективность работы нефтеперерабатывающего предприятия в целом и увеличению прибыли за счет поддержания оптимального технологического режима, снижения потребления энергоресурсов или увеличения выхода наиболее ценных продуктов, а также сокращение времени переходных процессов и потери качества продукции при изменениях производственных заданий.

Список литературы:

1. Башаров М.М, Лаптева Е.А. — Модернизация промышленных установок разделения смесей в нефтегазохимическом комплексе — «Отечество» — Казань, 2013

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Полежаев Сергей Владимирович

*студент, институт ПИМиФ,
Армавирского государственного педагогического университета,
РФ, г. Армавир*

Гурова Евгения Александровна

*научный руководитель, ст. преподаватель
Армавирского государственного педагогического университета,
РФ, г. Армавир*

Теория графов — это раздел дискретной математики, который изучает свойства графов. Говоря простым языком, граф представляет из себя множество *вершин* (узлов), соединённых *рёбрами*. Чтобы получить какое-то поверхностное представление о графе можно рассмотреть несколько примеров. Схема метро или любой какой-либо другой маршрут является типичным графом. Программистам знакома компьютерная сеть, которая тоже является графом. Например, точки в компьютерной сети – это отдельные серверы, а линиями можно назвать различные виды электрических сигналов. На первом месте в метрополитене находятся станции, на втором туннели, которые проложены между ними. То есть мы можем сказать, что *граф* – это совокупность вершин, соединённых ребрами.

Первые задачи из раздела теории графов в основном были связаны с решением математических развлекательных задач и головоломок. Родоначальником теории графов принято считать Леонарда Эйлера. В 1736 году в одном из своих писем он сформулировал и предложил решение задачи о семи кёнигсбергских мостах, ставшая впоследствии одной из классических задач теории графов.

1. Задача о Кёнигсбергских мостах. На рисунке 1 мы можем наблюдать схематический план центрального района города Кёнигсберг, который включает в себя два берега реки, два острова в ней и семь соединяющих мостов. А смысл этой задачи таков, требуется обойти все четыре части суши, пройдя при этом

по каждому мосту всего один раз, и вернуться в исходную. Что бы доказать, что у задачи нет решения, Эйлер обозначил каждую часть суши - точкой (вершиной), а каждый мост - линией (ребром), которая соединяет соответствующие им точки. Мы получили «граф» (рисунок 2). Эйлер смог обобщить постановку задачи и найти критерии существования обхода (назовем его специальным маршрутом) у этого графа, а именно граф должен быть связным и каждая его вершина будет принадлежать четному числу ребер.

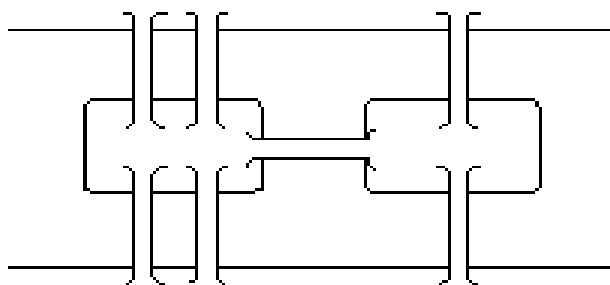


Рисунок 1. Схематический план центрального района города Кёнигсберг

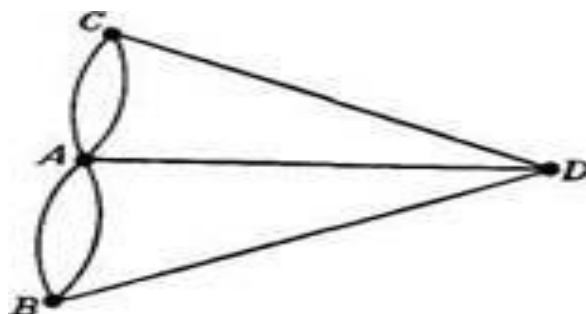


Рисунок 2 Граф

Правило Эйлера:

1. В графе, который не имеет вершин нечетных степеней существует обход всех рёбер (причем каждое ребро проходится один раз) с началом в любой вершине графа.
2. В графе, имеющем только две вершины с нечетными степенями, существует обход с началом в одной вершине с нечетной степенью и концом в другой.
3. В графе, имеющем более двух вершин с нечетной степенью, такого обхода не существует.

2. *Задача про три дома и три колодца.* У нас есть три дома и три колодца, которые расположены на плоскости в произвольном порядке. И мы должны от каждого дома к каждому колодцу провести тропинку, да так, чтобы тропинки не пересекались (рисунок 2). Эту задачу решил Куратовский в 1930 году. Он смог показать, что решения не существует

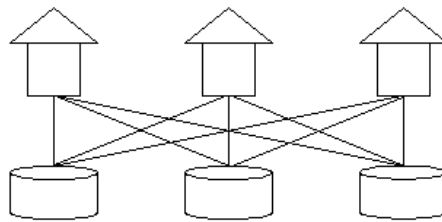


Рисунок 2.

3. *Задача о четырех красках.* Смысл задачи заключается в раскрашивании карты таким образом, чтобы ни одна соседняя область не была закрашена одним цветом (рисунок 3). С конца позапрошлого века мы знаем гипотезу, что для этого было достаточно четырех красок. В опубликованном в 1976 году решении Апеля и Хейкена задачи о четырех красках оно базировалось на переборе множества вариантов с помощью компьютера. Решение этой задачи «программным путем» стало прецедентом, что в свою очередь породило не законченную по сегодняшний день бурную дискуссию. Смысл данного решения состоит в том, чтобы перебрать большое, но конечное число (приблизительно 2000) типов потенциальных контрпримеров к теореме о четырех красках и показать, что ни один случай не является контрпримером. Данный перебор производился программой суперкомпьютера около тысячи часов.

