

11
2016

НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

✓ НАУКА

НАУЧНЫЕ ТЕОРИИ

✓ ИННОВАЦИИ

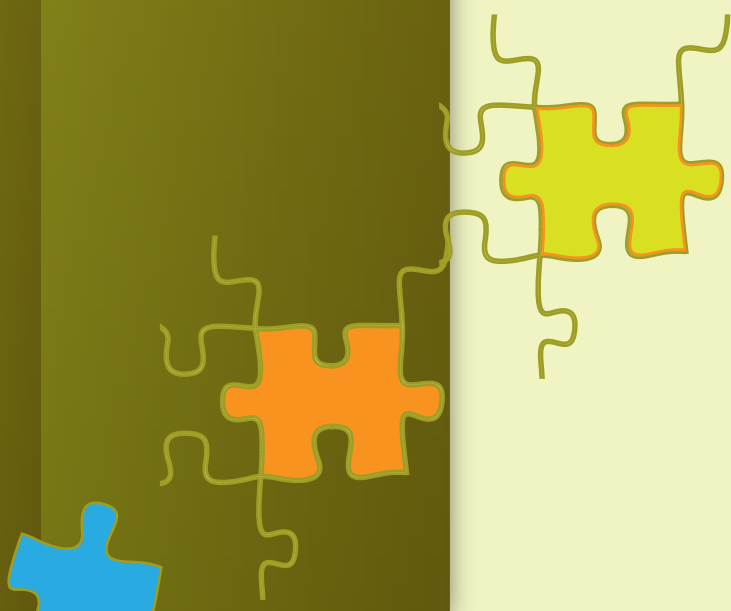
СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА

✓ ПРОГРЕСС

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

✓ ЗНАНИЯ

КРЕАТИВНЫЕ МЕТОДЫ



ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

научный журнал

№ 11 (23), ноябрь 2016 г.

Редакционная коллегия

А.В. Бурков, д-р. экон. наук, доцент (Россия), главный редактор,
Т.С. Воропаева, канд. психол. наук, доцент (Украина),
Т.В. Ялялиева, канд. экон. наук, доцент (Россия),
Н.В. Щербакова, канд. экон. наук, доцент (Россия),
Н.В. Митюков, д-р техн. наук, доцент (Россия), выпускающий редактор,
А.В. Затонский, д-р техн. наук, профессор (Россия),
Е.А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (Россия), технический редактор.

Учредитель:
ООО «Коллоквиум»

Издатель:
ООО «Коллоквиум»

Адрес редакции:
424002, Россия, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола,
ул. Первомайская, 136 «А».
тел. 8 (8362) 65-44-01

Редактор: Е. А. Мурзина

Дизайн обложки: Студия PROekT

Распространяется бесплатно.

Дата выхода: 21.11.2016.

Полное или частичное воспроизведение материалов,
содержащихся в настоящем издании, допускается
только с письменного разрешения редакции.
Мнение редакции может не совпадать с мнением
авторов.
Статьи публикуются в авторской редакции.

stepjourn@gmail.com

<http://www.colloquium-publishing.ru/fstep.htm>

© ООО «Коллоквиум»

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Использование современных САПР на Российском рынке <i>Д.А. Чепкасов</i>	3
Установка неофициальной прошивки на домашний Wi-Fi роутер: технология, плюсы и минусы <i>Д.Д. Банщикова</i>	13
Установка на Android-устройство неофициальной прошивки: технология, плюсы, минусы <i>В.В. Чеснов</i>	24
Оценка процесса флотации с использованием компьютерного зрения <i>А.А. Мясников, К.В. Гайнутдинова</i>	32
Аспекты информационной безопасности АСУ ТП <i>Е.А. Митюков</i>	37
Создание парсера для интернет-магазина с помощью библиотеки SIMPLE HTML DOM PARSER <i>М.А. Останина</i>	40

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

ФГОС ВО как основа курсов повышения квалификации персонала и служащих НГО <i>К.А. Макшакова</i>	43
Импортозамещение как инструмент борьбы с ударами санкций <i>А.А. Семенов</i>	46

ЭКОЛОГИЯ И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ

Эффективность и экологичность когенерационных установок <i>Т.Ф. Нурмухаматов</i>	50
Модернизация технических средств защиты промысловых трубопроводов от внутренней коррозии с целью защиты ОПС от разливов нефтепродуктов <i>А.Н. Блябляс, А.А. Колотов</i>	57
Внедрение бережливого производства системой 5S <i>А.А. Семенов</i>	61
Информация для авторов	64

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.94: УДК 004.92: УДК 621.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ САПР НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Д.А. Чепкасов¹

САПР используется с середины 50-х гг. XX в. Наиболее активное использование началось в начале 90-х гг. XX в. Тогда наступила эра серьезных информационных технологии. Переход от работы на бумаге к работе на дисплее и повысил качество проектирования и изготовления. На данный момент рынок имеет большой спектр различного программного обеспечения, которое позволяет проектировать, изготавливать, контролировать.

Ключевые слова: САПР, ЧПУ, Ядро, Parasolid, Delcam, Renishaw, CAM.

