

СXVI СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Nº8(115)



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2022



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 8 (115) Август 2022 г.

Издается с Октября 2012 года

Председатель редколлегии:

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

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсутович — д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнеспроцессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
 Электронный сборник статей по материалам CXVI студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2022. – № 8(115) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/technic/8(115).pdf

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

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

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

ББК 30

Оглавление

Секция «Информационные технологии»	5
СПОСОБЫ АНОНИМНОСТИ. VPN И ПРОКСИ-СЕРВЕР Грунтовский Денис Романович	5
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ Казина Мария Игоревна	8
ВИРТУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» Орловская Оксана Демьяновна Пугина Анастасия Дмитриевна Карповский Владимир Александрович	13
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА РАБОЧЕГО МЕСТА ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЯДРА LINUX Орловская Оксана Демьяновна Пугина Анастасия Дмитриевна Карповский Владимир Александрович	20
НАСТРОЙКА РАБОЧЕГО МЕСТА В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЯДРА LINUX Орловская Оксана Демьяновна Пугина Анастасия Дмитриевна Карповский Владимир Александрович	26
Секция «Космос, авиация»	31
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЗАПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СОЮЗ» Виницкая Ангелина Владимировна Колодяжная Ирина Николаевна	31
Секция «Математика»	39
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ УРОКА Мартиросян Армине Арменовна Сёмочкина Оксана Анатольевна	39

Секция «Металлургия»	46
ПРОЦЕССЫ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПОСЛЕ ХОЛОДНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ СТАЛИ И ЛАТУНИ Мордовина Юлия Сергеевна Чернигин Михаил Алексеевич	46
Секция «Технологии»	53
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ Алиева Нушаба Эльшад Абдуллаева Мая Ядигар	53
ОЧИСТКА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ Гулиев Гусейн Гуляр Абдуллаева Мая Ядигар	59
Секция «Электротехника»	65
ВЫБОР СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ Чупин Михаил Евгеньевич	65
ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФИДЕРОВ НА СТОРОНЕ 0,4 КВ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ Чупин Михаил Евгеньевич	69
Секция «Энергетика»	76
ПРИМЕНЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ АВТОШИН В КАЧЕСТВЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ВОДЕ Ненашев Андрей Витальевич Лазин Никита Владимирович Денисова Янина Вячеславовна	76

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

СПОСОБЫ АНОНИМНОСТИ. VPN И ПРОКСИ-СЕРВЕР

Грунтовский Денис Романович

студент, кафедра вычислительные системы и информационная безопасность, Донской государственный технический университет, РФ, г. Ростов-на-Дону E-mail: denis.gruntovskiy@yandex.ru

METHODS OF ANONYMITY. VPN AND PROXY SERVER.

Denis Gruntovsky

Student, computing systems and information security, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

АННОТАЦИЯ

Статья говорит о том, каким образом можно стать анонимным в интернете. Как защитится от злоумышленников, пользоваться ресурсами, доступ к котором ограничен.

ABSTRACT

The article talks about how you can become anonymous on the Internet. How to protect yourself from penetration, use access to limited resources.

Ключевые слова: VPN; прокси-сервер; прокси; трафик; сеть; интернет; анонимность.

Keywords: VPN; proxy server; proxy; traffic; net; the Internet; anonymity.

Есть ли какой-то способ подменить свой IP – адрес, чтобы обезопасить себе или чтобы внешние ресурсы, которыми мы пользуемся, видели другой уникальный числовой идентификатор? Да, такая возможность есть, для этого существуют Прокси-сервера и VPN.

Прокси-сервер – промежуточный сервер, через который пользователь пропускает свой трафик. Например, подключившись к прокси, который находится в Румынии, пользователь, делая запрос на yandex.ru, отправляет запрос не сразу на сайт, а на прокси-сервер, который в свою очередь обращается к сайту и получает ответ, который через прокси передается пользователю. Соответственно Yandex не видит наш IP, и думает, что трафик идет из другой страны. Это простейший способ анонимности в сети – интернет.



Рисунок 1. Иллюстрация того, как работает прокси

VPN (Virtual Private Network) – виртуальна приватная сеть, которая работает во много так же как и прокси-сервер. Это способ создания сети поверх другой сети, причем весь трафик внутри этой сети шифруется, а это значит, что при перехвате трафика его нельзя будет прочитать. Это и есть главное отличие VPN от прокси. Стоит отметить, что VPN был создан не для анонимизации и не для сокрытия IP, а для создания виртуальных сетей, которые, например, позволяли заходить в локальную сеть офиса, в котором работает человек, находясь дома или в другом городе.

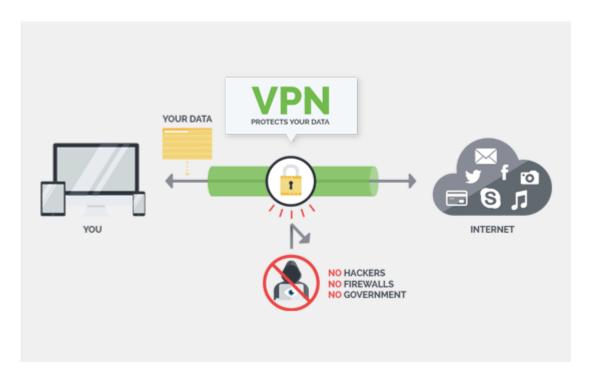


Рисунок 2. Иллюстрация того, как работает VPN

Когда вы подключаетесь к бесплатному прокси или к VPN, вашим трафиком управляют они. И сразу же возникают вопросы: "Продаются ли мои данные?", "Будет ли выдан настоящий IP-адрес в случае запроса?". И подобные ситуации происходят. Поэтому, стоит использовать платные сервисы, которые не сохраняют активность пользователя в log файлы, и не могу выдать ваш IP-адрес третьим лицам.

Список литературы:

- 1. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. 2-е изд. М: Радио и связь, 2002. 328 с.
- 2. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия. СПб.: Питер, 2000.-704 с.
- 3. Википедия VPN [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/VPN (дата обращения 02.07.2022)
- 4. Википедия Прокси-сервер [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Прокси-сервер (дата обращения 02.07.2022)

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ

Казина Мария Игоревна

студент,

кафедра информатики и вычислительной техники, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, РФ, г. Красноярск

E-mail: bacssssik@gmail.com

DIGITAL TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY ART

Mariia Kazina

Student, Department of Informatics and Computer Engineering, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, РФ, г. Красноярск

АННОТАЦИЯ

Представлены особенности применения цифровых технологий в современном искусстве. Рассмотрены виды цифрового искусства и особенности использование искусственного интеллекта при создании произведений искусства.

ABSTRACT

The article presents the features of the use of digital technologies in modern art. The types of digital art and features of the use of artificial intelligence in the creation of art works are considered.

Ключевые слова: цифровые технологии, современное искусство, цифровое искусство, мультимедиа искусство, искусственный интеллект.

Keywords: digital technologies, contemporary art, digital art, multimedia art, artificial intelligence.

В настоящее время цифровые технологии все активнее внедряются в сферу искусства. В данной работе рассмотрены основные виды проявления цифрового

искусства и вопросы, касающиеся авторства цифровых работ, в особенности, создаваемые искусственным интеллектом.

«Цифровая революция, захватившая со второй половины XX века весь социум, коснулась и мира искусства, оказав огромное влияние на его становление и развитие. Взаимодействие технологий и искусства имела место на протяжении всей истории развития человечества. Технология в этом альянсе носила преимущественно прикладной характер, оставалась посредником между Идеей художника и ее материальным воплощением. Продолжая трансформировать плоскость традиционного искусства, технологии сегодня настолько захватывают творца, что его эксперименты с «материалом» заслоняют собой все иные смыслы и назначения искусства, создавая искусство технологий.» [1]

Цифровое искусство — современная отрасль творчества, где привычные формы и техники рисования изменяются при помощи цифровых технологий. Выполняется это при помощи персонального компьютера, аппаратно-периферийной части и специализированных программ. История и особенности компьютерного искусства появились благодаря техническим революциям и развитию науки.

Краски, чернила, кисти, долото, молоток, напильник. Эти слова все реже звучат, когда речь заходит о современном искусстве. Если раньше без них было невозможно сотворить произведение, — сейчас это уходит в прошлое замещением современными технологиями.

Художники впервые начали экспериментировать, используя компьютеры, в 1950-х годах. Первая выставка компьютерного искусства «Компьютерные картинки» прошла в галерее Говарда Уайза в Нью-Йорке. Другая масштабная выставка — *Cybernetic Serendipity* — состоялась в Лондоне в 1969 году в Институте современного искусства. На этом этапе большинство произведений искусства, называемых цифровым, были графическими и подчеркивали геометрические формы в различных случайных комбинациях. Сейчас они не привлекут внимание современного поколения, но для того времени они определенно считались революционными.

В 1980-х и 1990-х годах особенности компьютерного искусства можно было изучать в интерактивных средах, где зритель и художник находился на границе между реальным и виртуальным миром. Художники сосредоточились на создании изображений с помощью компьютерных программных инструментов. [2]

Выделить виды визуального цифрового искусства можно с опорой на технологии, которые используются при его создании, хотя стоит сказать, что многие авторы используют целый комплекс различных цифровых инструментов, смешанные техники.

Компьютерная графика как вид искусства — самая прибыльная отрасль цифровой индустрии. Создаваемые с помощью специального программного обеспечения изображения могут быть как самыми простыми картинками, так и реалистичными фильмами со спецэффектами.

Применение технологий в цифровой живописи позволяет наиболее точно подобрать цветовую палитру, воспроизвести необходимый взмах «кисти», выбирая техники реальных инструментов или создавая свои собственные, комбинируя существующие. Компьютерная графика преображается в искусство, когда цифровой художник начиняет изящно владеть нужными техниками в данной области.

Каждому времени соответствуют свои способы художественного самовыражения, которые акцентируют внимание на конкретных идеях и проблемах окружающего мира и общества. В современном мире инструменты сменились на цифровые. Все чаще цифровое искусство расширяет свое применение и проявляет себя в направлениях, которые трудно отнести к уже устоявшимся в обществе.

Все больше в создании различных произведений участие принимают роботы и искусственный интеллект. Недавно в компании *Google* провели тестирование искусственных нейронных сетей, предназначенных для распознавания и описания изображения. Компьютер с легкостью создавал странные и завораживающие картины по любому запросу и даже самостоятельно фантазировал, создавая одновременно невероятно красивые и сложные картины.

Художественное произведение создавалось рандомным автоматизированным способом, а именно, программой с применением математических алгоритмов. В данном случае, произведение искусства формируется с некой степенью автономии, то есть при минимальном вмешательстве художника. Автор устанавливает основополагающие правила в виде формул и после запускает случайный процесс.

Несомненно, стоит упомянуть вопрос о коммерциализации данной деятельности. Достаточно привести пару примеров. В 2011 году художник Кристофер Торрес нарисовал картину «Кот Поп-тартс» — анимированный кот с телом из печенья летит в космосе и оставляет за собой радужный след. Спустя десять лет, в феврале 2021 года, Торрес продал *Nyan Cat* в виде *NFT*-токена на аукционе за \$580 тыс. Цифровая картина робота-андроида Софии, являющаяся ее «автопортетом» была продана в виде токена *NFT* более чем за \$688 тыс. Были проданы и другие работы Софии — тиражами по 30 экземпляров, по стоимости примерно 2,5 или 3 тысячи долларов за каждое. Разумно заключить, что, несмотря на то, что подобные работы не имеют своего существования за пределами цифрового пространства, на рынке они ценятся не менее реальных работ.

Ввиду прогрессивных изменений, логично задуматься, во что превратится искусство в недалеком будущем и какие формы оно будет принимать? Кого можно будет назвать выдающимся деятелем искусства — человека или машину? Или, может, сами машины и алгоритмы станут признаваться произведениями искусства?

В настоящее время дать однозначные ответы на эти вопросы не представляется возможным. С одной стороны, создание цифровых произведений не исключает присутствия художественного вкуса и задумки автора. Однако, по моему мнению, с развитием технологий, автор своей целью выберет, скорее, показать механизм работы и процесс создания. Таким образом, за счет развития технической стороны искусства будет происходить косвенная утрата смысла, а идея будет оставаться нераскрытой, так как технологии будут перенимать все внимание на свою крутость и новизну.

С другой стороны, благодаря такой направленности, сам процесс создания чего-то запоминающегося станет ближе к зрителю, а значит, у большего числа людей появится возможность самим попробовать свои силы и проявить фантазию, чтобы постараться создать что-то непривычное для человека.

Технологии в искусстве могут рассматриваться как отдельный язык, на котором автор может выразить свои чувства, мысли. Наряду с возникновением новых способов самовыражения, возникают новые пути воздействия на аудиторию: виртуальная реальность, объемное звукосопровождение. Традиционные образы и представления происходящего полностью переосмысливаются в современном искусстве, в то же время, не создавая ничего революционно нового.

Цифровое искусство трансформируется вместе с развитием новых технологий. С каждым днём у современных художников появляется всё больше инструментов для сотворения произведений и площадок для их размещения.

Компьютеры, гаджеты, смартфоны, графические планшеты... Список бесконечен. Продвинутые устройства стремительно вошли в жизнь каждого и стали чем-то обыденным. И, несмотря на то, что многие хотели бы, чтобы образы современного мира оставались в пределах красок и холста, представление искусства не может не реагировать на развитие технологий и шагает вслед за ним, чтобы «говорить» с современным человеком на одном языке.

Список литературы:

- 1. Сколота З.Н. Современное искусство: формы и технологии. М, : Молодой ученый, 2013. 852-856 с.
- 2. FB [Электронный ресурс]. URL: https://fb.ru/article/451733/kompyuternoe-iskusstvo-vidyi-ponyatie-istoriya-poyavleniya-i-yarkie-primeryi (дата обращения: 02.04.2021).

ВИРТУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

Орловская Оксана Демьяновна

студент, кафедра ВТиСУ, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Пугина Анастасия Дмитриевна

студент, кафедра ВТиСУ, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Карповский Владимир Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, $P\Phi$, г. Владимир E-mail: <u>vlad</u>kar27@yandex.ru

VIRTUAL COMPLEX "OPERATING SYSTEMS" IN TRAINING SPECIALISTS IN THE DIRECTION "APPLIED INFORMATICS"

Oksana Orlovskaya

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Anastasia Pugina

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Vladimir Karpovskiy

Supervisor, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Vladimir State University, Russia, Vladimir

АННОТАЦИЯ

В статье представлены сведения о практике внедрения и использования виртуального программного комплекса при подготовке специалистов по направлению «Прикладная информатика». Для иллюстрации приведены снимки экрана, показывающие выполнение настроек комплекса при подготовке к использованию.

ABSTRACT

The article presents information about the practice of implementing and using a virtual software system in the training of specialists in the direction of "Applied Informatics". For illustration purposes, screenshots are shown showing the implementation of the complex settings in preparation for use.

Ключевые слова: Отечественная операционная система, импортозамещение, гостевая ОС, локальная сеть, сетевое соединение.

Keywords: Domestic operating system, import substitution, guest OS, local area network, network connection.

Актуальность создания лабораторного комплекса связана с масштабным государственным проектом по импортозамещению программного обеспечения [1] и, в рамках данного процесса, переходом предприятий и учреждений на операционные системы на основе ядра Linux, в том числе на отечественные операционные системы [2-4].

В связи с этим студенты многих направлений подготовки должны приобрести необходимые знания, умения и навыки уже в стенах учебных заведений.

В статье рассмотрен виртуальный лабораторный комплекс для дисциплины «Операционные системы», который предназначен для проведения лабораторных и практических работ с учетом накопленного опыта преподавания в соответствии с образовательным стандартом подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Программное обеспечение комплекса создается на рабочих местах преподавателя и учащихся в учебной аудитории и затем переносится на личные компьютеры преподавателя и учащихся.

Это позволяет поддерживать учебный процесс при любой форме его организации, что особенно актуально в условиях мировой пандемии и частых переходах на обучение в режиме он лайн.

Основу предлагаемой системы составляет виртуальный компьютер VirtualBox. VirtualBox — это мощный продукт виртуализации для архитектур x86 и AMD64/Intel64 для корпоративного и домашнего использования [4].

Операционная система компьютера, на котором установлен VirtualBox, называется операционной системой хоста. VirtualBox может быть установлен на любой компьютер независимо от используемой на нем операционной системы хоста – Windows, macOS или любого дистрибутива Linux.

Далее в оболочке VirtualBox устанавливаются и могут полноценно использоваться гостевые операционные системы, в качестве которых могут быть применены практически все из популярных операционных систем.

Представленные материалы получены для гостевых систем отечественной разработки, широко внедряемых в процессе импортозамещения.

Рассмотрим последовательность создания комплекса и основы его использования при различных формах учебного процесса.

Установка программы VirtualBox производится обычным путем после скачивания подходящего для используемого компьютера дистрибутива с сайта разработчика [4].

Для создания виртуального компьютера с некоторой операционной системой необходимо иметь ее дистрибутив и далее воспользоваться пунктом меню менеджера виртуальных машин «Создать». При установке необходимо указать имя новой машины, выбрать тип и версию гостевой операционной системы, заполнив форму, приведенную на рисунке 1.

Для успешного создания виртуальной машины необходимо ознакомиться с особенностями самого менеджера виртуальных машин и процесса установки для

каждой из ОС из специальных источников, находящихся в большом количестве в свободном доступе в сети Интернет. Данные процессы хорошо документированы и здесь не рассматриваются.

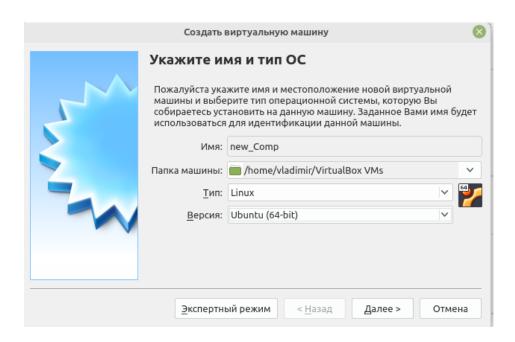


Рисунок 1. Выбор типа и версии ОС

При успешной установке виртуальный компьютер с установленной ОС доступен для запуска и использования.

На рисунке 2 показано окно менеджера виртуальных машин после установки некоторого числа различных ОС. При необходимости виртуальные машины могут быть сгруппированы по тем или иным признакам. На рисунке 2 представлены группы Windows Server, Windows_Work и Linux, а также виртуальные машины, не включенные ни в одну из групп. Выбрав одну из установленных виртуальных гостевых систем, мы получаем доступ к ее настройкам, можем запускать ее для использования.

Для подготовки установленной гостевой ОС к удобному и эффективному использованию необходимо установить VirtualBox Guest Additions (дополнения гостевой операционной системы) – пакет расширений, который устанавливается в гостевую операционную систему и расширяет ее возможности по интеграции и взаимодействию с хостовой (реальной) ОС.

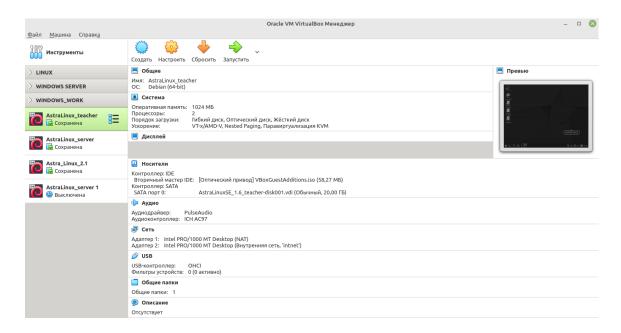


Рисунок 2. Окно менеджера виртуальных машин

Установка расширений производится выбором соответствующего пункта меню менеджера виртуальных машин (рисунок 3).

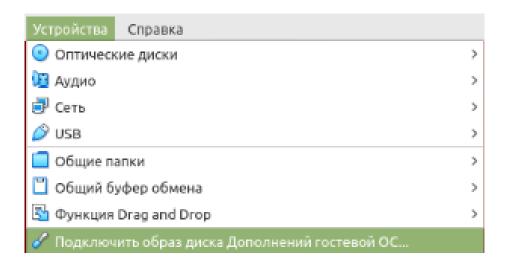


Рисунок 3. Установка дополнений гостевой ОС

После установки дополнений становятся доступными использование USBпортов хостовой машины, использование общих для хостовой и гостевой ОС папок, общий буфер обмена и функция Drag and Drop, происходит интеграция указателя мыши в окнах основной и гостевой систем. Все это радикально повышает удобство и эффективность использования виртуальной машины. После установки по умолчанию виртуальный компьютер имеет конфигурацию сетевого подключения NAT, что обеспечивает его соединение с сетью Интернет через хостовую операционную систему. Это позволяет устанавливать на виртуальный компьютер необходимое прикладное программное обеспечение.

Чаще всего при решении конкретных задач информатизации несколько виртуальных машин необходимо объединять в локальную сеть.

Для этого нужно изменить настройки сетевого подключения виртуальной машины, однако, с целью сохранения соединения с сетью Интернет, целесообразно добавить второе сетевое соединение, использовав его для работы компьютера в локальной сети.

На рисунке 4 показано подключение второго сетевого адаптера, обеспечивающего работу виртуального компьютера во внутренней локальной сети совместно с другими виртуальными компьютерами.

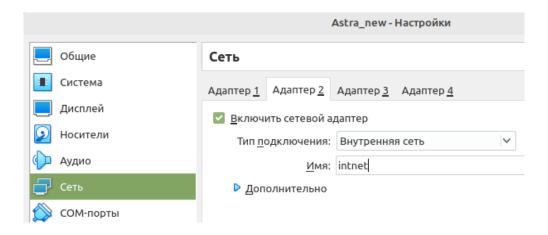


Рисунок 4. Подключение и настройка второго сетевого адаптера

Таким образом, в статье показано как подготовить виртуальное рабочее место для его эффективного использования в учебном процессе при изучении дисциплины «Операционные системы» и решения задач, входящих в компетенцию бакалавров по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Приведенные результаты могут быть использованы и при подготовке по другим направлениям подготовки информационного профиля.

Список литературы:

- 1. Приказ Минкомсвязи России «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/documents/4548/. (Дата обращения: 01.08.2022).
- 2. Операционные системы Astra Linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=327739 (Дата обращения: 01.08.2022).
- 3. Ред ОС Российская операционная система общего назначения для серверов и рабочих станций [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).
- 4. Операционные системы Альт [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://alt-linux.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА РАБОЧЕГО МЕСТА ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЯДРА LINUX

Орловская Оксана Демьяновна

студент, кафедра BTuCV, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Пугина Анастасия Дмитриевна

студент, кафедра BTuCУ, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Карповский Владимир Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

INITIAL SETUP OF THE WORKPLACE WHEN USING THE LINUX KERNEL-BASED OPERATING SYSTEM INDIVIDUALLY

Oksana Orlovskaya

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Anastasia Pugina

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Vladimir Karpovskiy

Supervisor, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Vladimir State University, Russia, Vladimir

АННОТАЦИЯ

В статье представлены сведения, основанные на практике внедрения на рабочем месте пользователя операционных систем на базе ядра Linux. Для иллюстрации приведены снимки экрана, показывающие выполнение настроек операционной системы при подготовке к использованию.

ABSTRACT

The article presents information based on the practice of implementing operating systems based on the Linux kernel at the user's workplace. To illustrate, there are screenshots showing the execution of operating system settings in preparation for use.

Ключевые слова: Операционная система, настройка рабочего места, обновление ОС, сетевое соединение, доступ в Интернет, установка прикладного ПО.

Keywords: Operating system, workplace setup, OS update, network connection, Internet access, application software installation.

Актуальность применения операционных систем на базе ядра Linux связана с масштабным государственным проектом по импортозамещению программного обеспечения [1] и, в рамках данного процесса, переходом предприятий и учреждений на операционные системы на основе ядра Linux, в том числе на отечественные операционные системы [2-4].

В статье рассмотрена первоначальная настройка рабочего места при использовании ОС на базе ядра Linux для индивидуального использования.

Установка современных дистрибутивов Linux, ориентированных на индивидуального и корпоративного пользователя (за исключением систем критической инфраструктуры) представляет собой достаточно простую задачу, хорошо документированную разработчиками дистрибутивов.

Рассмотрим основные задачи первоначальной настройки ОС для индивидуального пользователя. Выбор разрешения экрана, параметров рабочего стола, цветовой гаммы и так далее не составляет труда и легко осваивается пользователем на основе имеющегося опыта работы в Windows.

Рекомендуется также подключить средства управления рабочими областями, которые обеспечивают использование нескольких независимых рабочих столов, между которыми пользователь может спокойно переключаться.

Первое, что необходимо выполнить для индивидуального использования — подключиться к сети Интернет. Это выполняется так же, как и для привычной в использовании ОС Windows, посредством создания и настройки проводного или беспроводного сетевого соединения.

При индивидуальном использовании проводное подключение к сети Интернет выполняется созданием соединения DSL, что показано на рисунке 1. Далее необходимо ввести свои логин, пароль, предоставленные провайдером услуг сети Интернет, и нажать «Сохранить».

Для создания DSL – соединения нужно знать наименование сетевого адаптера. Чтобы это выяснить, введите в терминале строку: *sudo ip link show* и в результате будут известны имена всех сетевых соединений компьютера. Выберите то, на основе которого будет создано DSL – соединение.

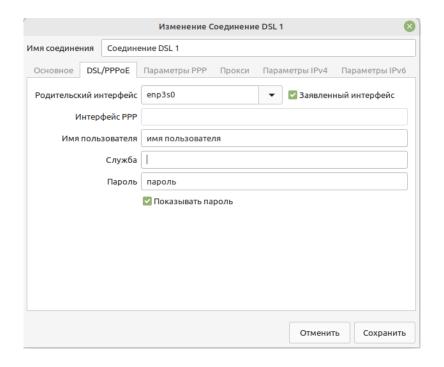


Рисунок 1. Создание DSL – соединения

В настоящее время прямое проводное подключение к Интернету используется реже, чем вариант, когда провод подключён к роутеру, раздающему Wi-Fi на окружающее пространство. Если роутер исправен и в компьютере все в порядке с аппаратной частью и драйверами, то подключение к Интернету сводится к подключению к сети Wi-Fi набором пароля для входа в сеть.

Следующими важными шагами, которые становятся возможными после подключения к сети Интернет, являются обновление ОС и предустановленного прикладного ПО. Эти задачи решаются менеджером обновлений. Обновление рекомендуется использовать в автоматическом режиме, что сводит время на обслуживание системы к минимуму.

После установки Linux, в отличие от Windows, пользователю сразу доступен стандартный набор бесплатного прикладного программного обеспечения, включающий в себя офисные средства, программы для работы в сети Интернет, набор программ для работы с графикой и мультимедиа.

Однако без установки дополнительного ПО и настроек операционной системы не обойтись как индивидуальному домашнему пользователю, так и пользователю в компьютерной сети предприятия.

В условиях индивидуального использования для пользователя доступны следующие традиционные методы установки ПО:

- 1) Загрузка ПО с сайта разработчика и его установка с помощью специализированного установщика пакетов.
- 2) Менеджер пакетов Synaptic инструмент для опытных пользователей и администраторов.
- 3) Менеджер программ обеспечивает доступ к сетевому хранилищу данного дистрибутива, в котором можно найти или выбрать в каталоге необходимое приложение.