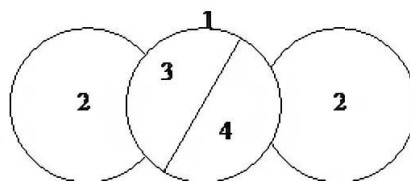


Рисунок 3.

Теория графов в различных областях науки и техники

Мы можем встретиться с графами почти везде. Графы являются замечательными математическими объектами, благодаря которым можно решать и упрощать множество задач. Некоторые математические факты удобнее будет формулировать с помощью графов, и невозможно не заметить её принадлежность ко многим наукам. Иногда мы рисуем на листе бумаги кружочки, квадратики, точки обозначая ими людей, населённые пункты, дела, которые нам нужно сделать и прочее, и соединяем их прямыми и ломаными линиями, стрелочками обозначающими связи между ними, отношения, последовательность действий. Примеры применения теории графов легко можно наблюдать в таких областях, как физика, химия, теория связи, проектирование вычислительных машин, электротехника, машиностроение, архитектура, исследование операций, кибернетика, общая теория систем, общая теория организаций, генетика, психология, было социология, экономика, антропология, лингвистика и другие науки.

Электрические цепи. В 1847 году Киргофом была разработана *теория деревьев*, с помощью которой можно найти показатель силы тока в каждом проводнике (дуге) и в каждом контуре, который рассматривается в данной электрической цепи. Будучи физиком по образованию, он подходил к решению задач как математик. Что же сделал Кирхгоф? Он поменял каждую электрическую цепь на соответствующий ей граф и показал, что для того чтобы решить систему уравнений нет необходимости рассматривать каждый цикл графа электрической цепи по отдельности.

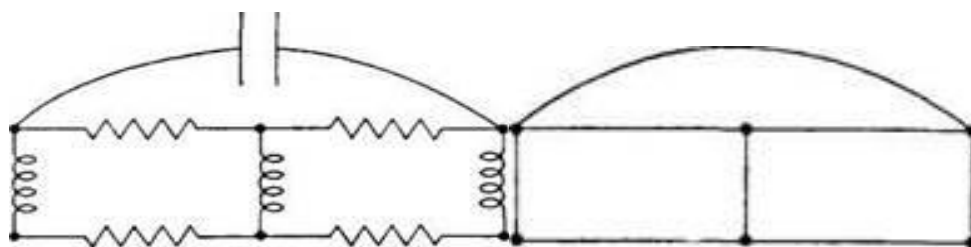


Рисунок 3. *Сеть N и соответствующий ей граф G*

В социальной психологии. В 1936 году психологом Куртом Левиным было высказано предположение о том, что «жизненное пространство» индивидуума представляется с помощью планарной карты. На этой карте области обозначают различные типы человеческой деятельности, то есть все то, что он делает на работе, дома, или же его хобби. Данная точка зрения позволила прийти психологам к другой психологической интерпретации графа, в которой людей можно обозначить вершинами, а их отношения - ребрами. Этими отношениями будут, например, любовь, ненависть, общение, подчинение. То что предположил Левин, может относиться только к планарным картам, так как он всегда рисовал свои рисунки на плоскости. В конечном итоге идея К. Левина была развита в четыре социометрических процедурах. Таким образом, специальной общей теории, которая может быть применима в любой сфере жизнедеятельности человека была обусловлена потребностями практики. Это и есть «Теория графов».

Графы и информация. Двоичные деревья являются важной в теории информации. Мы можем предположить, что какое то число сообщений нужно закодировать в виде конечных последовательностей различной длины, которая состоит из нулей и единиц. Если вероятности кодовых слов нам заданы, то самым лучшим будет считаться код, у которого общая средняя длина слов будет минимальна по сравнению с прочими распределениями вероятности. Задачу о построении такого оптимального кода можно решить алгоритм Хаффмана. Двоичные кодовые деревья допускают интерпретацию в рамках теории поиска. Каждой вершине при этом может быть сопоставлен вопрос, ответить на который можно " да", или " нет". Положительному и негативному ответу будут соответствовать два ребра, которые выходят из вершины. "Опрос" заканчивается, когда удалось установить то, что требовалось. Так что, если кому-то нужно будет взять интервью у различных людей, и ответ на следующий вопрос будет зависеть от заранее неизвестного нам ответа на предыдущий вопрос, то план этого интервью может быть представлен в виде двоичного дерева.

Графы и химия.

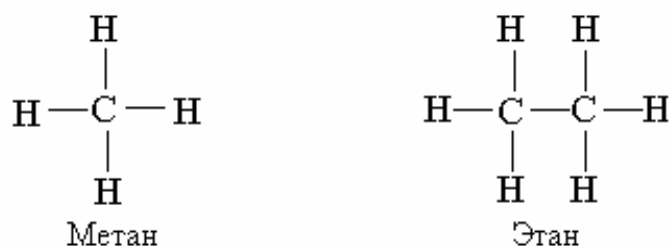


Рис.2.1. Структурные схемы метана и этана

Молекулу каждого предельного углеводорода можно рассмотреть как дерево. Если мы удалим все атомы водорода, то оставшиеся атомы углеводорода также будут образовывать дерево, каждая вершина которого имеет степень не выше 4. Отсюда следует, что число возможных структур предельных углеводородов, этого вещества, будет равно числу деревьев с вершинами степени не больше четырех. Как видим, подсчет числа гомологов предельных углеводородов тоже приводит к задаче о перечислении деревьев некоторого типа. Эту задачу и ее обобщения рассмотрел Д. Пойа.