По мнению ведущих мировых аналитиков, основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются: сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества. К числу наиболее эффективных технологий, позволяющих выполнить эти требования, принадлежат так называемые CAD/CAM/CAE-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа).

Необходимость автоматизации всех этапов проектирования, подготовки производства, выпуска продукции в рамках единого решения по управлению предприятием, осознает сейчас подавляющее большинство руководителей отечественных промышленных предприятий. Постепенно это становится залогом удержания своих позиций не только на мировом, но уже и на внутреннем рынке.

Свое начало термин САПР (Система Автоматизированного Проектирования) берет в 1970-х годах. САПР или CAD (Computer-Aided Design) обычно используются совместно с системами автоматизации инженерных расчетов и анализа CAE (Computer-aided engineering). Данные из CAD-систем передаются в CAM (Computer-aided manufacturing) – систему автоматизированной разработки программ обработки деталей для станков с ЧПУ или ГАПС (Гибких автоматизированных производственных систем).

Под термином «САПР для машиностроения» в нашей стране обычно подразумеваются пакеты, выполняющие функции CAD/CAM/CAE/PDM, т. е. автоматизированного проектирования, подготовки производства и конструирования, а также управления инженерными данными.

Первые CAD-системы появились еще на заре вычислительной техники – в 60-х годах. Именно тогда в компании General Motors была разработана интерактивная графическая система подготовки производства, а в 1971-м ее создатель – доктор Патрик Хэнретти (его называют отцом САПР) – основал компанию Manufacturing and Consulting Services (MCS),

¹ Чепкасов Даниил Александрович – студент ФГБОУ ВО «Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т. Калашникова», инженер-конструктор ООО «ИЖ – ТЕХНО ТЮНИНГ» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

оказавшую огромное влияние на развитие этой отрасли. По мнению аналитиков, идеи MCS составили основу почти 70% современных САПР.

На начальном этапе пользователи CAD/CAM/CAE-систем работали на графических терминалах, присоединенных к мэйнфреймам производства компаний IBM и ControlData, или же мини-ЭВМ PDP/11 (от Digital Equipment Corporation) и Nova (производства Data General). Большинство таких систем предлагали фирмы, продававшие одновременно аппаратные и программные средства (в те годы лидерами рассматриваемого рынка были компании Applicon, Auto-TrolTechnology, Calma, Computervision и Intergraph). У мэйнфреймов того времени был ряд существенных недостатков. Например, при разделении системных ресурсов слишком большим числом пользователей нагрузка на центральный процессор увеличивалась до такой степени, что работать в интерактивном режиме становилось трудно. Но в то время пользователям CAD/CAM/CAE-систем ничего, кроме громоздких компьютерных систем с разделением ресурсов (по устанавливаемым приоритетам), предложить было нечего, т.к. микропроцессоры были еще весьма несовершенными.

В начале 80-х годов, когда вычислительная мощность компьютеров значительно выросла, на сцену вышли первые САМ-пакеты, позволяющие частично автоматизировать процесс производства с помощью программ для станков с ЧПУ, и CAE-продукты, предназначенные для анализа сложных конструкций.

Таким образом, к середине 80-х системы САПР для машиностроения обрели форму, которая существует и сейчас. Но наиболее бурное развитие происходило в течение 90-х годов – к тому времени на поле вышли новые игроки «средней весовой категории».

Усиление конкуренции стимулировало совершенствование продуктов: благодаря удобному графическому интерфейсу значительно упростилось их использование, появились новые механизмы твердотельного моделирования ACIS и Parasolid, которые сейчас используются во многих ведущих САПР, значительно расширились функциональные возможности.

Можно сказать, что переход в новый век стал для рынка САПР переломным моментом. В такой ситуации на первый план вышли две основные тенденции – слияние компаний и поиск новых направлений для роста. Яркий пример первой тенденции – покупка компанией EDS в 2001 г. двух известных разработчиков тяжелых САПР – Unigraphics и SDRC, а второй – активное продвижение концепции PLM (ProductLifecycleManagement), подразумевающей управление информацией об изделии на протяжении всего его жизненного цикла.

Исторически рынок САПР разделится на несколько сегментов:

- Тяжелые системы – полнофункциональные системы автоматизации проектно-конструкторской и технологической подготовки производства (в англоязычной терминологии CAD-/CAM), предназначенные для черчения, двумерного и трехмерного геометрического, твердотельного и поверхностного моделирования (включая моделирование сложных поверхностей);
- Системы среднего класса – надежные и многофункциональные продукты, которые содержат многие компоненты своих тяжелых собратьев, за исключением средств моделирования сложных поверхностей, встроенных подсистем инженерного анализа (CAE), подготовки производства (CAM) и специализированных приложений – многие из них можно купить у независимых разработчиков;



- Легкие системы – предназначены для черчения, а также для двумерного и трехмерного геометрического каркасного моделирования. Обычно они не включают дополнительные приложения и не имеют встроенных средств управления инженерными данными. С их помощью можно создавать небольшие сборки и отдельные детали. Но это не значит, что такие продукты мало распространены. Напротив, они находят применение на предприятиях самого разного масштаба;

- Персональные системы – самые легкие САПР, включающие только базовые средства черчения и двумерного/трехмерного геометрического каркасного моделирования. Они поставляются в виде коробочного продукта (без обучения) и, как правило, не способны поддерживать проектирование деталей в контексте сборки. Персональные системы стоят менее 1 тыс. долл. и применяются архитекторами, дизайнерами, издателями технической литературы, индивидуальными пользователями и небольшими компаниями.