Самый новый и наиболее удобный для пользователей метод — установка ПО из специализированных источников приложений — так называемых магазинов приложений, подобно тому, как мы делаем это с помощью магазинов для смартфонов. Наиболее популярны сейчас следующие магазины приложений Linux:

AppImage, Flatpak и Snap, доступные как напрямую, так и через посредников, таких как Linix App Store [5].

С учетом политики импортозамещения предпочтение необходимо отдавать приложениям, разработанным российскими компаниями. На рисунке 2 приведен интерфейс текстового редактора из пакета МойОфис, с помощью которого создан текст данной статьи.

В связи с тем, что американская компания Monotype, владеющая правами на популярные шрифты Times New Roman, Verdana, Arial, Helvetica и Tahoma, приостановила взаимодействие с российскими компаниями, использование отечественного офисного пакета особенно актуально, так как он использует собственные шрифты семейства XO_Fonts. Их уникальной особенностью является совместимость с распространенными шрифтами Monotype, которая позволяет сохранить оригинальное форматирование и верстку документов, ранее созданных с использованием популярных иностранных шрифтов.

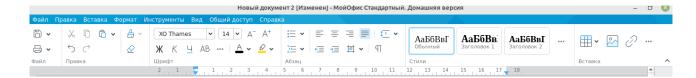


Рисунок 2. Интерфейс текстового редактора пакета МойОфис

Таким образом, в статье показано как подготовить персональный компьютер для индивидуального использования с операционной системой на основе ядра Linux. В связи с тем, что учебные заведения и организации нашей страны переходят на использование отечественного ПО, знания и умения по настройке персонального компьютера к использованию с ОС на основе ядра Linux являются востребованными и должны входить в арсенал компетенций современного специалиста.

Список литературы:

- 1. Приказ Минкомсвязи России «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/documents/4548/. (Дата обращения: 01.08.2022).
- 2. Операционные системы Astra Linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=327739 (Дата обращения: 01.08.2022).
- 3. Ред ОС Российская операционная система общего назначения для серверов и рабочих станций [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).
- 4. Операционные системы Альт [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://alt-linux.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).
- 5. Linux App Store [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://progsoft.net/ru/software/linux-app-store (Дата обращения: 05.08.2022).

НАСТРОЙКА РАБОЧЕГО МЕСТА В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ЯДРА LINUX

Орловская Оксана Демьяновна

студент, кафедра ВТиСУ, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Пугина Анастасия Дмитриевна

студент, кафедра ВТиСУ, Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, РФ, г. Владимир

Карповский Владимир Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, $P\Phi$, г. Владимир E-mail: <u>vlad</u>kar27@yandex.ru

SETTING UP A WORKPLACE IN AN ENTERPRISE LAN WHEN USING A LINUX KERNEL-BASED OPERATING SYSTEM

Oksana Orlovskaya

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Anastasia Pugina

Student, Department of Computer Science and Technology, Vladimir State University, Russia, Vladimir

Vladimir Karpovskiy

Supervisor, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Vladimir State University, Russia. Vladimir

АННОТАЦИЯ

В статье представлены сведения, основанные на практике внедрения на рабочем месте пользователя операционных систем на базе ядра Linux. Для иллюстрации приведены снимки экрана, показывающие выполнение настроек операционной системы при подготовке к использованию.

ABSTRACT

The article presents information based on the practice of implementing operating systems based on the Linux kernel at the user's workplace. To illustrate, there are screenshots showing the execution of operating system settings in preparation for use.

Ключевые слова: Операционная система, настройка рабочего места, обновление ОС, сетевое соединение, доступ в Интернет, установка прикладного ПО, Samba.

Keywords: Operating system, workplace setup, OS update, network connection, Internet access, application software installation, Samba.

Актуальность применения операционных систем на базе ядра Linux связана с масштабным государственным проектом по импортозамещению программного обеспечения [1] и, в рамках данного процесса, переходом предприятий и учреждений на операционные системы на основе ядра Linux, в том числе на отечественные операционные системы [2-4].

В статье рассмотрены основы настройки рабочего места при использовании ОС на базе ядра Linux в локальной сети предприятия.

Развертывание современных дистрибутивов Linux, ориентированных на корпоративного пользователя (за исключением систем критической инфраструктуры), представляет собой стандартную задачу сетевого администрирования, хорошо документированную разработчиками дистрибутивов.

Рассмотрим основные задачи первоначальной настройки ОС для пользователя в локальной сети предприятия. Первое, что необходимо выполнить – под-

ключиться к сети. Это выполняется посредством настройки проводного или беспроводного сетевого соединения. Для этого используют NetworkManager — популярный инструмент управления сетевыми подключениями в Linux, имеющий удобный графический интерфейс. Также возможна настройка Network Manager в консоли с помощью специальных утилит и команд, подробно описанных в руководствах для дистрибутивов Linux, например в базах знаний отечественных OC [2-4].

Подключив компьютер к локальной сети далее необходимо подготовить его к работе в составе корпоративной среды, обеспечив необходимые мероприятия для безопасной совместной работы при использовании общих ресурсов сети.

К числу таких задач относятся создание учетных записей пользователей и групп, настройка доступа к общим ресурсам сети. Современные дистрибутивы Linux имеют соответствующие утилиты с графическим интерфейсом, что облегчает работу недостаточно знакомых с Linux пользователей. Однако для решения этих задач целесообразно освоить выполнение соответствующих операций в терминале.

Создав необходимых для решения производственных задач учетных записей пользователей и распределив их по группам, можно решить задачи управления уровнем доступа пользователей к общим ресурсам сети, таким как общие папки и принтеры. Главная идея такой работы — предоставить каждому пользователю минимально необходимый для выполнения его функций уровень доступа к ресурсам.

Для администраторов и пользователей, ранее работавших в ОС Windows, новым моментом при организации совместной работы в сети, является необходимость установки специального пакета Samba. Клиент Samba позволяет устанавливать и регулировать доступ по сети с компьютера Linux к ресурсам других компьютеров, в том числе и с ОС Windows. Сервер Samba открывает и регламентирует доступ к ресурсам данного компьютера с ОС Linux [5].

Установка пакета Samba может быть выполнена из командной строки (рисунок 1):

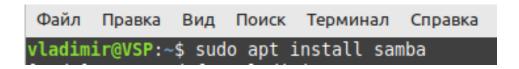


Рисунок 1. Установка пакета Samba

На рисунке 2 показано, как с машины Linux произведен доступ к общим папкам на машине с Windows 10.

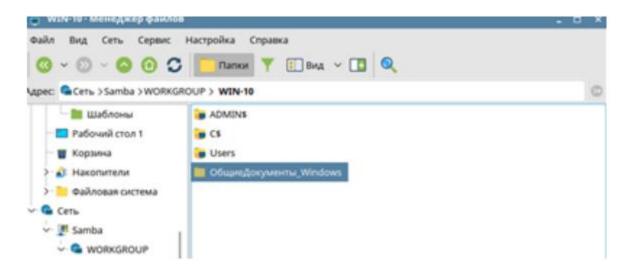


Рисунок 2. Доступ к общим папкам Windows c Linux

Доступ через Samba к общим папкам Linux из Windows иллюстрируется рисунком 3.

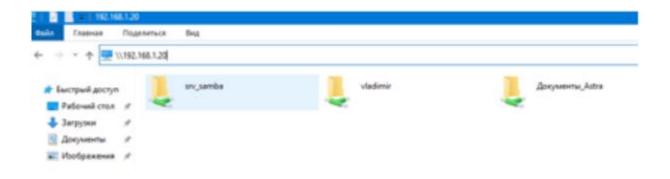


Рисунок 3. Доступ к общим папкам Linux c Windows

Таким образом, персональный компьютер с ОС на базе ядра Linux интегрируется в гетерогенную сеть предприятия, что обеспечивает возможность постепенной плановой замены рабочих мест с ОС Windows на рабочие места с ОС

Linux, сопровождающейся обучением администраторов и пользователей корпоративной сети предприятия.

Список литературы:

- 1. Приказ Минкомсвязи России «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/documents/4548/. (Дата обращения: 01.08.2022).
- 2. Операционные системы Astra Linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=327739 (Дата обращения: 01.08.2022).
- 3. Ред ОС Российская операционная система общего назначения для серверов и рабочих станций [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).
- 4. Операционные системы Альт [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://alt-linux.ru/ (Дата обращения: 01.08.2022).
- 5. Astra Linux Common Edition 2.12: Установка и настройка сетевых служб [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://wiki.astralinux.ru/display/doc/Samba (Дата обращения: 01.08.2022).

СЕКЦИЯ

«КОСМОС, АВИАЦИЯ»

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЗАПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СОЮЗ»

Виницкая Ангелина Владимировна

студент 4 курса,

кафедра «Конструкция и испытания летательных аппаратов», филиал «Восход» Московского авиационного института,

РФ, г. Байконур

E-mail: vinitskayangelina@mail.ru

Колодяжная Ирина Николаевна

научный руководитель, канд. техн. наук., доц., филиал «Восход» Московского авиационного института, РФ, г. Байконур

Заправочный процесс содержит сложные операции, которые предусматривают наличие сложного технического оборудования, ёмкости для хранения топлива и рабочих компонентов, а технологический процесс заправки должен обладать высокой надежностью и безопасностью.

На современных космодромах используют стационарные хранилища топлив, которые более надежны и безопасны по сравнению с подвижными агрегатами заправки на космодроме «Байконур». В работе рассматривается вариант босовременной заправки, которую можно адаптировать под условия эксплуатации для космодрома «Байконур» ракеты-носителя «Союз».

Актуальность работы состоит в том, что для сокращения времени заправочного цикла возможет вариант изменения порядка операций по заправке высококонцентрированным пероксидом водорода и рассмотрение возможности замены подвижных заправочных агрегатов на стационарные, что тем самым повысит надежность и безопасность выполнения работ по заправке ракеты-носителя компонентами топлива на стартовом комплексе.

Заправка ракеты-носителя — основная операция, проводимая на стартовом комплексе, которая подразумевает заполнение топливных баков ракеты-носителя жидкими компонентами топлива и бортовых баллонов высокого давления сжатыми газами.

На космодроме Байконур для заправки ракеты-носителя «Союз» применяются подвижные агрегаты заправки, которые выполнены в виде железнодорожных заправщиков (рисунок 1).

Недостатками этой заправочный системы является:

- постоянная необходимость заправки в стационарных хранилищах;
- возможность разгерметизации баков-цистерн;
- утечка компонентов топлива;
- затраты на техническое обслуживание подвижных агрегатов.

Подача компонентов топлива в двигательную установку ракеты-носителя осуществляется за счет работы центробежных насосов. Достоинством насосного вида подачи компонентов топлива является малая металлоёмкость, но необходимо наличие специальных электростанций для работы насосов.

На современных космодромах России заправка ракеты-носителя «Союз» компонентами топлива производится из стационарных хранилищ (рисунок 2). Этот метод позволяет сократить количество операций на этапе подготовки заправочного оборудования к заправке ракеты-носителя, а также сократить количество обслуживающего персонала и личного состава, что повышает надежность и безопасность заправочной системы.



Рисунок 1. Подвижные агрегаты заправки



Рисунок 2. Стационарные хранилища компонентов топлива

Подача компонентов топлива в двигательную установку ракеты-носителя осуществляется вытеснительным методом — за счет создания избыточного давления в газовой подушке заправочной ёмкости. При подаче компонентов топлива вытеснительным методом сжатые газы заранее накапливаются в баллонных батареях ресиверных. Этот метод подачи также является более надежным и безопасным.

Предлагается вариант адаптации современных технологических операций к технологическим операциям на космодроме Байконур. Заправочные операции на

космодроме Байконур имеют недостатки, поэтому их необходимо устранить за счет проведения усовершенствования различных операций заправки. Так как существует более современный подход к заправочным системам, то основой усовершенствования будет сравнение и рассмотрение возможности применения новой последовательности операций по заправке на космодроме Байконур.

Учитываем условие, что исходное состояние пред началом работ следующее:

- 1. Ракета-носитель установлена на стартовый стол.
- 2. Ракета-носитель прошла полный цикл испытаний.
- 3. Компоненты топлива подготовлены к заправке.
- 4. Резервуары подачи компонентов топлива заправлены (для современных космодромах России).
- 5. Комплекс наземного технологического оборудования стартового комплекса подготовлен к проведению работ по пуск ракеты-носителя.
- 6. Подвижные средства заправки находятся на нулевой отметке (для космодрома Байконур).
- 7. Работы по подготовке заправочного оборудования к заправке ракеты-но-сителя проведены.

Принятый порядок проведения работ по заправке ракеты-носителя «Союз» в пусковой день на космодроме Байконур:

- 1. Подготовка заправочного оборудования.
- 2. Заправка ракеты-носителя жидким кислородом.
- 3. Заправка ракеты-носителя жидким азотом.
- 4. Заправка ракеты-носителя керосином.
- 5. Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода.
 - 6. Отстыковка всех заправочных коммуникаций.
- 7. Эвакуация заправщиков (жидкого кислорода, жидкого азота, керосина, высококонцентрированного пероксида водорода) со стартового комплекса.

Предлагаемый усовершенствованный порядок проведения работ по заправке ракеты-носителя «Союз» в пусковой день на космодроме Байконур:

- 1. Подготовка заправочного оборудования.
- 2. Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода.
- 3. Эвакуация заправщика высококонцентрированного пероксида водорода со стартового комплекса.
 - 4. Заправка ракеты-носителя жидким кислородом.
 - 5. Заправка ракеты-носителя жидким азотом.
 - 6. Заправка ракеты-носителя керосином.
 - 7. Отстыковка всех заправочных коммуникаций.
- 8. Эвакуация заправщиков (жидкого кислорода, жидкого азота, керосина) со стартового комплекса.

Таким образом, на космодроме Байконур операция «Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода» начинается после операции «Заправка ракеты-носителя керосином».