Графы и биология. Деревья играют немаловажную роль в биологической теории ветвящихся процессов. Вполне достаточно будет рассмотреть только одну разновидность ветвящегося процесса – размножение бактерий. Можно предположить, что через какой то промежуток времени каждая бактерия делится на две новые, или погибает. И тут для потомства одной бактерии мы получаем двоичное дерево.

Графы и физика. Еще совсем недавно одной из наиболее сложных и утомительных задач для радиолюбителей являлось конструирование печатных схем. *Печатная схема*- это пластинка из какого-либо диэлектрика, на которой в виде металлических полосок вытравлены дорожки. Пересекаются дорожки только в определенных точках, где устанавливаются необходимые элементы такие как иоды, триоды, резисторы, их пересечение в других местах может вызвать замыкание всей электрической цепи. В процессе решения данной задачи нужно удалить плоский граф, с вершинами в этих точках. И так же стоит не забывать, что графы нам встретятся и на карте звездного неба.

Графы и математика. Самый очевидный и яркий примером можно выразить многогранники. Например, вершины и ребра куба рассматриваются как вершины и ребра графа. Так же графы под другими названиями будут встречаться нам в учебниках химии, биологии и географии, где они используются для наглядного и упрощенного описания различных схем организаций, логических возможностей, классификаций, только в том случае когда соответствующие круги пересекаются. Все вышесказанное может смело доказать тот факт что с помощью теории графов можно создавать точные математические модели реальных объектов и ситуаций, с которыми достаточно легко и несложно оперировать. Необходимо отметить, что условия приведенных в статье задач, не являются сухими математическими формулировками, а напротив, являются жизненными ситуациями, что в свою очередь отражает актуальность и немаловажность затронутой нами темы. Также можно сделать несколько выводов:

А) Теория графов используется как любопытный инструмент, нужный для решения различных задач-головоломок;

Б) С помощью теории графом мы можем быстро и изящно решить задачу, которую будет трудно решить любым другим методом;

В) Теория графов находит многочисленные применения в различных практических вопросах;

Г) Используя методы решения задач с помощью теории графов можно решить не только одну конкретную задачу, а становится возможным решение целого класса задач (данное свойство графов используется в программировании, где существует целый класс алгоритмов).

Подводя итог, можно отметить практическую ценность теории графов, доказательство которой было целью этой статьи.

Список литературы:

1. Белов, Теория Графов, 1968.
2. Е.С. Полат, Новые педагогические и информационные технологии, 1999.

3. Кук Д, Бейз Г., Компьютерная математика, 1990.
4. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики, 1992.
5. Оре О., Теория графов, 1980.

ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «АРМ ЭКОНОМИСТА» ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВАГОНОРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

Попов Денис Евгеньевич

студент

Дальневосточный федеральный университет

РФ, г. Владивосток

Рагулин П.Г.

научный руководитель, канд. техн. наук, профессор

Дальневосточный федеральный университет

РФ, г. Владивосток

Аннотация. В существующей версии реализации системы АО «Желдорремаш 1С:ERP Управление предприятием 2» не реализован функциональный блок информационной системы «Анализ экономической деятельности предприятия». Разработка проекта создания информационной системы «Анализ экономической деятельности предприятия» для локомотивного вагоноремонтного завода позволит закрыть данное функциональное направление и способствует увеличению эффективности автоматизации бизнес процессов на ЛВРЗ и других предприятиях холдинга.

Ключевые слова: автоматизация, проектирование ис, моделирование, анализ экономической деятельности, модель бизнес-процессов, база данных, баланс.

АО «Желдорремаш», как управляющая компания регулирует работу нескольких юридических лиц и обеспечивает техническое обслуживание текущих ремонтов локомотивов на базе около 90 депо и локомотиворемонтных заводов, производя капитальные и средние виды ремонтов локомотивов. Исторически ИТ-процессы на этих предприятиях были независимыми друг от друга, в результате чего на данный момент существует две различные информационные системы по автоматизации производственных и управленческих процессов: одна – для депо, вторая – для заводов. Если говорить о сервисных локомотивных депо, то применяется система «1С: Управление производственным предприятием 8»,

на заводах – система «1С: ERP Управление предприятием 2». Эти две системы объединены единой системой НСИ, которая построена на базе решения «1С: Предприятие 8. MDM Управление нормативно-справочной информацией».

Эти системы автоматизации покрывают и управленческую, и производственную, то есть ремонтную, деятельность. Но в настоящее время не все бизнес-процессы автоматизированы. В связи с чем исследуется проблема разработки и внедрения автоматизированной информационной системы по задачам экономического анализа для предприятия, относящегося к отрасли железнодорожного транспорта [1]. Рассматривается подход построения указанной информационной системы «Анализ экономической деятельности предприятия» в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) экономиста [2]. Особенность разрабатываемого проекта АРМ состоит в необходимости опираться на комплекс отраслевых руководящих методических материалов на информационные системы на железнодорожном транспорте [3].

В целях предоставления информационной поддержки для решения задач управления анализируется предметная область автоматизации - работа экономиста промышленного предприятия, в виде информационной системы «Анализ экономической деятельности» для Улан-Удэнского (У-У) локомотивовогоноремонтного завода (ЛВРЗ), который является филиалом ОАО «Желдорремаш».