В сегменте тяжелых САПР работают лишь те поставщики, которые предлагают многофункциональное решение, тесно интегрированное с PDM-системой масштаба предприятия, поддерживающее выполнение сложных функций, в частности моделирование крупных сборок или создание цифровых макетов, и включающее описания передовых отраслевых методик и специализированные настройки для конкретных отраслей. Кроме того, в них входят дополнительные подсистемы для контроля исходных требований, цифрового производства, управления проектами, визуализации и другие средства, позволяющие создавать решения, охватывающие весь жизненный цикл изделия. Важная особенность тяжелых систем – тесная интеграция всех подсистем, которая дает возможность организовать высокопроизводительную проектную среду.

В итоге недавних перемен, связанных со слияниями и поглощениями, тяжелых систем осталось всего три: NX компании Siemens PLM Software, CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) французской фирмы Dassault Systemes (которая продвигает ее вместе с IBM) и Pro/Engineer от PTC (Parametric Technology Corp.). Эти компании – лидеры в области САПР, а их продукты занимают особое положение: на них приходится львиная доля объема рынка в денежном выражении.

Главная особенность тяжелых систем состоит в том, что их обширные функциональные возможности, высокая производительность и стабильность достигнуты в результате длительного развития. Все они далеко не молоды: CATIA появилась в 1981 г., Pro/Engineer – в 1988-м, а NX, хотя и вышла недавно, является результатом слияния двух весьма почтенных систем – Unigraphics и I-Deas, приобретенных вместе с компаниями Unigraphics и SDRC.

Автомобилестроение. Характерные особенности этой индустрии оказывают серьезное влияние на использование САПР. Здесь доминируют порядка 20 ведущих производителей (General Motors, Ford, Toyota, Daimler-Chrysler, Nissan, BMW, Renault и другие), которые разрабатывают и выпускают автомобили с помощью различных САПР. Они работают с множеством партнеров, организованных в многоуровневые сети, начиная с поставщиков первого уровня, разрабатывающих и производящих целые автомобильные подсистемы, и кончая поставщиками третьего и четвертого уровней, выпускающими отдельные компоненты. Такая структура приводит к тому, что в создании автомобиля участвует множество компаний, применяющих различные САПР. Из-за этого возникает необходимость в трансляции проектных данных, созданных в разных

системах. Индустрия САПР давно борется с этой проблемой, но пока до конца ее не решила.

Другая особенность данной отрасли состоит в том, что автомобилестроительные предприятия предъявляют очень высокие требования к функциям моделирования сложных поверхностей. Эти функции предусмотрены только в тяжелых САПР и специализированных системах, таких, как ICEM. Чтобы обеспечить всю необходимую функциональность, некоторые из них даже создают собственные САПР, например PDGS (Ford) и Caelum (Toyota).

В автомобилестроении доминируют три поставщика тяжелых САПР, причем системы Dassault и Siemens широко применяются как самими производителями, так и партнерами первого уровня, а многие поставщики более низких уровней работают с САПР среднего класса этих компаний – Solid Works и Solid Edge. Продукты PTC имеют сильные позиции в области создания силовых цепей, а также у некоторых партнеров автогигантов.

Авиакосмическая и оборонная отрасли. Как и в автомобилестроении, здесь доминируют несколько крупнейших производителей, сотрудничающих с многоуровневой сетью поставщиков. Однако самолет и его двигатель – гораздо более сложные продукты, чем автомобиль и детали машин. Поэтому для их разработки нужны САПР, поддерживающие очень большие сборки и тесные взаимосвязи между отдельными деталями. На это способны только тяжелые системы.

Еще одно отличие этих отраслей состоит в том, что здесь изделия обычно служат очень долго – 40, 50 и даже 60 лет. Отсюда возникает длительная потребность в запасных частях, из-за чего их производители не могут при желании поменять САПР, так как им приходится долго обращаться к одним и тем же исходным проектным данным. Это создает серьезную проблему для этих отраслей.

Здесь признанными лидерами являются Dassault и Siemens, причем продукты первой наиболее сильны в проектировании корпусов самолетов, а второй – в создании авиационных двигателей. Но PTC тоже имеет много заказчиков в данных отраслях и получает от этого значительную долю дохода.

Машиностроение. В этот сегмент входит производство тяжелого и механического оборудования (станков, подъемных кранов, сборочных конвейеров и т. д.), а также некоторых потребительских товаров (ручных инструментов, строительных конструкций и пр.). Данный сегмент предъявляет примерно такие же требования к работе со сложными сборками, как и автомобилестроение. Кроме того, изделия обычно имеют сложную конфигурацию, поэтому при их проектировании необходимо управлять множеством различных вариантов и версий проекта.