Отличительной особенностью усовершенствованного порядка заправки ракеты-носителя «Союз» является то, что начало операции «Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода» перед началом операции «Заправка ракеты-носителя жидким кислородом».

Такой порядок проведения операций обусловлен надежностью и безопасностью дальнейшей заправки ракеты-носителя, так как высококонцентрированный пероксид водорода нестабильный компонент топлива и в случае развития нештатной или аварийной ситуации производится аварийный слив, и таким образом затраты по заправке другими компонентами топлива не производятся.

Предлагается замена операций заправочных систем на космодроме Байконур, то есть перестановка операций по заправке высококонцентрированным пероксидом водорода. Для подтверждения правильности выбранного решения проведем расчёт вероятности безотказной работы заправочной системы на космодроме Байконур для принятого порядка проведения заправочных операций и для усовершенствованного варианта.

Для расчета назначим доверительную вероятность для каждой операции, которые перечислены выше и занесем их в таблицу 1 и 2.

Доверительная вероятность назначается при проведении инженерных расчетов на основе опыта эксплуатации, по которой производится оценка технической системы.

Таблица 1. Оценка доверительной вероятности для используемой заправочной системы на космодроме Байконур

Операция	Обозначение	Доверительная вероятность
Подготовка заправочного оборудования.	$P_1(t)$	0,99
Заправка ракеты-носителя жидким кислородом.	$P_2(t)$	0,97
Заправка ракеты-носителя жидким азотом.	$P_3(t)$	0,97
Заправка ракеты-носителя керосином.	$P_4(t)$	0,97
Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода.	$P_5(t)$	0,95
Отстыковка всех заправочных коммуникаций.	$P_6(t)$	0,95
Эвакуация заправщиков со стартового комплекса	$P_7(t)$	0,95

Таблица 2. Оценка доверительной вероятности для усовершенствованной заправочной системы на космодроме Байконур

Операция	Обозначение	Доверительная вероятность	
Подготовка заправочного оборудования.	$P_1(t)$	0,99	
Заправка ракеты-носителя высококонцентрированным пероксидом водорода.	$P_2(t)$	0,97	
Эвакуация заправщика высококонцентрированного пероксида водорода со стартового комплекса.	$P_3(t)$	0,99	
Заправка ракеты-носителя жидким кислородом.	$P_4(t)$	0,97	
Заправка ракеты-носителя жидким азотом.	$P_5(t)$	0,97	
Заправка ракеты-носителя керосином.	$P_6(t)$	0,97	
Отстыковка всех заправочных коммуникаций.	$P_7(t)$	0,97	
Эвакуация заправщиков со стартового комплекса	$P_8(t)$	0,97	

Проведем математический расчет надежности систем заправки на космодроме Байконур и на современных космодромах России. Для расчета используем формулы безотказной работы при последовательных операциях.

$$P_1(t) = \prod_{i=1}^{n} P_i(t)$$
 (1)

где $P_i(t)$ — вероятность безотказной работы каждой операции.

Для космодрома Байконур до усовершенствования заправочных операций, согласно данным по таблице 1, общая формула расчета имеет вид:

$$P_1(t) = \prod_{i=1...7}^{n} P_i(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) \cdot P_3(t) \cdot P_4(t) \cdot P_5(t) \cdot P_6(t) \cdot P_7(t) =$$

$$= 0.99 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot 0.95 \cdot 0.95 \cdot 0.95 \approx 0.77$$

Для космодрома Байконур после усовершенствования заправочных операций, согласно данным по таблице 2, общая формула расчета имеет вид:

$$P_2(t) = \prod_{i=1...8}^{n} P_i(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) \cdot P_3(t) \cdot P_4(t) \cdot P_5(t) \cdot P_6(t) \cdot P_7(t) \cdot P_8(t) =$$

$$= 0.99 \cdot 0.97 \cdot 0.99 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot 0.95 \cdot 0.97 \approx 0.82$$

По полученным данным надежности заправочных систем строим гистограмму (рисунок 3), на которой видно, что вероятность безотказной работы при применении усовершенствованного варианта заправочных операций больше на 5%. Таким образом можно судить, что замена порядка заправочных систем на космодроме Байконур приведет к увеличению надежности и безопасности работ.

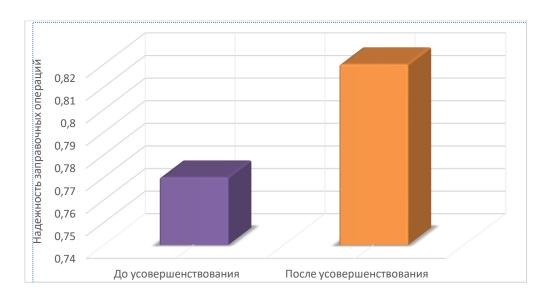


Рисунок 3. Гистограмма результатов расчета заправочных систем

По результатам проведенной работы можно сделать вывод о том, что:

- 1. Повышение надежности заправочных систем ракеты-носителя «Союз» на космодроме Байконур возможно достигнуть путем изменения порядка операций заправочных систем.
- 2. Изменение графика заправки приведет к сокращению количества жидкого азота и кислорода для подпитки ракеты-носителя «Союз».
- 3. Уменьшение количества людей, необходимых для данных операций, повысит надежность и безопасность проведения операций.

Полученные данные применимы в области проектирования и конструирования ракет-носителей.

Список литературы:

- 1. Блинов В.Н. Ракеты-носители. Проекты и реальность: справ. пособие: в 1 кн. В.Н. Блинов, Н.Н. Иванов, Ю.Н. Сеченов, В.В. Шалай. Омск : Изд-во ОмПУ,2011, кн. 2 : Зарубежные ракеты-носители.
- 2. Блинов В.Н. Ракеты-носители. Проекты и реальность: справ. пособие: в 2 кн. В.Н. Блинов, Н.Н. Иванов, Ю.Н. Сеченов, В.В. Шалай. Омск : Изд-во ОмПУ,2011, кн. 2 : Зарубежные ракеты-носители.
- 3. Ракеты-носители. Космодромы. С.П. Уманский М.: Изд-во Рестатр+, 2001.

СЕКЦИЯ

«МАТЕМАТИКА»

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ УРОКА

Мартиросян Армине Арменовна

студент 2 курса МФМ, Благовещенский государственный педагогический университет, РФ, г. Благовещенск

E-mail: <u>armina.martirosyan@list.ru</u>

Сёмочкина Оксана Анатольевна

научный руководитель, канд. пед. наук, доц., Благовещенский государственный педагогический университет, E-mail: semochkina.oa@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается интерактивный электронный обучающий курс «Числовая последовательность» созданный в системе iskanderus eLearning. Показано применение курса на различных видах урока. Также можно использовать на любых этапах урока. Показано влияние курса на учебную мотивацию школьников.

Ключевые слова: интерактивный электронный обучающий курс «Числовая последовательность», система iskanderus eLearning.

Век информационно — коммуникативных технологий требует от учителей перехода от традиционного изложения материала, с помощью мела и доски, на демонстрацию учащимся наглядного материала, например, презентаций.

Одной из характерных черт образовательной среды на сегодняшний день является возможность обращения к любым материалам, способствующим обу-

чению, в любое время и в любой точке пространства. Помочь в этом могут интерактивные электронные обучающие курсы. Одно из главных условий интерактивного обучения — это создание комфортных условий обучения. Интерактивное обучение — это обучение в ходе диалога [5, с.268].

Рассмотрим интерактивный курс «Числовая последовательность», созданный в системе Iskanderus eLearning.

Под интерактивным обучающим курсом понимают виртуальную среду, которая позволяет реализовывать процесс обучения в интерактивном режиме, осуществлять опосредованную связь между преподавателем и учеником [1, с.1].

Курс представляет собой организацию педагогических ситуаций и реагирует на вопросы так, как поступил бы в аналогичной ситуации педагог. Он позволяет строить процесс обучения, учитывая индивидуальные особенности обучаемого, активно помогает учащимся сосредоточить внимание на наиболее важных аспектах изучаемого материала [4, с.140].

В обучающий курс, реализованный в системе Iskanderus eLearning, заложены определенные функции, позволяющие учителю проверять учащегося на уровень знаний, а также направлять учащегося на важные аспекты в освоении учебного материала [2]. Плюсы в том, что у ученика есть возможность несколько раз ознакомиться с учебным материалом, вернуться обратно к какому-либо термину или заданию, проанализировать подсказки, заложенные в программе. Интерактивный обучающий ресурс в системе Iskanderus eLearning может состоять из комбинации нескольких методических конструкций («книга», «подсказка», «тест», «цикл», «дифференциатор», «конструктор) [3, с.301].

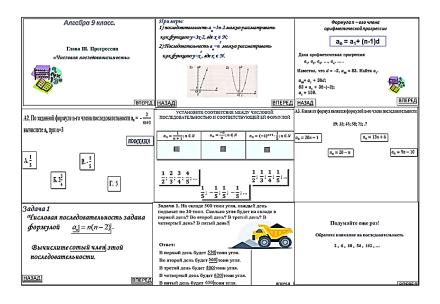
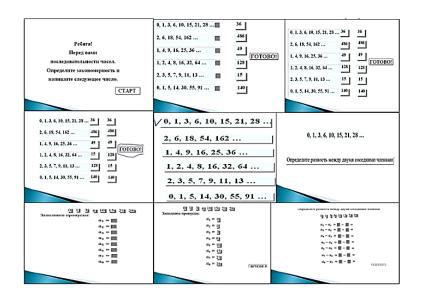


Рисунок 1. Фрагменты интерактивного обучающего курса системы Iskanderus Elearning «Числовая последовательность»

Курс «Числовая последовательность» можно использовать на уроке математики любых типов: открытия новых знаний, систематизации знаний, развивающего контроля. Кроме того, его можно использовать и на любом этапе урока: этап актуализации знаний, рефлексии, отработки навыков и умений. Приведем несколько примеров.

На уроках была применена методика «Займи позицию» цель, которой является развитие у учеников умение ориентироваться в теме, искать ответы на поставленные вопросы. Привычные вопросы после параграфа формулировались иначе. Подготовленные ученики быстро ориентировались и отвечали на вопросы полно и чётко. Данный метод хорошо применяется на этапе актуализации знаний и рефлексии.

Пример 1. Методика «Займи позицию» на этапе рефлексии.



Pucyнок 2. Фрагменты интерактивного обучающего курса системы Iskanderus Elearning «Числовая последовательность» на этапе рефлексии»

Разберем пример подробнее.

Обучающимся предлагается вставить вместо пропусков недостающее в ряду число из предложенных.

Возможны два варианта исхода событий:

- 1. Ученики, верно, выполнят задание, и программа направит их к следующему заданию
- 2. Если ученик совершил ошибку, например, перепутав последовательность четных и нечетных чисел, то программа направляет ученика на кадры с последовательными шагами решения.

Разберем первую последовательность.

Для начала требуется определить разность между двумя соседними членами последовательности. Для этого требуется заполнить пропуски. Далее, перетаскивая курсором мыши цифры, обучающиеся вставляют вместо пропусков ответы.

Нажимаем на кнопку «ГОТОВО» и переходим на следующий кадр, где нужно посчитать чему будут равны разности двух чисел. Увидев, что каждая следующая разность больше предыдущей на единицу, ученик понимает, чему будет равна следующая разность. Таким образом, вместо пропуска подставляем число и находим неизвестный член последовательности, как уменьшаемое.

После того, как записали ответ, программа направляет на кадр со всеми последовательностями и разбирает отдельно каждую из них.

Пример 2. На уроке по теме «Арифметическая прогрессия» на этапе закрепления знаний был применен методический приём «Лови ошибку», целью которого являлось развить умение работы с формулами, развить внимание. Детям был дан пример, содержащий пошаговое решение и ошибки: неправильная запись формул, арифметические ошибки. Ученикам необходимо было найти эти ошибки. При проверке хорошо знакомого ученикам материала этот методический приём провоцировал возникновение ситуации успеха на уроке. Ученики проявляли активность и положительные эмоции при нахождении каждой найденной неточности.

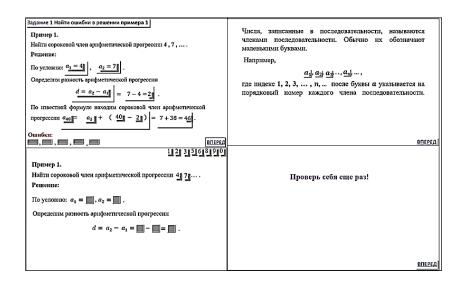


Рисунок 3. «Фрагменты интерактивного обучающего курса системы Iskanderus Elearning «Числовая последовательность» на этапе закрепления и обобщения знаний»

Пример 3. Методика «Собери определение» на этапе актуализации знаний.

В примере 3 ученикам нужно добавить недостающие слова в определение. Если ученик вставит все слова верно, то он переходит на кадр со следующим заданием. Если ученик ответил неверно, то программа направляет ученика на кадр с подсказкой, где обучающийся может еще раз повторить определение, рассмотреть примеры, а после этого еще раз выполнить задание.