Информационная система ЛВРЗ предполагает учет, хранение, обработку и анализ больших объемов информации для решения задач управления. Эффективное решение задач, связанных с внесением, обработкой и хранением экономической информации, практическим управлением потоками информации, краткосрочным и долгосрочным планированием, статистическим и финансовым анализом, требует применения специальных программных средств.

На основе анализа деятельности ЛВРЗ была, сначала сформирована модель бизнес и информационных процессов AS-IS (как было), затем - модель TO-BE (как надо) (рисунок 1). Модель отражает дополнительные модули информации, необходимые для проведения финансового анализа непосредственно с учетом

требований ЛВРЗ. Рассматривается концепция проекта «АРМ экономиста» по условиям и требованиями предприятия У-У ЛВРЗ.

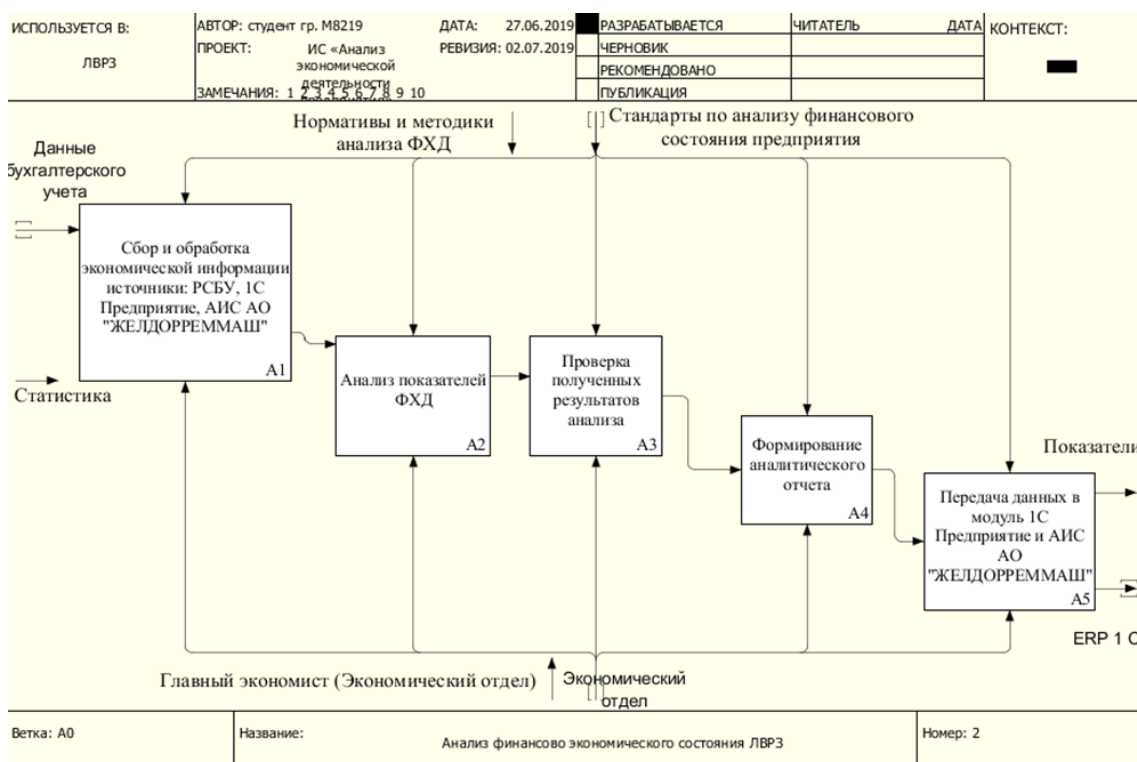


Рисунок 1. Декомпозиция на функциональные блоки второго уровня (Детализируемая система проекта создания информационной системы «Анализ экономической деятельности предприятия» для ЛВРЗ)

Таким образом, была спроектирована функциональная модель процесса анализа экономического состояния предприятия. Разработана общая модель процесса. На основании моделирования системы удалось выделить основные объекты системы и их взаимосвязи, что позволяет перейти к проектированию структуры базы данных. Для организации работы системы запроектированы и созданы четырнадцать таблиц и соответствующие им формы, запросы, отчеты и программные модули.

В результате реализации предлагаемого проекта информационной системы в виде «АРМ экономиста» на У-У ЛВРЗ вся необходимая финансовая и другая информация становится доступной в режиме реального времени для лиц, принимающим управленческие решения, что будет способствовать повышению эффективности всего ЛВРЗ.

Список литературы:

1. Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.А. Гапанович, А.А. Грачев и др.; Под ред. В.И. Ковалева, А.Т. Осьминина, Г.М. Грошева. 2-е изд.– М.: Маршрут, 2016. – 544 с.
2. Коваленко В.В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. – М.: ФОРУМ, 2012. – 320 с.
3. ОРММ ИСЖТ 5.03-00. Комплекс отраслевых руководящих методических материалов на информационные системы на железнодорожном транспорте. Процессы жизненного цикла информационных систем и программных средств. – Утв. Мин. путей сообщения РФ 26.12.2000 г.