Здесь применяются все три тяжелые системы, а также САПР среднего класса. В этом сегменте работает много компаний самого разного масштаба, от небольших фирм до огромных корпораций, а сложность выпускаемых изделий сильно различается. Поэтому в данной отрасли нет заметного преобладания систем какого-либо одного класса [1].

CAM системы

Delcam – мировой лидер в разработке CAD/CAM продуктов для моделирования, изготовления и контроля сложных изделий и технологической оснастки. Компания была основана в 1977 году в Кембриджском университете. Постоянный рост компании Delcam обусловлен успехом ее

программного обеспечения, которое предлагает серию лучших в своем классе решений.

В настоящее время компания является крупнейшим разработчиком программного обеспечения для моделирования и производства продукции в Великобритании, с филиалами в Северной Америке, Европе и Азии.

Сферы применения программного обеспечения *Delcam*: организация производства; транспорт; упаковка и дизайн; потребительские товары; медицина; другие сферы.

Компания *Delcam* уверенно занимает передовые позиции на рынке САМ-систем. Программные продукты для механообработки покрывают широчайший спектр задач и могут полностью обеспечить машиностроительное или иное предприятие, имеющее станки с ЧПУ. Программное обеспечение *Delcam* уже применяется в таких отраслях промышленности, как автомобильная, аэрокосмическая, общее машиностроение, энергетика, производство изделий из пластмасс, стекла, керамики, резинотехнических изделий, различной упаковки и многих других.

Благодаря богатому опыту внедрения систем, их многоцелевому назначению, широчайшему спектру покрытия задач механообработки, гибкости и удобным условиям поставок, индивидуальному подходу к каждой решаемой задаче, качественной технической поддержке компания *Delcam* является ведущим мировым поставщиком специализированных решений для механообработки любого типа. *Delcam* предлагает следующие программные продукты для механообработки:

Delcam Power MILL – мировой лидер в области специализированных САМ систем для фрезерной обработки изделий со сложной геометрией, наиболее часто встречающихся в инструментальном производстве, автомобильной и аэрокосмической промышленности. Ключевыми преимуществами системы являются широкий набор стратегий для эффективной черновой обработки, высокоскоростной чистовой и пятикоординатной обработки. Одним из преимуществ системы является чрезвычайно быстрый расчет траекторий обработки и мощные средства их редактирования. Все это обеспечивает оптимальные режимы использования станочного оборудования.

PowerMILL может читать исходные данные из различных CAD систем в стандартных форматах (IGES, VDA, STL) или с помощью прямых интерфейсов (*DelcamExchange*). После расчета траекторий обработки детали их можно проверить с помощью встроенного модуля симуляции, который включает и проверку на столкновения различных элементов станка с деталью, а затем обработать соответствующим постпроцессором для получения управляющей программы для конкретного станка. Таким образом, генерируются наиболее эффективные и безопасные управляющие программы для станков с ЧПУ.

Гибкость и функциональность системы *PowerMILL* позволяет использовать ее в различных отраслях промышленности при изготовлении штампов и пресс форм, прототипов, в основном производстве.

Несмотря на прочно завоеванные позиции мирового лидера, фирма *Delcam* продолжает активно совершенствовать *PowerMILL*, приоритетным критерием при этом является дальнейшее упрощение работы с системой и повышение степени ее автоматизации.

Delcam Feature CAM – система подготовки управляющих программ, основанная на базе знаний и обладающая высокой степенью автоматизации.



зации принятия решений, что позволяет минимизировать время подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

В основе системы лежит автоматическое распознавание элементов в твердотельной модели и автоматическая обработка этих элементов на базе технологических знаний, заложенных в систему и добавляемых пользователем.