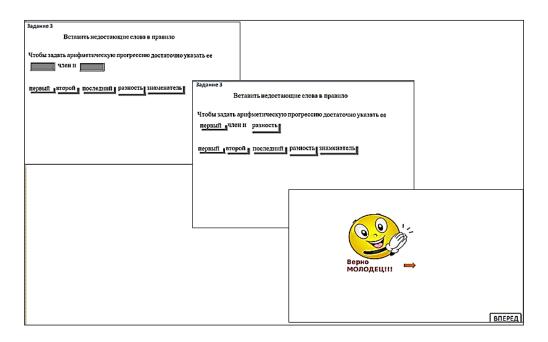


Рисунок 4. «Фрагменты интерактивного обучающего курса системы Iskanderus Elearning «Числовая последовательность» на этапе актуализации знаний»

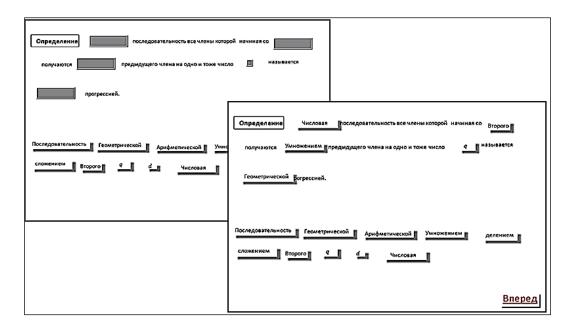


Рисунок 5. «Фрагменты интерактивного обучающего курса системы Iskanderus Elearning «Числовая последовательность» на этапе актуализации знаний»

В конце одного из проведенных уроков с применением интерактивного курса ученикам было предложено анонимно ответить на вопросы. Результаты представлены в виде диаграммы.

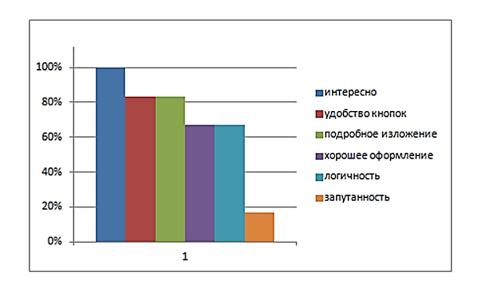


Рисунок 6. «Результаты анкетирования»

Таким образом, творческий подход дает возможность педагогу максимально эффективно применять в своей работе богатый инструментарий, представляемый современными компьютерными технологиями. Уроки с использованием ИКТ повышают учебную мотивацию, а, следовательно, и интерес к предмету [6, с.1].

Список литературы:

- 1. Сёмочкина О.А., Сёмочкин А.Н. Создание педагогических программных продуктов. Методические рекомендации. Благовещенск, 2000.
- 2. Сёмочкина, О.А. Реализация методических конструкций в педагогических программных продуктах / О.А. Семочкин, А.Н. Семочкин // «Информатизация образования 2000»: материалы научно-практической конференции 16-18 мая 2000 года. Хабаровск, 2000. 102с.
- 3. Сёмочкина, О.А. О системе интерактивного электронного обучения Iskanderus eLearning / В.А. Сёмочкина, О.А. Сёмочкина [Электронный ресурс]// Журнал «Научный альманах». −2017. № 11-1 (24). С. 300-303. URL: http://ucom.ru/doc/na.2017.11.01.
- 4. Сёмочкин А.Н., Сёмочкина О.А. Интерактивная лекция с использованием электронного обучающего ресурса Iskanderus eLearning [Электронный ресурс]// Научный альманах. 2016. № 12-2 (26). С. 139-141. URL:http://ucom.ru/doc/na.2016.12.02.
- 5. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. / Е.С. Полат М.: Академия, 2008. 268с.
- 6. http://school2100.com/uroki/elementary/inform.php

СЕКЦИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ»

ПРОЦЕССЫ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПОСЛЕ ХОЛОДНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ СТАЛИ И ЛАТУНИ

Мордовина Юлия Сергеевна

магистрант, кафедра «МТМиТОМ», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, РФ, г. Нижний Новгород E-mail: <u>yuliya.mordov</u>ina.1998@mail.ru

Чернигин Михаил Алексеевич

магистрант, кафедра «МТМиТОМ», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, РФ, г. Нижний Новгород E-mail: honeybadger52@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В статье выявляется связь между степенью деформации, твердостью и плотностью пластичных материалов таких, как сталь 08ЮА и латунь Л63. Так же устанавливается влияние температуры нагрева и времени выдержки на микроструктуру холоднодеформированных металлических материалов и определяется критическая степень деформации.

Ключевые слова: холодная пластическая деформация (ХПД); рекристаллизационный отжиг; наклеп; критическая степень деформации.

Введение

Прокатка — одна из наиболее распространенных операций деформирования: около 90 % выплавляемой стали и более 50 % цветных металлов [1, с. 221] подвергаются ей.

Прокатку в холодном состоянии осуществляют при малой толщине прокатываемого листа. Это позволяет избежать повышения температуры в деформационной зоне и последующих структурных изменений в прокатываемом материале [2, с. 28]. Как правило, после ХПД для стали применяют рекристаллизационный отжиг, температуру которого определяют относительно *температуры плавления* сплава. В ходе ХПД происходит наклеп металла, что сопровождается размножением дислокаций. Это сказывается на такой физической характеристике, как плотность. Справочные характеристики плотности материалов: для 08ЮА – 7860 кг/м³, для Л63 – 8440 кг/м³.

Наклепанное состояние термодинамически неустойчиво. Поэтому при нагреве происходит устранение избыточной энергии и дефектов путем элементарных процессов: перемещением дислокаций, вакансий, границ субзерен и зерен. При ХПД и последующем отжиге можно столкнуться с критической степенью деформации. *Критическая степень деформации* — минимальная степень деформации, выше которой при нагреве становится возможным протекание процесса первичной рекристаллизации. Обычно она находится в интервале 3-8 % [3, с. 86-87].

Методики исследования

Для рекристаллизационного отжига деформированных образцов было выбрано 3 режима: время выдержки — общее, 30 минут; температуры варьировались: 100 °C, 350 °C, 550 °C. Каждый режим был применен на образцах 08ЮА и Л63 с различной степенью ХПД (10; 30; 75 %).

Для исследования были применены: металлографический анализ, рентгеноструктурный анализ для определения уровня напряжений I рода, гидростатическое взвешивание как косвенный метод определения изменений в субструктуре и измерение твердости методом Роквелла как показатель наклепа.

Результаты исследований

После ХПД и перед отжигом были измерены следующие характеристики: твердость, плотность (рис. 1), уровень механических напряжений (рис. 2). Рис. 1,

а показывает, что в обоих случаях твердость материала увеличивается при увеличении степени ХПД. Изменение плотности неоднозначно (рис 1, б): плотность сначала возрастает, что связывается с устранением несплошностей. Затем плотность начинает снижаться, т.к. возрастает число вакансий, дислокаций, а при больших степенях деформации — субмикротрещин.

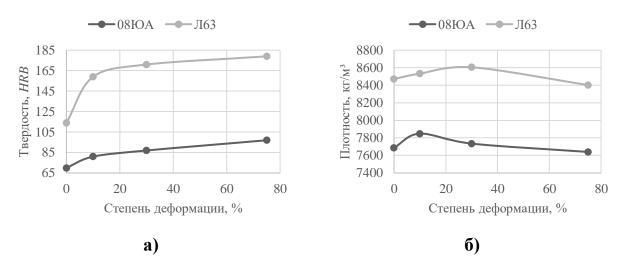


Рисунок 1. Изменения физико-механических характеристик для 08ЮА и Л63: а) твердость; б) плотность

Рентгеноструктурный анализ показал наличие сжимающих напряжений во всех деформированных образцах. По рис. 2 видно, что внутренние напряжения в наибольшей степени представлены в стали. Вероятно, это связано с кристаллической решеткой. Сталь 08ЮА представлена преимущественно ОЦК-фазой, в это же время латунь Л63 содержит фазу с ГЦК-решеткой. Именно эта фаза обладает наибольшим числом систем скольжения, что позволяет металлу сбрасывать напряжения наиболее эффективно.

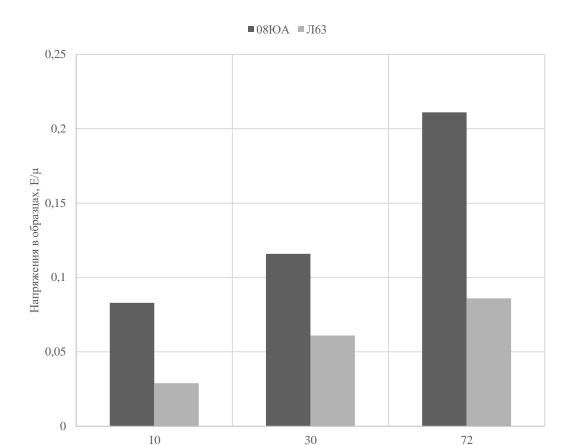


Рисунок 2. Зависимость значений напряжений от степени деформации для образцов из стали 08ЮА и латуни Л63

Степень деформации, %

На рис. 3-2 показаны микроструктуры исследуемых образцов после проведения ХПД с разными степенями деформации и отжига. На рис. 3 показана зависимость размера зерна в зависимости от степени ХПД при разных температурах отжига для стали 08ЮА и латуни Л63. Видно, что в обоих случаях есть максимум, который находится в точке со степенью ХПД 10 %. Это говорит о том, что данная степень ХПД для обоих сплавов входит в диапазон критических значений. Наибольший рост зерна наблюдается для всех степеней ХПД после отжига, который проводился при температуре 550 °C.

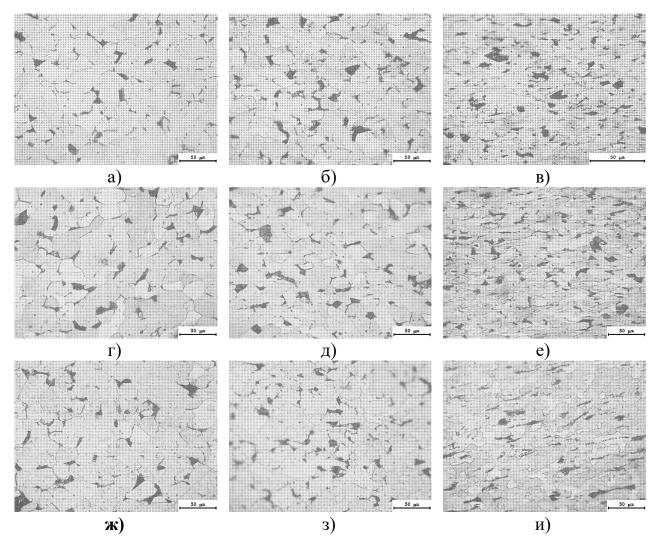


Рисунок 1. Микроструктуры отожженных образцов из стали 08ЮА, ×500: температуры: a)-в) 100°С; г)-е) 350°С; ж-и) 550°С; степени деформации: a), г), ж) 10 %; б), д), з) 30 %; в), е), и) 75 %

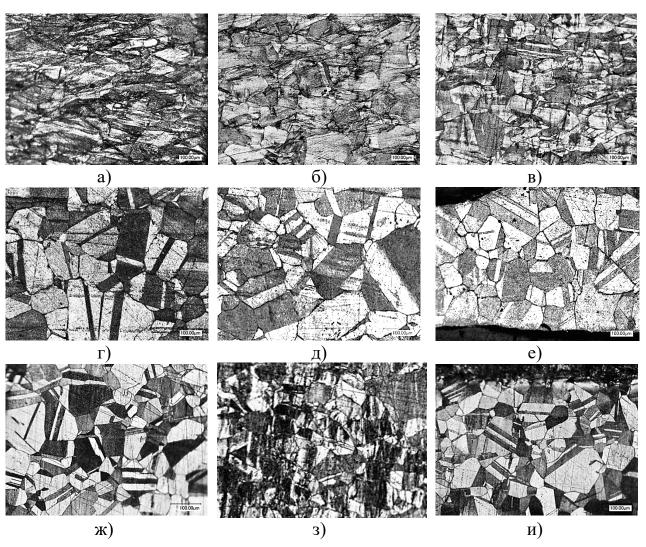


Рисунок 2. Микроструктуры отожженных образцов из латуни Л63, ×500: температуры: a)-в) 100°C; г)-е) 350°C; ж-и) 550°C; степени деформации: a), г), ж) 10 %; б), д), з) 30 %; в), е), и) 75 %

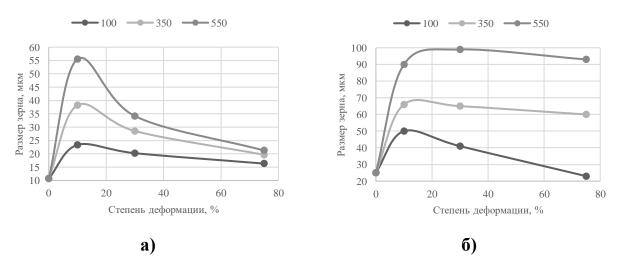


Рисунок 3. Зависимость размера зерна от степени деформации при различных температурах отжига: а) для стали 08ЮА; б) для латуни Л63

Заключение

- 1. В ходе исследования влияния ХПД на структуру и свойства стали 08ЮА и латуни Л63 установлено, что ХПД увеличивает твердость образцов, внутренние напряжения. Плотность в зависимости от ХПД изменяется нелинейно: возрастание значений связано с закатыванием дефектов, а снижение с разрыхлением структуры на субмикро- и микроуровнях. Но все это указывает на протекание процессов наклепа;
- 2. Внутренние напряжения наиболее выражены в стали 08ЮА, чем в латуни. Это связано с преобладающей кристаллической решеткой.
- 3. Критической степенью деформации при проведении рекристаллизационного отжига как для стали 08ЮА, так и для латуни Л63 является степень деформации 10 %.
- 4. Температура 550 °C обеспечивает рекристаллизацию как стали 08ЮА, так и латуни Л63. Температура 350 °C является температурой полигонизации, а температура 100 °C соответствует стадии отдыха.

Список литературы:

- 1. Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник/ С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин. Старый Оскол, 2013. 624 с.
- 2. Булыжев Е.Н. Прокатка листового металла. Технологическое обеспечение процесса прокатки. Новое поколение высокоэффективных систем очистки больших объемов водных технологических жидкостей и стоков. Часть 1 / Е.М. Булыжев, [и др.]. Ульяновск: УлГТУ, 2009. 186 с.
- 3. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник/А.П. Гуляев. М.: Металлургия, 1986. 544 с.

СЕКЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИИ»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ

Алиева Нушаба Эльшад

студент, кафедра нефтехимическая технология и промышленная экология, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности г. Баку, Азербайджанская Республика

Абдуллаева Мая Ядигар

научный руководитель, канд. хим. наук, доц., Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Азербайджанская Республика, г. Баку E-mail: mayaabdullayeva@hotmail.com

MAIN DIRECTIONS OF ISOMERIZATION UNIT AT A REFINERY

Nushaba Aliyeva

Student, petrochemical technology and industrial ecology department, Azerbaijan State Oil and Industry University, Republic of Azerbaijan, Baku

Maya Abdullaeva

Scientific supervisor, Ph.D., associate professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azerbaijan Republic, Baku

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена процессу изомеризации. Даны основные типы катализаторов и передовые технологии, а также были проанализированы процессы изомеризации ведущих компаний в мире.

ABSTRACT

This article is devoted to the process of isomerization. The main types of catalysts and advanced technologies are given, and the isomerization process of the leading companies in the world was analyzed.

Ключевые слова: изомеризация, изомеризат, катализатор, бензин, адсорбционный процесс.

Keywords: isomerization, isomerizate, catalyst, petrol, adsorption process.

Наиболее перспективными процессами повышения качества бензинов, производимых в нефтеперерабатывающей промышленности, являются процессы алкилирования и изомеризации низкокипящих углеводородных фракций, позволяющие получать высокооктановые компоненты, отвечающие самым высоким экологическим стандартам [1].

В последние десятилетия в мире стала актуальной проблема производства экологически чистых компонентов топлива. Это объясняется тем, что транспорт является основным источником загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами (до 90 % и более). По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), три четверти заболеваний человека связаны с экологическими причинами, вызванными антропогенной деятельностью, а транспорт является одним из самых серьезных источников деградации окружающей среды [2].

Мировой опыт показывает, что одним из наиболее эффективных методов снижения вредных выбросов от автотранспорта является постепенный переход на использование автотранспорта и топлива, соответствующих более строгим экологическим нормам. Среди процессов, предназначенных для повышения октанового числа топлива, процесс изомеризации выгодно отличается высокими технико-экономическими показателями. По этой причине интерес к этому процессу очень высок. Это подтверждается большим количеством передовых технологий [3].

Продукты, получаемые в процессах изомеризации легкой бензиновой фракции (изомеризата) и алкилирования бутан-бутиленовой фракции (алкилата), практически полностью состоят из изоалканов (изопарафинов), имеют высокие октановые числа. Кроме того, эти компоненты отличаются отсутствием в своем составе соединений серы, кислорода и азота и, как следствие, полностью соответствуют техническим, эксплуатационным и экологическим требованиям, предъявляемым современными стандартами к бензинам [4].

Что касается технологий получения изомеризата из светлых бензиновых фракций, то они уже применяются на многих нефтеперерабатывающих заводах, и все заводы имеют для этого необходимое сырье. Проблема в том, что современные технологии изомеризации требуют больших капитальных и эксплуатационных затрат для получения качественного продукта [5].

Суть процесса изомеризации заключается в превращении низкооктановых и нормальных алканов в более разветвленные изомеры с более высокими октановыми числами. Увеличение мощностей по производству высокооктановых компонентов моторных топлив происходит по двум основным направлениям: за счет реконструкции установок каталитического риформинга и последующего перевода этих установок на процесс каталитической изомеризации; за счет проектирования и ввода в эксплуатацию новых установок [6].

На сегодняшний день изомеризация является одним из необходимых процессов получения компонентов высокооктановых моторных топлив. Это связано с внедрением евростандартов, ограничивающих содержание ароматических соединений, в том числе бензола.

Изомеризация — это процесс переработки низкооктановых фракций нефти с получением высокооктановых компонентов товарных бензинов. В результате его осуществления получают так называемый изомеризат, который смешивают с риформатом (бензиновой частью процесса риформинга) в необходимом соотношении по техническим нормам. Как правило, в риформат добавляют 30-40% изомеризата. При компаундировании изомеризата с октановым числом 93 с риформатом с октановым числом 85 в соотношении 33% к 67% по массе на

выходе получают бензин с октановым числом 87,4. Необходимо увеличить долю изомеризата в смеси с более низким октановым числом компонентов. Чем выше коэффициент изомеризации, тем выше качество получаемого топлива.

Изомеризация – лучший способ повышения октанового числа легкой нафты. Основной целью процесса каталитической изомеризации является конверсия низкооктановых слаборазветвленных и нормальные алканов, которые в большинстве своем являются высокооктановыми разветвленными изомерами.

В настоящее время изготовители катализаторов изомеризации, в основном содержащих сульфатированный оксид циркония, являются компании UOP технология Par-Isom на катализаторах LPI-100 и PI-242) и ОАО «НПП Нефтехим» (технология Изомалк-2 на катализаторе СИ-2). Основными разработчиками процессов изомеризации на цеолитных катализаторах за рубежом являются UOP (HS-10), Axens (IP-632), Süd Chemie (Hysopar).

Катализаторы на основе хлорированной окиси алюминия наиболее активны и обеспечивают самый высокий выход и октановое число изомеризата.

Последними разработками компании UOP являются высокоэффективные катализаторы I-8 Plus, I-82, I-84 для процесса Penex и катализаторы I-122, I-124, используемые в процессе Butamer (процесс изомеризации н-бутана с целью получения сырья алкилирования — изобутана) [7].

В 1958 году компания UOP разработала процесс Репех для изомеризации легкой нафты. В процессе используются хлорированные алюмооксидные катализаторы И-82/84 (UOP), обеспечивающие протекание процесса в интервале температур 100-150°С. Процесс Репех не требует циркуляции водорода. Высокая производительность достигается при хорошем КПД и низких температурах. Обычно последовательно устанавливают два реактора с одинаковым количеством катализатора. Двухреакторная схема способствует повышению эффективности и глубины процесса, кроме того, позволяет заменить катализатор, исключив из технологической схемы один реактор без остановки производства. К недостаткам процесса можно отнести «жесткие» требования к составу примесей в сырье, обусловленный использованием хлорированных алюмооксидных катализаторов.

В результате увеличиваются затраты на глубокую гидроочистку. В качестве промотора добавляют органические соединения хлора, которые в катализаторе превращаются в хлористый водород. По этой причине стабилизирующие газы требуют щелочной промывки. Другим недостатком хлорированного алюмооксидного катализатора является невозможность регенерации и короткий срок службы.

При разработке новых катализаторов UOP ставит цель уменьшить содержание в них платины, не теряя активности, тем самым, значительно снизить эксплуатационные расходы, что является немаловажным для современной нефтепереработки.

Катализатор IS-614A — это одна из первых разработок фирмы Axens, впоследствии на его базе был создан более совершенный катализатор — ATIS- 2L продукт совместной работы с фирмой Akzo Nobel.

Более высокие активность и селективность в реакции изомеризации н-алканов, по сравнению с катализатором на сульфатированном оксиде циркония, проявил катализатор Pt/WO3–ZrO2, разработанный в университете г. Хокайдо (Япония).

В последнее время развитие процесса изомеризации во многом стало зависить от качества катализатора, используемого в процессе. Основной задачей является повышение активности, селективности и стойкости катализатора изомеризации. На сегодняшний день при компаундировании товарного бензина на нефтеперерабатывающих заводах неотъемлемой составной частью является изомеризат.

Список литературы:

- 1. Ахметов, С.А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива : Учебное пособие. СПб. : Недра, 2007. 312 с.
- 2. Строкин А.В., Черкасова Е.И. Основные тенденции процесса Изомеризации 2014. Т. 17. № 8. С. 66-68.
- 3. Арсланов А.Н., Абдуллин А.И. Перспективы развития процесса изомеризации //. 2015. Т. 18. № 9. С. 39-40.

- 4. De Lucas, A. Influence of clay binder on the liquid phase hydroisomerization of noctane over palladium-containing zeolite catalysts. / A. De Lucas, P. Sanchez, A. Funez, M.J. Ramos, J.L. Valverde // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 2006. V. 259. P. 259-266.
- 5. Чузлов В.А. Совершенствование процесса изомеризации прямогонных бензиновых фракций на стадиях каталитического превращения и ректификации типа. 2018. 160 с.
- 6. Ясакова Е.А. Тенденции развития процесса изомеризации в России и за рубежом / Е.А. Ясакова, А.В. Ситди-кова, А.Ф. Ахметов // Нефтегазовое дело. 2010. № 1. С. 153-161.
- 7. Зиннуров Р.Р., Зиннуров Д.Р., Ахмедьянова Р.А., Лиа-кумович А.Г. Скелетная изомеризация н-пентана и н-гексана при комнатной температуре в присутствии каталитических систем на основе галогенидов алюминия, обладающих суперкислотными свойствами/ Зиннуров Р.Р., Зиннуров Д.Р., Ахмедьянова Р.А., Лиакумович А.Г.// Вестник КТУ.-2011.- №8.-С.51-59.

ОЧИСТКА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Гулиев Гусейн Гуляр

студент,

кафедра нефтехимическая технология и промышленная экология, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности г. Баку, Азербайджанская Республика

Абдуллаева Мая Ядигар

научный руководитель, канд. хим. наук, доц., Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Азербайджанская Республика, г. Баку E-mail: mayaabdullayeva@hotmail.com

EXHAUST GAS PURIFICATION FROM NITROGEN OXIDES RECOVERY METHOD

Huseyn Quliev

Student,

petrochemical technology and industrial ecology department, Azerbaijan State Oil and Industry University, Republic of Azerbaijan, Baku

Maya Abdullaeva

Scientific supervisor, Ph.D., associate professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry, Azerbaijan Republic, Baku

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена процессу очистки газов от оксида азота восстановительным методом. Даны основные виды восстановительного метода и представлен ряд восстановителей. Определены экологические проблемы очистки оксидов азота восстановительным методом.

ABSTRACT

This article is devoted to the process of cleaning gases from nitrogen oxides by the oxidation method. These are the main types of restoration methods and a number of restorations are presented. Environmental problems of cleaning nitrogen oxides by reduction method are determined. **Ключевые слова:** оксиды азота, каталитическое восстановление, сжигание, абсорбция, катализаторы, аммиак.

Keywords: nitrogen oxides, catalytic reduction, combustion, absorption, catalysts, ammonia.

Энергия, необходимая мировой промышленности, в основном поступает из источников ископаемого топлива, таких как природный газ, бензин, дизельное топливо, нефть и уголь. Оксиды азота являются одним из основных загрязнителей воздуха в результате сжигания ископаемого топлива в стационарных и мобильных источниках.

Разработка новых технологий по снижению выбросов оксидов азота (NOx) от выхлопных газов имеет важное значение из-за вредного воздействия NOx на окружающую среду и здоровье человека. Загрязняющие вещества от электростанций, промышленных процессов и стационарного сжигания топлива в основном состоят из твердых частиц, оксидов серы и оксидов азота. Оксиды азота (NOx) существуют в различных формах, таких как NO, NO₂, NO₃, N₂O, N₂O₃ и N₂O₄. При сжигании ископаемого топлива образуется около 5% NO₂ и 95% NO. Выбросы NOx делятся на три типа:

- 1) NOх термические, которые могут образовываться в результате высокотемпературного окисления атмосферного азота кислородом;
- 2) NOx, образующиеся в результате окисления топлива N, когда Nсодержащие соединения в топливах выделяются в виде летучих газов при низкой температуре и частично превращаются в NO;
- 3) NOx, которые могут образовываться при реакции свободных радикалов углеводородов (УВ) с молекулярным азотом в результате низкотемпературного сжигания углеводородов в условиях богатого топлива и короткого времени сопротивления.

Выбросы NOx могут вызвать ряд проблем со здоровьем и другие проблемы, такие как раздражение глаз и горла, стеснение в груди, тошнота и головные боли,

а также экологические проблемы, такие как разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог, фотохимический смог и выбросы парниковых газов. Следовательно, выбросы загрязняющих веществ следует сокращать и контролировать, чтобы улучшить качество жизни [1].

Выбросы NOx от автомобилей ограничиваются различными стандартами, такими как Евро V и Евро VI. В стандарте Euro V выбросы NOx ограничены до <180 мг/км для дизельных двигателей и 60 мг/км для бензиновых двигателей. Евро VI имеет на 55% меньше выбросов NOx, чем Евро V [2-6].

Выбросы NOx можно контролировать тремя различными способами, а именно предварительным сжиганием и досжиганием. NOx можно уменьшить на более 50% с помощью методов предварительного сжигания. Метод предварительного сжигания направлен на уменьшение количества соединений азота в топливе для уменьшения выбросов NOx.

Существует два основных подхода к снижению выбросов NOх после сжигания:

- 1. Удаление NOх из отходящих газов с помощью процессов абсорбции или адсорбции.
 - 2. Разрушение NOx, которые могут превращаться во вредные продукты.

Основным недостатком удаления NOх этим методом является перенос NOх из дымовых газов в другую среду и, таким образом, во многих случаях образование отходов требует еще одной стадии обработки отходов [7].

Однако методы досжигания являются дорогостоящими, но контроль выбросов с помощью этих методов приводит к стопроцентному сокращению выбросов NOx. В отличие от технологий управления процессами, было проведено много исследований для разработки перспективных технологий досжигания и более эффективных методов, отвечающих строгим экологическим нормам для NOx.

Методы очистки включают селективное каталитическое восстановление (СКВ), селективное некаталитическое восстановление (СНКВ), влажную очистку, адсорбцию, электронно-лучевое, нетермальное, плазменное и электрохимическое

восстановление. Методы очистки имеют ряд преимуществ и недостатков. Основной целью данного исследования является обзор отчетов о различных методах досжигания для удаления NOx из дымовых газов.