СЕКЦИЯ 2.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАУССА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ СПАДОВ FPS

Бакуров Диомид Дмитриевич

*студент,
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ, г. Ульяновск*

Бакурова Анастасия Денисовна

*студент,
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ, г. Ульяновск*

Савинов Николай Васильевич

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ, г. Ульяновск*

Неотъемлемой частью жизни молодого поколения несомненно являются видеоигры. Это подтверждается не только широкой распространенностью культуры видеоигр в мире, но и признанием киберспортивных дисциплин официальным видом спорта в разных странах (Россия стала первой страной в мире, которая признала киберспорт официальным видом спорта. Это произошло 25 июля 2001 года по распоряжению тогдашнего главы Госкомспорта России Рожкова Павла Алексеевича). Для проведения соревнований, необходимо обеспечить комфортную производительность вычислительных машин, на которых спортсмены принимают участие в игре. Исходя из вышеизложенного, нужно понять, каким образом определять комфорт игры. При решении этой проблемы было придумано несколько методов, один из которых – вычисление показателя 1% минимального FPS и сравнение его со средним значением FPS.

FPS (англ. Frames Per Second - кадры в секунду) – количество кадров, показанных за одну секунду. В большинстве случаев график зависимости значения $FPS(c^{-1})$ от времени $t(c)$ используется для определения комфортности

игры. И в случае, если в какой-то момент времени происходит кратковременный спад (просадка) FPS, то такой спад легко увидеть на графике.

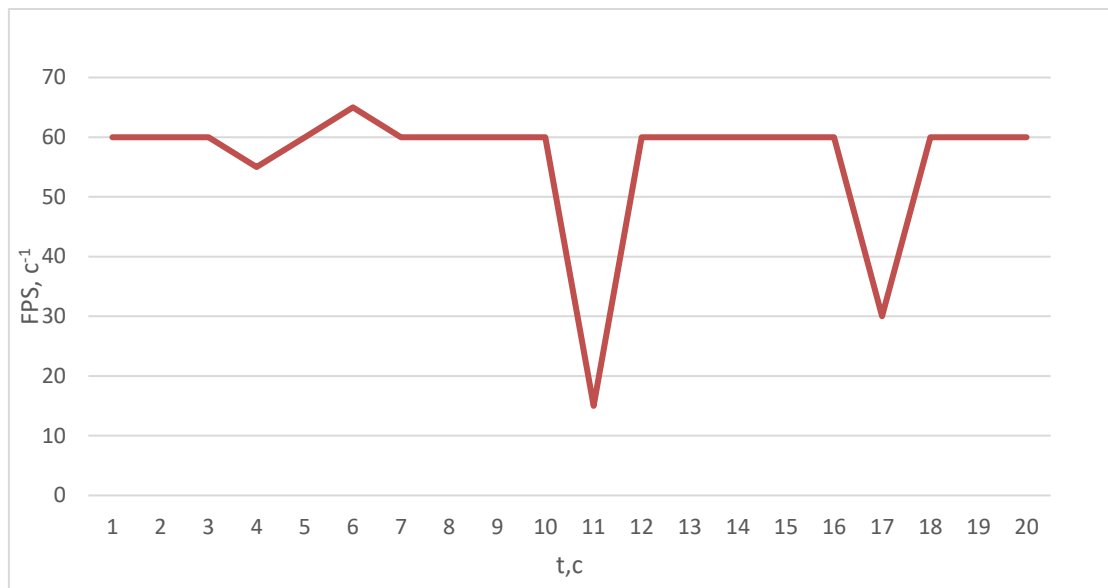


Рисунок 1. Пример просадок FPS

Но есть случаи, когда просадки бывают в промежутке, меньшем чем одна секунда. Такие моменты не фиксируются графиком зависимости FPS от времени, т.к. время на графике описывается целым числом секунд. Эквивалентом средней производительности за определенный промежуток времени является среднее значение времени кадра в этом промежутке. Допустим, необходимо узнать среднее значение времени кадра среди десяти показанных кадров.

Таблица 1.

Показатели

Кадр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t, мс	16,6	24,4	10	12,5	25	16,6	16,6	16,6	16,6	11,1

Расчёт среднего значения времени кадра:

$$t_{\text{cp}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = 16,6 \text{ мс}$$

Хороший результат: среднее значение времени получилось эквивалентом 60 FPS. Но, к сожалению, это не показывает полной картины. Если взглянуть на таблицу, можно увидеть, что результат на 2 и 5 кадре сильно выше среднего результата. Не исключены похожие просадки и во время длительной игры, они могут быть реже, но все-таки они неприятны и сильно мешают игровому процессу, а в напряженные моменты они могут стать причиной поражения киберспортивной команды. Для выявления таких просадок было решено использовать распределение Гаусса.

Распределение Гаусса (нормальное распределение, распределение Гаусса-Лапласа) – распределение вероятностей, которое в одномерном случае задается функцией плотности вероятностей, совпадающей с функцией Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

где: μ – математическое ожидание, σ – среднеквадратичное отклонение распределения, σ^2 – дисперсия распределения.

Как уже было отмечено, среднее значение времени кадра не показывает редкие просадки. Для того, чтобы определить, что игроку использовать данную вычислительную машину будет комфортно, нужно построить график распределения Гаусса, а затем вычислить так называемый показатель 1% минимального FPS (англ. – 1% min FPS, или реже – 1% low).

Чтобы получить значение 1% минимального FPS, сначала вычисляется время кадра, вероятность появления которого равна 0,01. После этого, среди кадров, больших полученного значения вычисляется среднее время, а затем рассчитывается соответствующий этому показателю FPS.