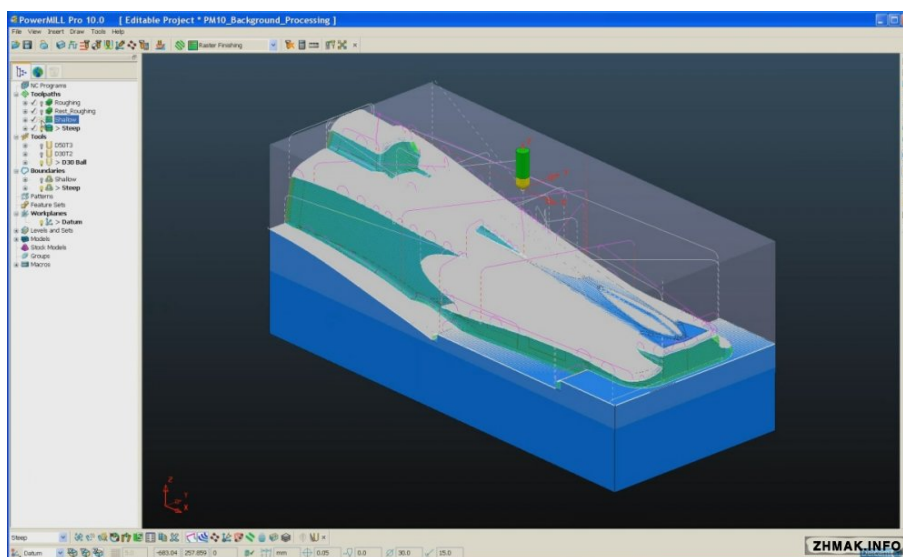


Рис. 1. DelcamPowermill

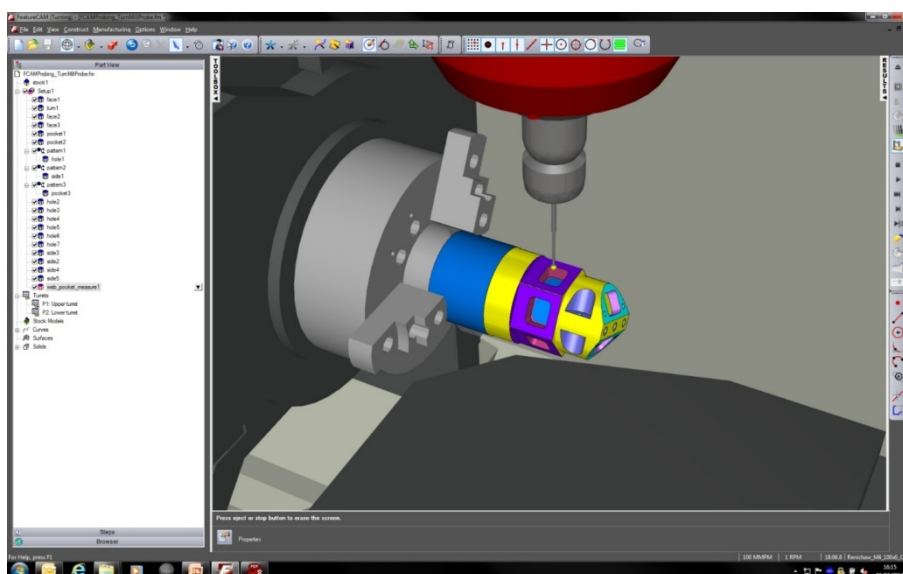


Рис. 2. Delcam Feature CAM

FeatureCAM идеально подходит для программирования изделий серийного производства, где обрабатывается много типовых деталей по типовым технологиям, а так же для мелкосерийного производства, где приоритетными задачами является максимальная загрузка станка и минимизация времени программирования.

FeatureCAM поддерживает обработку на современных высокоскоростных многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах, многозадачных станках с ЧПУ с фрезерным шпинделем и осью

У, токарных станках с одной и более револьверными головками, для которых доступны функции синхронизации обработки, четырехосевых проволочных электроэрозионных станках.

DelcamPowerINSPECT имеет несколько модулей, предназначенных для работы с различными типами координатно-измерительных машин [2].



Рис. 3. Delcam Powerinspect

Renishaw. Производитель инструмента *Renishaw* – один из лидирующих представителей инжиниринговых компаний, использующих современные научные разработки. Практический опыт позволяет компании успешно изготавливать высокоточный инструмент для точных измерений.

Renishaw занимается поставкой продукции и услуг, востребованных во многих отраслях: от производства реактивных и ветряных двигателей до стоматологии и хирургии головного мозга.

Измерительный инструмент *Renishaw* позволяет производителям повысить объем выпускаемой продукции, при этом уменьшив время, затрачиваемое на изготовление и контроль компонентов. Продукция компании также выгодна для промышленной автоматизации и кинематических систем: системы *Renishaw* для измерений и определения координат помогают производителям изготавливать надежную продукцию с высокой точностью.

Инструмент, производимый компанией *Renishaw*: щупы СММ, программное обеспечение и прецизионные измерительные датчики; система калибров Equator™; система зажимных приспособлений; системы для калибровки станков; щупы для металлорежущих станков.

CAD системы

В большинстве своем на данный момент предприятия приобретают и используют следующие CAD-системы: Компас 3D; Solid Works; AutoCAD; Inventor.

Некоторые компании могут себе позволить более дорогое ПО, например *CATIA*.

Основываясь на опыте нынешнего производства, большую роль играет программное обеспечение, которое способно работать в купе как и с проектированием, так и с изготовлением. У САПР перечисленных

выше имеется один общий плюс – ядро. В данном же случае ядром является **Parasolid**.