К числу этих методов относятся каталитическое восстановление (с использованием различных реагентов, включая аммиак, водород, углеводороды и монооксид углерода), селективное некаталитическое восстановление, мокрая очистка, адсорбция, электронно-лучевое, нетермическое, плазменное и электрохимическое восстановление NOx.

Селективное каталитическое восстановление. Технология контроля NOх направлена на сокращение содержания вредных NOх в дымовых газах до безвредного N₂. В реальных условиях эксплуатации дымовые газы стационарных и передвижных источников содержат кислород, пары воды, SO₂, NOx, CO и CO₂. Среди различных типов технологий удаление NOх прямым разложением NO на N₂ и O₂ является идеальным методом, термодинамически идеальной реакцией при низкой температуре и может применяться в различных отраслях промышленности. Таким образом, для превращения NO в N₂ требуется восстановитель. Селективное каталитическое восстановление оксидов азота отличается от высокотемпературного тем, что протекает избирательно: используемый восстановитель (аммиак) реагирует преимущественно с NOx и почти не взаимодействует с находящемся в нитрозных газах кислородом. При обезвреживании протекают экзотермические реакции [8]:

$$6NO + 4NH_3 = 5N_2 + 6H_2O$$

 $6NO_2 + 8NH_3 = 7N_2 + 12H_2O$

В результате реакций образуется азот и вода, что является выгодным отличием этого метода.

Метод СКВ имеет несколько недостатков, таких как высокая стоимость катализаторов и оборудования, коррозия оборудования, высокая рабочая температура и ограниченный срок службы катализатора. Тем не менее, его высокая

эффективность, относительно простая установка и разумные эксплуатационные расходы делают его идеальным методом удаления NOx из дымовых газов. Несколько восстановителей, таких как H_2 , CO и NH_3 , используются в CKB NOx. Синтез и эффективность различных катализаторов при очистке NOx различными восстановителями изучались в нескольких исследованиях. Необходима разработка катализаторов восстановления NOx с высокой активностью, селективностью по отношению к N_2 и высокой стабильностью в присутствии реакционнотоксичных соединений дымовых газов (таких как SO_2 , H_2O).

Селективное каталитическое восстановление NOx с NH₃. Селективное каталитическое восстановление NOx из топливного газа с использованием аммиака (NH₃) широко изучалось. СКВ с помощью NH₃ (NH₃-CKB) − широко используемый эффективный метод удаления NOx из стационарных источников. Эта технология применялась во многих отраслях промышленности в качестве процесса досжигания для удаления NOx из-за ее высокой эффективности (≈90%) и высокой стабильности. Удаление NOx с помощью NH₃-CKB было впервые запатентовано в 1957 году компанией Englehard Corporation в США. В 1960 г. технология СКВ была усовершенствована и распространена в США и Японии с использованием недорогих и высоконадежных катализаторов на основе ванадия, нанесенных на TiO₂ [9].

Выбор катализатора очень важен. Подходящие катализаторы СКВ должны обладать следующими свойствами:

- а) высокая активность Nox;
- б) высокая механическая прочность;
- с) подходящий диапазон рабочих температур;
- г) сильная способность против отравления.

Селективное каталитическое восстановление NOx водородом. H_2 является экологически безопасным веществом и считается чистым топливом, поскольку при его сгорании образуется только вода. Таким образом, по сравнению с

водородом и NH_3 , низкотемпературное и селективное каталитическое восстановление с использованием $H_2(H_2\text{-}CKB)$ является предпочтительным методом удаления NOx для катализаторов.

Список литературы:

- 1. Aslan Reşitoğlu, İ. "NO_x Pollutants from Diesel Vehicles and Trends in the Control Technologies. Diesel and Gasoline Engines", 2020. pp. 16-25
- 2. Rao A., Mehra R.K., Dua, H., Ma F. "Comparative study of the NO_x prediction model of HCNG engine. International Journal of Hydrogen Energy", 2017. pp. 5 20
- 3. Н.А. Салимова, Б.Ш. Шахпалангова, А.Я. Бабаев «Инженерная экология», Баку, 2012. с. 200-380
- 4. Н.А. Салимова, Б.Ш. Шахпелангова «Общая химическая технология», Баку, 2013. с. 121-132
- 5. Р.Н. Алиев «Альтернативная энергетика и экология», Баку, Технур, 2015.
- 6. С.А. Муставаев «Технологические схемы процессов переработки нефти и газа», Баку, издание ADNA, 2012. с. 46-48
- 7. Skalska K., Miller J.S., Ledakowicz S. "Trends in NO_x abatement: A review. Science of The Total Environment", 2010. pp. 22-26
- 8. Gao F., Tang X., Yi H., Zhao S., Li C., Li J., Meng X. "A Review on Selective Catalytic Reduction of NO_x by NH₃ over Mn–Based Catalysts at Low Temperatures: Catalysts, Mechanisms, Kinetics and DFT Calculations. Catalysts", 2017. pp. 8 21
- 9. HU Z., Yang R.T. "Recent Progress and Future Challenges in Selective Catalytic Reduction of NO by H_2 in the presence of O_2 . Industrial & Engineering Chemistry Research", 2019. pp. 3-10

СЕКЦИЯ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

ВЫБОР СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

Чупин Михаил Евгеньевич

студент, кафедра электроснабжения железных дорог, Омский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Омск

E-mail: micha.chupin99@gmail.com

SELECTION OF A POWER TRANSFORMER FOR A TRACTION SUBSTATION

Mikhail Chupin

Student, railway power supply department, Omsk State Transport University, Russia, Omsk

АННОТАЦИЯ

Выбор силового трансформатора для трансформаторной подстанции 3951 Омкой дистанции электроснабжения.

ABSTRACT

The choice of a power transformer for a transformer substation 3951 Omsk distance power supply.

Ключевые слова: силовой трансформатор, трансформаторная подстанция. **Keywords:** power transformer, transformer substation.

С каждым годом возрастает нагрузка на распределительные сети. Это связано с ростом потребления электрической энергии. Силовой трансформатор является «сердцем» любой понижающей распределительной трансформаторной

подстанции, поэтому выбор данного оборудования и его своевременная замена будет являться актуальной.

Определение мощности трансформатора для трансформаторной подстанции производится согласно ГОСТ 14209 []. Для выбора будет использоваться суточный график нагрузки на Т1 29 июля 2021 года таблица 1.

Таблица 1. Суточный график нагрузки Т1 за 29.07.21

Время	W, кВт·ч	Время	W, кВт·ч	Время	W, кВт·ч
00:00	11,184	08:00	49,728	16:00	33,456
00:30	11,136	08:30	53,904	16:30	22,656
01:00	11,616	09:00	57,168	17:00	17,808
01:30	11,28	09:30	57,12	17:30	17,04
02:00	11,184	10:00	54,192	18:00	15,888
02:30	11,808	10:30	50,688	18:30	14,928
03:00	13,392	11:00	51,84	19:00	13,824
03:30	26,736	11:30	52,416	19:30	13,968
04:00	35,664	12:00	47,76	20:00	14,352
04:30	45,504	12:30	45,504	20:30	12,672
05:00	46,992	13:00	43,344	21:00	12,576
05:30	49,776	13:30	42,768	21:30	11,856
06:00	50,736	14:00	41,856	22:00	12,384
06:30	51,504	14:30	39,072	22:30	11,568
07:00	49,776	15:00	37,776	23:00	11,904
07:30	50,688	15:30	37,344	23:30	11,712

W – расход электроэнергии за время t (0,5 ч.)

Посчитаем среднюю мощность, кВт:

$$S_{cp} = \frac{\sum W_i}{\sum t_i} = \frac{1500,1}{24} = 62,5 \text{ KBT}.$$
 (1)

где t_i — время, в течение которого наблюдался расход электроэнергии W_i , ч. Посчитаем среднеквадратичную мощность, кВт

$$S_{\text{cp.kb}} = \sqrt{\frac{\sum S_i^2 \cdot t_i}{\sum t_i}} = \sqrt{\frac{7664,355}{24}} = 17,87 \text{ kBT,}$$
 (2)

где S_i – мощность за і-й промежуток времени, где t_i – время, в течение которого наблюдалось потребление мощности S_i , ч.

Тогда мощность трансформатора можно определить из условия:

$$S_{Tp} \ge \frac{S_{cp. KB}}{k_{3arp} \cdot n'} \tag{3}$$

где $k_{\text{загр}}$ – коэффициент загрузки, равный $0.9 \div 0.95$; n – число трансформаторов подстанции, шт.

$$\frac{S_{\text{cp. KB}}}{k_{\text{3arp}} \cdot n} = \frac{17,87}{0.9 \cdot 2} = 9,93,\tag{4}$$

На данный момент на трансформаторной подстанции 3951 установлен ТМ-400/10/0,4 1987 года выпуска. У такого трансформатора срок службы равен 30 годам, поэтому нуждается в замене. Мною выбирается сухой трансформатор ТСЛ-100/10/0,4. Т — Трехфазный; С — Охлаждение естественное воздушное, сухой; Л — Литой изоляции; 100 — Типовая мощность в киловольт-амперах; 10 — Класс напряжения обмотки ВН; 0,4 — Класс напряжения обмотки ВН. 25 > 9,93, значит трансформатор подходит по условию (3).

Выполним проверку трансформатора на перегрузочную способность:

$$K_{\Pi c} = \frac{S_{T}}{S_{MAKC}}, \tag{5}$$

$$K_{\text{IIC}} = \frac{100}{28,584} = 3,49.$$
 (6)

Если коэффициент перегрузочной способности больше 1, то трансформатор не испытывает систематических перегрузок (3,49 > 1).

Список литературы:

- 1. Березовин Н.А. Основы криптографии: учеб. пособие. Мн.: Новое знание, 2004.-336 с.
- 2. Мижериков В.А., Юзефавичус Т.А. Введение в информационные технологии: учеб. пособие. М.: Информатика, 2005. 352 с.
- 3. Сабиров В.Ш. Предмет исследования защиты информации // Судебный вестник. 2004. № 6. [электронный ресурс] Режим доступа. URL: http://www.it.ru/article.php?no=317 (дата обращения 12.12.2012)

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФИДЕРОВ НА СТОРОНЕ 0,4 КВ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ

Чупин Михаил Евгеньевич

студент,

кафедра электроснабжения железных дорог, Омского государственного университета путей сообщения,

РФ, г. Омск

E-mail: micha.chupin99@gmail.com

SELECTION OF EQUIPMENT FOR FEEDERS ON THE 0.4 KV SIDE OF A TRANSFORMER SUBSTATION

Mikhail Chupin

Student, railway power supply department, Omsk State Transport University, Russia, Omsk

АННОТАЦИЯ

Выбор низковольтного оборудования для фидеров на стороне 0,4 кВ трансформаторной подстанции 3951 Омкой дистанции электроснабжения.

ABSTRACT

Selection of low-voltage equipment for feeders on the 0.4 kV side of the transformer substation 3951 Omsk distance of power supply.

Ключевые слова: Оборудование трансформаторной подстанции, трансформаторная подстанция.

Keywords: Transformer substation equipment, transformer substation.

Расчет токов КЗ является фундаментальным методом, для проверки условий по выбору оборудования. Поскольку, наблюдается тенденция по возрастанию потребления электрической энергии, это значит, что рассмотрение тем совершенствования оборудования будет актуальным.

Расчет будем вести в именованных единицах, приведенных к базисным условиям. Принимаем за базисное условие $S_6=S_c=0,4$ MBA; $U_{61}=10,5$ кВ; $U_{62}=0,4$ кВ; $x_c=0,52$; $E_c=1,.S''=\frac{S_6}{X_c}=0,769$ МВА

Сопротивление системы:

$$x_c = \frac{U_{61}^2}{S''} = \frac{10.5^2}{0.769} = 143,33 \text{ Om}$$
 (1)

Сопротивление воздушной линии:

$$r_{\pi} = r_0 \cdot l \cdot \left(\frac{U_{61}}{U_{cp}}\right)^2 = 0.59 \cdot 0.008 \cdot \left(\frac{10.5}{10.5}\right)^2 = 0.00472 \text{ Om},$$
 (2)

$$x_{\pi} = x_0 \cdot l \cdot \left(\frac{U_{61}}{U_{cp}}\right)^2 = 0.063 \cdot 0.008 \cdot \left(\frac{10.5}{10.5}\right)^2 = 0.00504 \text{ Om},$$
 (3)

где r_0 =0,59 Ом/км – удельное активное сопротивление линии; x_0 =0,063 Ом/км – удельное реактивное сопротивление линии; l – длина линии (исходные данные).

Расчет токов короткого замыкания в точке К1

$$z_{\Sigma K1} = \sqrt{r_{JI}^2 + (x_c + x_{JI})^2} = \sqrt{0,000504^2 + (51,55 + 0,00472)^2} = 51,56 \text{ Om}(4)$$

Начальное значение периодической составляющей тока КЗ в точке К1:

$$I_{\Pi C(K1)} = \frac{E_c^{"} + U_{61}}{z_{\Sigma K1}} = \frac{10.5}{\sqrt{3} \cdot 51.56} = 0.118 \text{ } \kappa A$$
 (5)

Постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ:

$$T_{a} = \frac{x_{\Sigma}}{\omega \cdot r_{\Sigma}} \tag{6}$$

Ударный коэффициент для времени t=0,01c:

$$K_{YJ} = 1 + e^{-0.01} / T_a = 1 + e^{-0.01} / 0.348 = 1.97$$
 (7)

Ударный ток КЗ:

$$i_{y,z} = K_{y,z} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\Pi C(K1)} = 1,97 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,118 = 0,328 \text{ KA}$$
 (8)

Расчет токов короткого замыкания в точке К2.