Для построения графика был проведен эксперимент, в котором на персональном компьютере была запущена одна из киберспортивных дисциплин. В результате эксперимента было получено $n=4096$ измерений времени кадра, рассчитаны значения:

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 14,651 \text{ мс};$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = 4,337 \text{ мс}^2;$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 2,083 \text{ мс};$$

$$FPS_{\text{ср}} = \frac{1000}{\mu} = 68 \text{ с}^{-1}.$$

По рассчитанным значениям построен график нормального распределения:

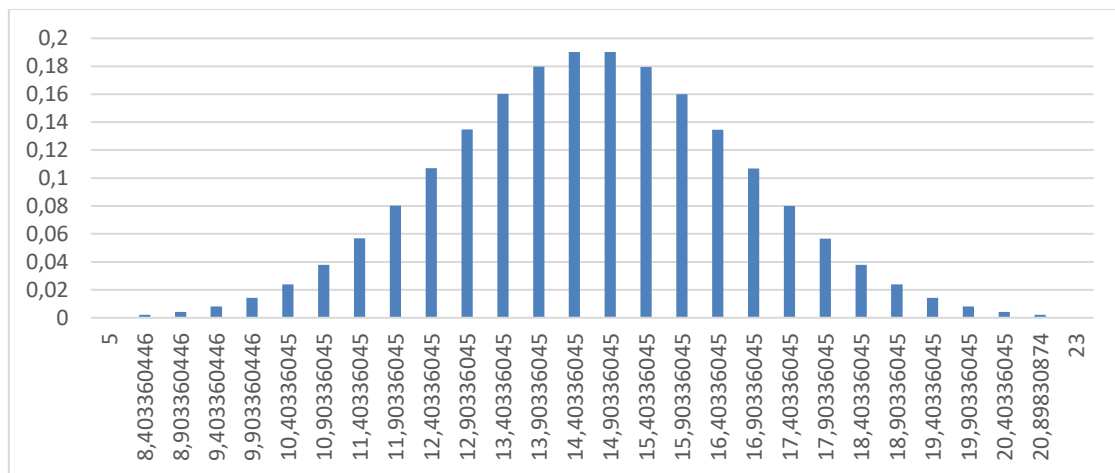


Рисунок 2. Нормальное распределение времени кадра.
По горизонтали – время кадра(мс), по вертикали – плотность вероятности.

Теперь, среди всех измерений нужно вычислить показатель 1% минимального FPS. В следствие того, что необходимо выявить задержки, т. е. кадры с большим временем, необходимо рассматривать область графика, расположенную правее математического ожидания. Следующим шагом вычисляется время кадра, вероятность появления которого равна 0,01, таким временем является 19,496 мс. Далее, среди реальных значений берутся те, что больше 19,496 мс и среди них вычисляется среднее время кадра, в данном случае оно равно 33,437 мс, это соответствует значению FPS равному 30. Следовательно, показатель 1 % минимального FPS равен 30.

Можно сделать вывод, что среди полученных измерений времени кадра кратковременное падение частоты кадров происходит с 68 FPS до 30 FPS. Это серьезная просадка, не приемлемая во время соревнований. Однако для рядового игрока-любителя она не критична.

Таким образом, удалось выявить редкие скачки времени кадра, не фиксируемые графиком среднего FPS, используя распределение Гаусса. Такой способ в последнее время все чаще применяется в тестировании вычислительных машин. Интегрирование этого метода в программное обеспечение компьютера поможет избежать неприятных просадок и достичь максимального комфорта игры.

Список литературы:

1. Прикладная и инженерная математика, числовые характеристики случайных величин: [Электронный ресурс] URL: http://www.simumath.net/library/book.html?code=Mat_Stat_num_char_random_values (Дата обращения 14.06.19).
2. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. / Королюк В. С., Портенко Н. И., Скороход А. В., Турбин А. Ф. — Москва: Наука, 1985. — 640 с.

ЧИСЛА ЛИШРЕЛ

Дымков Даниил Геннадьевич

*студент,
Дмитровский институт непрерывного образования «Дубна»,
РФ, г. Дмитров*

Молодкина Людмила Александровна

*научный руководитель, преподаватель
Дмитровский институт непрерывного образования «Дубна»,
РФ, г. Дмитров*

Возьмем число. Переместим показатели в обратном порядке, получили новое число.

Теперь сложим эти 2 числа. Представляет ли собой результат перевертышем (палиндромом)? Если нет, переставим цифры суммы и повторим процесс.

Будем доводить процесс перестановки цифр и складывания, до того, пока не произведем палиндром. Большинство чисел становятся палиндромами очень быстро, за несколько итераций. Возьмем, например, число 153; требуется всего две итерации.

Однако некоторые числа не становятся палиндромами вне зависимости от того, какое количество выполнено итераций внесения цифр в другом порядке и складывания.

Такие числа называются числами Лишрел.

Они были названы так Уэйдом Ван Ландингхемом (Wade Van Landingham ; Лишрел – перестановка имени его знакомой Шерил, пример: Lychrel – Cheryl). Первое число, которое может быть числом Лишрел – 196. Все же не существует подтверждения, что это число, как и сходные с ним, такие же как 879 и 1997 в действительности являются числами Лишрел. Просто процедура перемещения – сложения для них не вызвало получение палиндрома, однако выполнено в среднем миллиард итераций.

1012 и ему подобные

Что произойдет, если вместо суммы двух чисел брать их разность? Посмотрим на примере числа 196. Любые дальнейшие итерации будут давать только нулевые значения. Обнаружим что стоящие сначала 0 не считаются, пример, $594 - 495 = 99$, а не 099. Объем цифр не должен оставаться на в течении всего процесса, как и для чисел Лишрел ценно всего лишь численное значение. Все одно -, двух – и трехзначные числа приводятся к нулю (доказательство смотрите в конце статьи). Первое число, которое стоит рассматривать – число 1012. Устремите интерес на разницу 3-ей итерации (она выделена жирным).