Рис. 4. Контроль отверстия с помощью щупа Renishaw

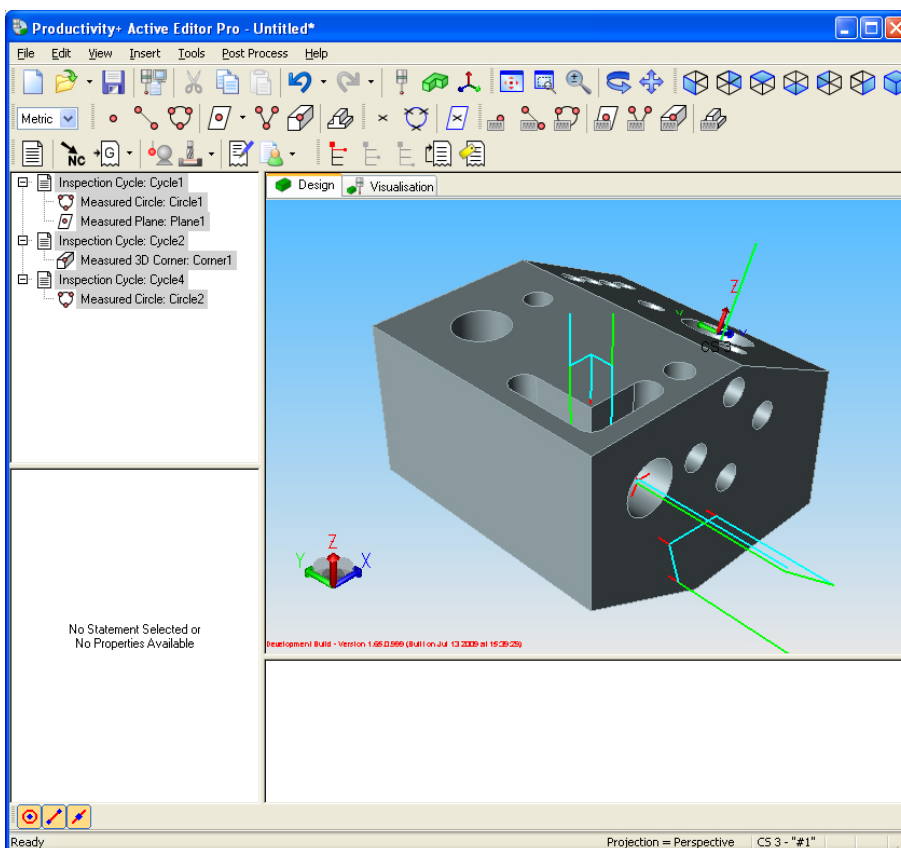


Рис. 5. Моделирование контроля Renishaw с помощью ПО Productivity+

Parasolid позволяет моделировать различные объекты: от простых кубиков, цилиндров и сфер до сложных корпусов современных автомобилей и сверхточных лопастей вертолетов. Работая в таких направлениях, как автомобилестроение и авиастроение, фирме Unigraphics при-

шлось искать решения реальных и сложных проблем. В итоге ядро Parasolid демонстрирует великолепные результаты во многих областях: сглаживание, построение оболочек, сшивка поверхностей. Ядро поддерживает эффективную работу с десятками тысяч деталей, входящих в сборку, и обеспечивает самую высокую точность хранения геометрии – 10-8. Посредством обменных файлов системы на базе Parasolid могут быстро и без потерь передавать геометрические данные друг другу. Parasolid доминирует на рынке не только систем CAD для персональных компьютеров, но и САМ-систем. Четыре из пяти ведущих разработчиков систем САМ используют Parasolid, с охватом около 80% всего рынка.

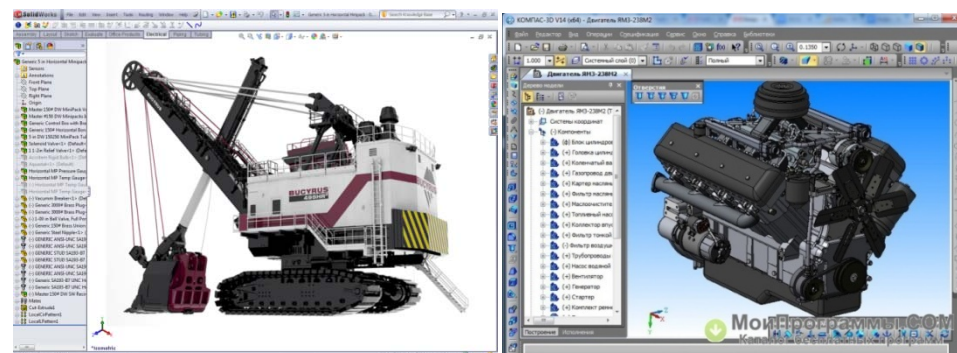


Рис. 6. Пример работы в SolidWorks (слева) и в Kompas 3D (справа)

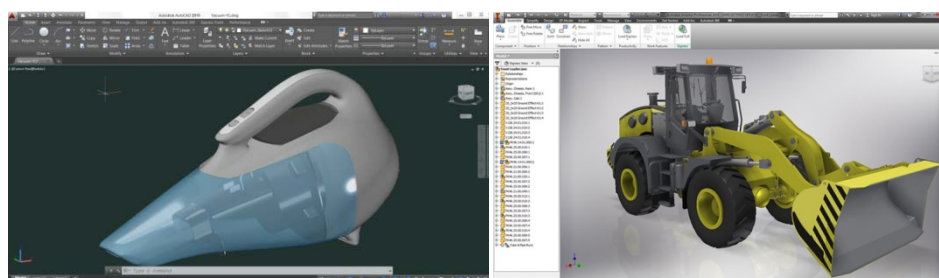


Рис. 7. Пример работы в Autocad (слева) и в Inventor (справа)