Реактивное сопротивление трансформатора:

$$x_{\rm T} = \frac{U_{K,\%}}{100} \cdot \frac{U_{\rm HOM,T}^2}{S_{\rm HOM,T}} = \frac{4,51 \cdot 10,5^2}{100 \cdot 0,4} = 0,018 \text{ MOM}$$
 (9)

Активное сопротивление трансформатора:

$$r_{\rm T} = \frac{I_{\rm xx}}{100} \cdot \frac{U_{\rm HOM.T}^2}{S_{\rm HOM.T}} = \frac{1,8 \cdot 10,5^2}{100 \cdot 0,4} = 0,0072 \text{ MOM}$$
 (10)

Сопротивление шинопровода:

$$r_{\text{III}} = 0.015 \text{ MOM } x_{\text{III}} = 0.007 \text{ MOM}$$

Сопротивление дуги: $r_0 = 10$ мОм.

Сопротивление контактов:

- для контактных соединений кабеля: $r_{\kappa} = 0,1$ мОм;
- для контактных соединений шинопроводов: $r_{\kappa u} = 0.01 \text{ мОм};$
- для контактных соединений коммутационного аппарата: $r_{\kappa.\kappa}=1$ мОм.

Результирующее сопротивление схемы замещения:

$$r_{\Sigma} = r_{\text{III}} + r_{\text{TP}} + r_{\text{д}} + r_{\text{KIII}} + r_{\text{K.K.}} = 0,0072 + 0,015 + 1 + 10 + 0,01 = 11,032 \text{ MOM}$$
 (11)

$$x_{\Sigma} = x_{\text{III}} + x_{\text{TP}} = 0.018 + 0.007 = 0.025 \text{MOM}$$
 (12)

$$z_{K2} = \sqrt{r_{\Sigma}^2 + x_{\Sigma}^2} = \sqrt{11,032 + 0,025} = 11,032 \text{ mOm}$$
 (13)

Ток трехфазного КЗ в точке К2

$$I_{\Pi C(K2)} = \frac{E_C'' \cdot U}{z_{K2}} = \frac{0.4}{\sqrt{3} \cdot 11,032} = 20,96 \text{ KA}$$
 (14)

Постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ:

$$T_{\rm a} = \frac{x_{\Sigma}}{\omega \cdot r_{\Sigma}} = 0.023 \text{ c.} \tag{15}$$

Ударный коэффициент для времени t=0,01c:

$$K_{\rm YA} = 1 + e^{-0.01/T_{\rm a}} = 1.65$$
 (16)

Ударный ток КЗ:

$$i_{\text{VA}} = K_{\text{VA}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\Pi C(\text{K1})} = 1,65 \cdot \sqrt{2} \cdot 20,96 = 48,74 \text{ KA}$$
 (17)

Расчет токов короткого замыкания в точке К3.

Сопротивление кабельной линии:

$$r_{\pi} = r_0 \cdot l \cdot \left(\frac{U_{\text{cp.Hom1}}^2}{U_{\text{cp.Hom2}}^2}\right)^2 = 0.59 \cdot 0.1 = 0.059 \text{ Om},$$
 (18)

$$x_{\pi} = x_0 \cdot l \cdot \left(\frac{U_{\text{cp.hom1}}^2}{U_{\text{cp.hom2}}^2}\right)^2 = 0.063 \cdot 0.1 = 0.0063 \text{ Om},$$
 (19)

Сопротивление шинопровода:

$$r_{III} = 0.015 \text{ MOM } x_{III} = 0.007 \text{ MOM}$$

Сопротивление трансформатора тока:

$$r_{aT} = 0.05 \text{ MOM } x_{aT} = 0.07 \text{ MOM}$$

Сопротивление разъединителя:

$$r_p = 0.1 \text{ MOM } x_p = 0.05 \text{ MOM}$$

Сопротивление дуги: r_{∂} = 10 мОм.

Сопротивление контактов:

- для контактных соединений кабеля: $r_{\kappa} = 0,1$ мОм;
- для контактных соединений шинопроводов: $r_{\kappa u} = 0.01$ мОм;
- для контактных соединений коммутационного аппарата: $r_{\kappa,\kappa}=1$ мОм.

Результирующее сопротивление схемы замещения:

$$r_{\Sigma} = r_{\text{III}} + r_{\text{A}} + r_{\text{A}} + r_{\text{K} \text{III}} + r_{\text{K} \cdot \text{K} \cdot} + r_{\text{K}} + r_{\text{p}} + r_{\text{a} \text{T}} = 0,059 + 0,015 + 1 + 10 + 0,01 + 0,1 + 0,05 = 11,234 \text{ MOM}$$
 (20)

$$x_{\Sigma} = x_{\text{III}} + x_{\text{A}} + x_{\text{p}} + x_{\text{aT}} = 0.0063 + 0.007 + 0.05 + 0.07 = 0.133 \text{MOM}$$
 (1.42)

$$z_{K2} = \sqrt{r_{\Sigma}^2 + x_{\Sigma}^2} = \sqrt{11,234 + 0,133} = 11,235 \text{ mOm}$$
 (21)

Ток трехфазного КЗ в точке К2

$$I_{\Pi C(K2)} = \frac{E_C'' \cdot U}{z_{K2}} = \frac{0.4}{\sqrt{3} \cdot 11,235} = 20,58 \text{ KA}$$
 (22)

Постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ:

$$T_{\rm a} = \frac{x_{\Sigma}}{\omega \cdot r_{\Sigma}} = 0,003 \text{ c.}$$
 (23)

Ударный коэффициент для времени t=0,01c:

$$K_{\rm Y/\!\!\!/} = 1 + e^{-0.01/T_a} = 1.04$$
 (24)

Ударный ток КЗ:

$$i_{\text{VA}} = K_{\text{VA}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\Pi\text{C}(\text{K1})} = 1,04 \cdot \sqrt{2} \cdot 20,58 = 30,27 \text{ KA}$$
 (25)

Результаты остальных аналогичных расчетов сведем в табл. 1

Таблица 1.

Значения токов КЗ

Номер фидера	i удк 1 , к $\mathbf A$	$i_{ m yдк2},$ к ${ m A}$	iудк 34 , К $f A$
Ф2	0,328	48,74	30,27

Производим выбор и проверку высоковольтного выключателя.

Выбранный автоматический выключатель: OptiMat A-1600-S1-3P-50-D-MR5.0-B-C2200-M2-P01-S2-03

 Таблица 2.

 Условия выбора и проверки автоматического выключателя

Расчетный параметр Каталожные данные		Условия выбора и
цепи	аппарата	проверки
$U_{yct} = 0,4 \text{ кB}$	$U_{_{ m H}} = 0$,4 кВ	$U_{H} \ge U_{yct}$
$I_{pa6.max} = 46,47 \text{ A}$	$I_{HOM} = 1600 \text{ A}$	$I_{\text{ном}} \ge I_{\text{раб.max}}$
i _{уд} = 30,38 кА	i _{т.дин.} = 40 кА	$i_{\scriptscriptstyle \mathrm{T.ДИН.}} \geq i_{\scriptscriptstyle \mathrm{УД}}$
$B_{\kappa} = 0.0188 \kappa A^2/c$	$I_T^2 \cdot t_T = 40^2 \cdot 3 = 4800 \text{ KA}^2/\text{c}$	$I_T^2 \cdot t_T \ge B_{\kappa}$

Данный автоматический выключатель проходит по условиям выбора и проверки, значит его выбор и установка безопасны для сети.

Список литературы:

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение предприятий и электропривод». Часть 2 / И.В. Тарабин; Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2011. 42 с.

СЕКЦИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА»

ПРИМЕНЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ АВТОШИН В КАЧЕСТВЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ВОЛЕ

Ненашев Андрей Витальевич

студент,

кафедра геологии и нефтегазового дела, Сахалинский Государственный Университет, РФ, г. Южно-Сахалинск

E-mail: nenandr@mail.ru

Лазин Никита Владимирович

студент,

кафедра геологии и нефтегазового дела, Сахалинский Государственный Университет, РФ, г. Южно-Сахалинск E-mail: lazin 0109@mail.ru

Денисова Янина Вячеславовна

научный руководитель, канд. биол. наук, доц. кафедры геологии и нефтегазового дела, Сахалинский Государственный Университет, РФ, г. Южно-Сахалинск E-mail: deyan4@mail.ru

USAGE OF SORBENTS FROM USED TIRES ON THE WATER

Andrey Nenashev

Student, Departmen of Geology and Oil and Gas Engineering, Sakhalin State University, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

Nikita Lazin

Student. Departmen of Geology and Oil and Gas Engineering, Sakhalin State University, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

Yanina Denisova

Scientific adviser, Associate Professor of the Department of Geology and Oil and Gas Engeneering, Sakhalin State University, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается механический метод изготовления сорбента в виде резиновой крошки из использованной автошины и представлен один из методов его применения в качестве нефтесорбента на воде. Положительный результат подкреплен практическим экспериментом.

ABSTRACT

This article discusses the mechanical method of manufacturing a sorbent in the form of a rubber crumb from a used tire and presents one of the methods of its application as an oil sorbent on water. The positive result is supported by a practical experiment.

Ключевые слова: переработка; нефть; нефтесорбент; разлив; резина; автошина.

Keywords: recycling; oil; petroleum; oil sorbent; spill; oil spill; rubber; tire.

В настоящее время актуальной проблемой как во всей стране, так и в нашем регионе является проблема переработки бытовых и производственных отходов. Одним из них являются изношенные автомобильные покрышки. Точный количественный и качественный состав резиновой покрышки является коммерческой тайной, однако базовый набор составляющих выглядит так:

- каучук (натуральный или синтетический), как основа резиновой смеси. Содержание каучука доходит до ~50% от общего объема;
- технический углерод или промышленная сажа. Данный компонент является пигментом, который придает черный цвет шине, а также обеспечивает не-

обходимую прочность, устойчивость конечного продукта к износу и циклическому изменению температур. Содержание углерода доходит до ~30% от общего объема;

- соединения кремния, которые повышают показатель сцепления шины с влажным покрытием. Содержание соединений кремния доходит ~10% от общего объема;
- органические смолы и масла, которые выступают вспомогательными составляющими для повышения мягкости и эластичности готового изделия. Общее содержание смол и масел доходит до ~15% от общего объема покрышки [2].

Выброшенные на свалку, вдоль дорог, в лесу или около шиномонтажных центров шины наносят непоправимый урон природе, так как шина разлагается очень долго, выделяя, при этом, опасные канцерогены в воду, в почву и в воздух, являясь ещё и огнеопасным материалом.

Один из вариантов переработки автомобильной покрышки — измельчение её в мелкую крошку. Технологическая схема измельчения шины представлена на рисунке 1. В качестве основного измельчительного элемента используется иглофреза.

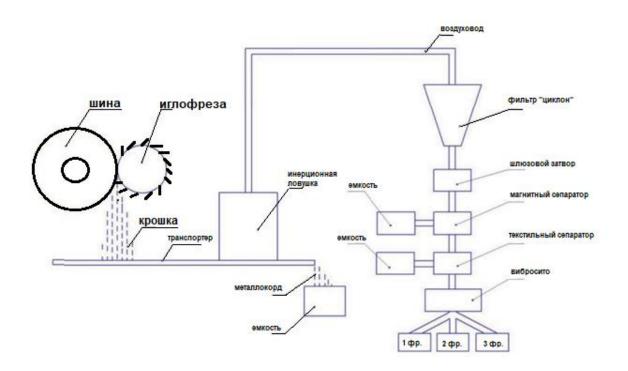


Рисунок 1. Схема измельчения использованной автошины

Данная установка позволяет измельчить автошину в крошку, отфильтровать её от металлокорда и текстильного корда, а также отсортировать на фракции по диаметру. На выходе получается продукт, полностью готовый к использованию.

В качестве варианта использования было рассмотрено применение в нефтегазовой отрасли, а именно в качестве нефтесорбента на воде. Хотя загрязнение акваторий при добыче нефти и газа на шельфе существенно меньше, чем при морских перевозках и стоках с суши, они, концентрируясь в ограниченных акваториях, представляют серьезную экологическую угрозу [1, с. 43].

Экспериментально пригодность к использованию крошки в качестве нефтесорбента была также подтверждена: с целью имитации аварийного разлива нефти на воде были взяты пластиковые стаканы объемом по 0,5 литра и сверху по 10 миллилитров нефти в каждом. Для чистоты эксперимента образцы из каждой фракции подверглись взвешиванию, и приблизительно по 10,2 г отправились в каждый из имитируемых разливов. Результаты экспериментов можете видеть на двух нижних картинках. Крошки 4 и 3 фракции (самые крупные) в большом количестве осели на дне стаканов, что означает при реальных ЧС невозможность их сбора с морской поверхности. Образцы 2 и 1 фракции показали лучшие характеристики как сорбции, так и удерживаемости на поверхности. Результаты эксперимента представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Результат эксперимента по применению резиновой крошки в качестве нефтесорбента для ликвидации разлива нефти на воде

Таким образом, процесс изготовления нефтесорбента из резиновой крошки позволит:

утилизировать изношенные покрышки, тем самым избавив специализированные центры и обычных автомобилистов от данной проблемы;

предотвратить загрязнение окружающей среды вследствие разложения резины и попадания загрязняющих веществ в грунтовые воды;

ввести в хозяйственный оборот захламленные участки земли, ранее считав-

Наиболее целесообразный способ использования резиновой крошки — наполнитель сорбционного бона либо пористый резиновый материал, размещаемый на поверхности воды.

Однако для полноты анализа необходимо провести химический анализ воды, отобранной после применения нефтесорбента данного типа, чтобы с уверенностью утверждать о его полной эксплуатационной пригодности.

Список литературы:

- 1. Альхименко А.И. Аварийные разливы нефти в море и борьба с ними. Спб.: OM-Пресс, 2004.-113 с.
- 2. Технология производства автомобильных шин [Электронный ресурс]. Wheel-info, 2017.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 8 (115) Август 2022 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК» 630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5. E-mail: mail@sibac.info