Она еще раз возникает на 4 строчки ниже как разница в 7-ой итерации. Всякие последующие перемещения цифр и вычитания будут обычно копировать прошлые четыре строки. Как будто, это происходит всякий раз при повторе операции перестановки цифр – вычитания: иначе получается 0, либо в результате циклически повторяется 1 и тот же пакет цифр. Майкл Грини (Michael Patrick Greaney) использовал процесс перестановки – вычитания ко всем числам от 1 до 10 миллиардов (10^{10}) и к части из 10,1 миллиарда 18 – значных чисел. Результаты показали, что для всех из этих 20,1 миллиард чисел процесс всегда заканчивается либо 0, либо конечным циклом.

Остается понять, будет ли это выполняться для всех чисел. Сопутствующий образцу Уэйда Ван Ландингхема, Грини назвал числа, в целях которых операция кончаются в завершении циклом, числами Яриам (Eriam) по имени его жены Марии (Máire). Промежутки цикла (через сколько итераций числа начинают возобновляться, для 1012 период равен четырем) следующие: 1 число (0), 4, 12, 14, 17 или 44 числа. Более короткие периоды бывают чаще, чем более длинные; почти 94 % всех рассмотренных чисел имели периоды 1 или 4. Клаус Брокхаус испытал случайную выборку чисел длиной до 50 цифр и не открыл других периодов, кроме приведенных тут. Возможно, другие периоды существуют, но пока не найдены.

Итог также показал, что ровно половина всех чисел до 1516730 имеет окончательный цикл, состоящий из 0. Из чисел, больших 1, 516, 730, больше половины имели циклы длины 4 или более.

Распределение чисел Яриам

В приведенной таблице показано, как много чисел Яриам содержится для разных количеств цифр. Среди четырехзначных чисел их 637, что составляет чуть более 7 % всех четырехзначных чисел. В таблице представлено, что по мере повышения количества цифр в числе увеличивается и количество, и процент чисел Яриам. Таблица была создана при помощи компьютерной программы, написанной для поиска и подсчета чисел. В приведенной таблице показано, как много чисел Яриам содержится для разных количеств цифр. Среди четырехзначных чисел их 637, что составляет чуть более 7 % всех четырехзначных чисел. В таблице представлено, что по мере повышения количества цифр в числе увеличивается и количество, и процент чисел Яриам. Таблица была создана при помощи компьютерной программы, написанной для поиска и подсчета чисел.

Наибольшее и наименьшее количество итераций

Количество итераций, необходимых для достижения начала цикла, следующее: для числа 3201 это одна итерация, а 1000509057 требует 84 итераций. Разумеется, что для палиндрома получаем 0 на 1-ой итерации, а для числа 1000122729, например, нужно 107 итераций.

Характеристики цикла

Большинство из проверенных 20,1 миллиард чисел имели цикл из 4 – х чисел вида $\pm 21. . . 78$ и $\pm 65. . . 34$, где точками поменяны промежуточные цифры. Эти промежуточные цифры как правило 9, как для 87 968 465, но так не всегда, образец – число 10 002 729. Бывает в конце конкатенация указанных четырехзначных чисел, то есть 21 782 178 и 65 346 534. У некоторых чисел, например, у 1012, нет промежуточных цифр.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

Сергопольцева Мария Алексеевна

*студент,
Дмитровский институт непрерывного образования,
РФ, г. Дмитров*

Сарапульцева Лилия Ивановна

*студент,
Дмитровский институт непрерывного образования,
РФ, г. Дмитров*

Молодкина Людмила Александровна

*научный руководитель,
Преподаватель Дмитровский институт непрерывного образования,
РФ, г. Дмитров*

Аннотация. Понятие «золотое сечение» известно испокон веков, в нашей работе мы узнаем историю создания, а также разберемся в использовании принципов золотого сечения.

Ключевые слова: золотое сечение; золотое деление; принципы; теория.

ВВЕДЕНИЕ

Золотое сечение – (золотая пропорция, деление в крайнем и среднем отношении, гармоническое деление) — соотношение двух величин a и b , $b > a$, когда справедливо $b/a = (a+b)/b$. Правила «золотого сечения» применяются во многих науках, таких как: математика, физика, биология, астрономия, а также в архитектуре и др. искусствах. Они заложены в основах архитектурных пропорций многих знаменитых произведений мирового творчества, главными являются произведения античности и Возрождения.

Основная цель нашей работы: узнать историю происхождения и математическую сущность золотого сечения, а также суметь осмыслить его значимость в актуальной для нашего времени математике.

ГЛАВА 1.

ИСТОРИЯ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ

В математике теория «золотого сечения» впервые начала свое существование во времена Евклида, в одном из самых известных математических сочинений античной науки, написанном в III веке до н. э. Переводчик Дж. Кампано из Наварры (III в.) написал к переводу свои комментарии. Секреты золотого деления тщательно скрывались. О них знали только посвященные.

Если попытаться облегчить задачу Эвклида для понимания, тогда отрезок линии АВ будет разделен точкой С (которая ближе к точке А) в «золотой пропорции», если отношение большей части СВ к меньшей АВ будет равно отношению всего отрезка АВ к большей части СВ, а именно $СВ:АС=АВ:СВ$. конечным результатом решения данной задачи является иррациональное число, которое приблизительно равняется 1,618, именно его и называют золотым сечением, золотым числом или золотой пропорцией.