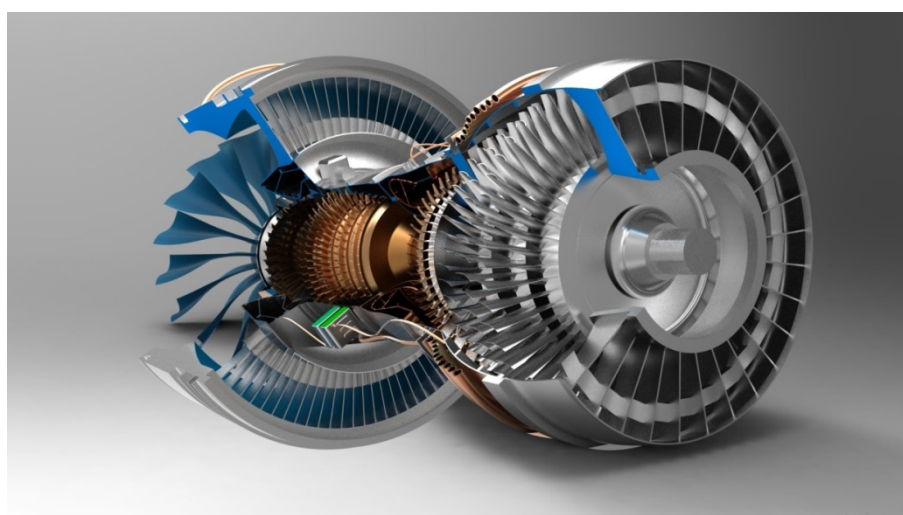
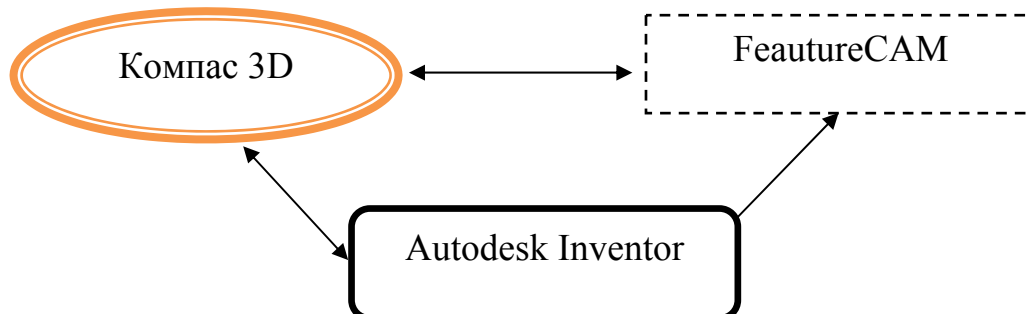


Рис. 8. Пример работы в Catia

Если бы не было общего ядра, то производство было бы медленнее, так как пришлось бы создавать отдельно модель для каждой программы.

Для современного производства на Российском рынке идеальной схемой работы на производстве будет являться следующая схема:



Autodesk Inventor очень удобным инструментом при различных прочностных расчетах. Если учесть, что при расчетах может возникнуть ситуация, когда результат нас не устраивает, то очень просто можно переделать модель в Компас 3D. Связь между Компас 3D и FeautureCAM обоснована самым банальным случаем – когда деталь(модель) не является ответственным элементом.

При проектировании и изготовлении различных систем, работающие в водных или газовых средах стоит использовать ANSYS. Здесь же можно смоделировать работу жидкости или газа.

Список литературы:

1. Умное производство. 2016. Вып. 34.
2. <http://ooodelta.ru/delcam-software.html>
3. <http://tverdysplav.ru/renishaw-instrument-renishaw/>

УДК 004.3

УСТАНОВКА НЕОФИЦИАЛЬНОЙ ПРОШИВКИ НА ДОМАШНИЙ WI-FI-РОУТЕР: ТЕХНОЛОГИЯ, ПЛЮСЫ, МИНУСЫ

Д.Д. Банщикова¹

В данной статье представлено описание различных видов неофициальных прошивок для домашнего wi-fi роутера. Рассмотрены различные виды неофициальных прошивок, технологий установки, их плюсы и минусы.

Ключевые слова: установка, неофициальная, прошивка, роутер, плюсы, минусы.

Введение

Прошить роутер – это словосочетание достаточно часто можно увидеть на разных форумах, посвященных беспроводным сетям. Но для обычного пользователя все, что касается обновления программного обеспечения прибора, любое влезание в его внутренности является «тёмным лесом». Лучше просто включить кнопку, настроить и забыть, или же просто найти того, кто в состоянии настроить и забыть. Основное предназначение роутера в раздаче интернета для домашней сети, однако в отдельных случаях возникает необходимость в чем-нибудь более экзотическом, к примеру – в файловом сервере. В стандартных прошивках таких возможностей может и не быть. Если не побояться освоить настройку самостоятельно и во всех подробностях, то можно получить огромное количество плюсов в виде дополнительных возможностей, которые заложены в потенциале устройства.

Официальная прошивка – системное программное обеспечение от производителя устройства, предоставляется по умолчанию вместе с самим устройством, как правило, такая прошивка является стабильной и не должна вызывать беспокойства у пользователя.

Но, далеко не всегда официальная прошивка удовлетворяет потребностям пользователей, поэтому существуют неофициальные прошивки.

Различные неофициальные прошивки

Свободные бесплатные прошивки для многих беспроводных маршрутизаторов, основанных на чипах *BroadCom/Atheros/Xscale/PowerPC*, первоначально были разработаны для серии маршрутизаторов *Linksys*, они представляют собой миниатюрную операционную систему, основанную на ядре *Linux*.