В основном все первые геометрические системы, такие как: эвклидова геометрия, теорема Пифагора – говорят нам о том, насколько сильно волновал древних греков поиск идеальных пропорций и форм. Однако существует предположение, что первыми, кто пришел к использованию принципа золотого сечения все же египтяне. Одним из аргументов, приведенных к данному предположению, является наиболее известная пирамида Хеопса, построенная при помощи золотого треугольника, в котором соотношение гипотенузы к меньшему катету равно золотому сечению. Храмы, различные предметы быта, а также украшения из гробницы Тутанхамона свидетельствуют о том, что египетские мастера использовали соотношение золотого деления при их создании.

В древнегреческую культуру принцип золотого сечения пришел благодаря Пифагору, который изучал в Египте, стране пирамид, тайные науки жрецов. Результат данного исследования был воплощен в фасаде древнегреческого храма Парфенона, в нем присутствуют золотые пропорции. Также при его раскопках обнаружены циркули, которые использовались архитекторами и

строителями античного мира. В Помпейском циркуле (музей в Неаполе) также заложены пропорции золотого деления. По аналогии с применением золотого сечения были созданы Афродита Праксителя и театр Диониса, находящиеся в Афинах.

В русской культуре также есть не менее популярные постройки. Известный архитектор М. Казаков в своем творчестве массово использовал принцип золотого сечения. Его талант по большей части раскрылся в многочисленных осуществленных проектах жилых домов и усадеб. Например, “золотое сечение” можно обнаружить в архитектуре здания сената в Кремле.

ГЛАВА 2.

ЗАЧАТКИ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

Зачатки понятия золотого сечения встречались еще в античной литературе, примерно в 300 гг. до нашей эры, а «божественная пропорция» широко использовалась в различных проектах и трудах мастеров Эпохи Возрождения. Например Иоганн Кеплер, астроном 16 века, назвал золотое сечение одним из сокровищ геометрии. Впервые он обращает внимание на то, как проявляется теория золотого сечения в ботанике, а именно в росте растений и строении их стеблей и соцветий.

В середине 19 века немецкий профессор Цейзинг, исследовавший золотое сечение опубликовал свою работу под названием «Эстетические исследования», Цейзингу пришлось проделать колоссальный труд для ее создания. Он измерил около двух тысяч человеческих тел и в ходе анализа сделал вывод, что золотое сечение лежит в основе некоей среднестатистической пропорции человеческого тела. А именно, деление тела, по его мнению, производится точкой пупка – важнейший показатель золотого сечения. Пропорции туловища мужчин колеблются в пределах среднего отношения $13 \text{ к } 8 = 1,625$ и к золотому сечению подходят чуть ближе, чем пропорции женского тела, среднее значение пропорции которого выражается в соотношении $8 \text{ к } 5 = 1,6$. Теория золотого сечения проявляется также в отношении всех частей тела – длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т. д.

ГЛАВА 3.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЗОЛОТОГО ДЕЛЕНИЯ В НАШЕ ВРЕМЯ

Обобщить знания о золотом сечении, а также придать им точную арифметическую форму фундаментальной пропорции мироздания получилось уже только в современности. Значимый вклад в исследование золотого сечения превознес украинский учёный Алексею Стахов, в 80-х годах прошлого века он обосновал новое учение о гармонии систем, по его мнению, оно должно было стать одной из основных наук в XXI веке. Также книги винницкого ученого «Введение к алгоритмической теории измерения», «Коды золотой пропорции», «Компьютерная арифметика на числах Фибоначчи и золотом сечении», «Новый тип элементарной математики и компьютерной науки на основе золотого сечения», которые были изданы за рубежом и привлекли внимание западных производителей информационных и компьютерных технологий. В канадском университете Торонто автор был признан «мыслителем XXI века». В 2003 году, весной, российский физик-теоретик Юрий Владимиров произвел открытие принципа золотого сечения в структуре атома. Весомый прорыв в представлениях о природе формообразования биологических объектов современности совершил в начале 90-х годов украинский ученый Олег Боднар, который создал новую геометрическую теорию филлотаксиса.

Теория золотого деления применим и к современной экономике. Во многом стали известны, например, работы российского ученого Харитонов об экономическом развитии российских регионов и страны, в целом исходя из принципов золотого сечения.

В силу исследований американских ученых: Эллиота, Пречтера и Фишера-числа Фибоначчи вошли в область бизнеса как основа оптимальных стратегий. В наибольшей степени перспективой использования новой математики считаются компьютерные технологии. На данный момент эти разработки защищены 65 патентами таких стран как: США, Япония, Англия, Германия и многих других.

ВЫВОД

В нашей работе мы узнали о принципе золотого сечения, историю создания, а также об использовании его в настоящее время. В современной науке интерес к Золотому Сечению возрос с новой силой. Золотое Сечение – это причина новых идей в математике, теоретической физике и кристаллографии, а также в экономике, биологии, ботанике, компьютерной науке. В современной науке произведен ряд выдающихся открытий, которые основаны на числах Фибоначчи и Золотом Сечении.

Список литературы:

1. Введение, история золотого сечения
https://studbooks.net/2398129/matematika_himiya_fizika/istoriya_zolotogo_secheniya
2. Золотое сечение и его применение на практике
<https://scienceforum.ru/2019/article/2018011350>.
3. Золотое сечение в современной науке <https://infourok.ru/zolotoe-sechenie-v-sovremennoy-nauke-402970.html>.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам XVIII
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 7(18)
Июль 2019 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, оф. 74
E-mail: mail@nauchforum.ru