На данный момент наиболее популярными прошивками считаются следующие:

- *DD-WRT* dd-wrt.com
- *Tomato* www.polarcloud.com/tomato
- *Openwrt* openwrt.org
- *Oleg firmware* oleg.wl500g.info
- *OpenWRT* — пожалуй, самая известная из альтернативных прошивок. Возможности ее включают, например, ФС с функцией записи (как

¹ Банщикова Дарья Дмитриевна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

правило, реализуется путем создания раздела *jffs2* и использования *overlayfs* для объединения со *squashfs*), пакетный менеджер *opkg* с репозиторием, в котором более 3000 пакетов, способностью использовать внешний накопитель для увеличения свободного пространства в /. При этом основная часть прошивки очень маленькая. Фактически это даже не прошивка, а полноценный дистрибутив для роутеров с соответствующими возможностями.

- *DD-WRT* — тоже достаточно популярная прошивка. В отличие от предыдущей, заточена для тех, кто не хочет ковыряться в конфигурационных файлах, устанавливать программы... Разумеется, там есть возможность это сделать, но придется столкнуться с некоторыми затруднениями.

- Прошивка от Олега. В основном предназначена для роутеров *Asus*. Отличается, по мнению некоторых, довольно неплохой поддержкой принтеров и достаточно странной на первый взгляд системой сохранения файлов в прошивке — после каждого изменения файловой системы необходимо давать две-три команды.

- *Tomato* предназначена для роутеров на чипе *Broadcom*. Одно из преимуществ данной прошивки — при обновлении сохраняется старая конфигурация.

- *LibreWRT* — совершенно свободная прошивка от *FSF*. Как водится, отпочковалась от *OpenWRT* и практически ничем, кроме отсутствия проприетарных драйверов, от последней не отличается. Примечательна тем, что из-за нее *FSF* немного изменил свои принципы: если до этого одним из условий «свободы» была необходимость иметь возможность компиляции приложения на том же устройстве, на котором оно запускается, то теперь это необязательно.

Разумеется, в списке упомянуты не все прошивки, но их настолько много, что всех и не перечислить.

Oleg больше ориентирован на определенные версии роутеров, но предоставляет достаточно много полезных функций.

Технология установки неофициальной прошивки на домашний wi-fi роутер

Роутеры лишаются своих родных прошивок по разным причинам. Желание добавить функционал, припаять *USB* порт или просто добавить стабильности в работу роутера. После поисков и чтения отзывов выбор пал на *OpenWRT*. Рассмотрим пошаговую инструкцию:

Шаг 1. прошиваем на последнюю официальную прошивку

Первое, что стоит сделать, это обновиться и поставить последнюю родную прошивку. Переверните роутер и уточните его версию, ориентируясь по наклейке на корпусе.

- Скачайте архив с последней прошивкой.
- Прошейте роутер прошивкой из архива обычным способом.

Системные инструменты -> Резервная копия & Восстановление (*System Tools --> Firmware Upgrade*).

Шаг 2. Скачиваем и устанавливаем *OPENWRT*

Далее необходимо выбрать версию прошивки *OpenWRT*. Следует использовать именно тот файл, который согласуется с версией вашей модели. Не пренебрегайте этим правилом! Возможны два варианта файловой системы для загрузки: *JFFS2* и *SquashFS*.

Прежде чем продолжить описание сборки, остановимся немного на том, как устроена корневая файловая система *OpenWRT*. Она представля-



ет собой файловую систему *mini_fo*, которая прозрачно объединяет две другие файловые системы: неизменяемую *SquashFS*, смонтированную в */rom*, и изменяемую *JFFS2*, смонтированную в */overlay*. Все файлы, которые создаются или изменяются после установки прошивки, находятся в */overlay*. При удалении файлов, изначально бывших в прошивке, *mini_fo* просто помечает их как удаленные, сами же файлы остаются в */rom* и продолжают занимать свое место. Как *SquashFS*, так и *JFFS2* используют сжатие, но *SquashFS* дает лучшую степень сжатия, поэтому помещение всех необходимых пакетов сразу в */rom* дает прошивку меньшего размера. Исключение ненужных файлов из прошивки также позволяет сэкономить столь драгоценное место на флешке.

Слово *factory* в названии файла означает, что такой файл вы должны заливать на ваше устройство поверх заводской (родной) прошивки. Файл со словом *sysupgrade* применим только для обновления *Open WRT*, т.е. заливаем после *factory* прошивки.

У нас стоит родная прошивка, значит нам нужно устанавливать прошивку с тегом *factory*. Ниже представлена одна прошивка с разной аппаратной версией устройства, выбираем ту к которой принадлежит ваш роутер, для того что бы определить версию смотри Шаг 1:

- TL-WR741ND V1 Factory
- TL-WR741ND V2 Factory
- TL-WR741ND V4 Factory

Скачиваем *factory* прошивку и прошиваем обычным способом. Системные инструменты, далее - Резервная копия и Восстановление (*System Tools --> Firmware Upgrade*).

Шаг 3. Входим в WEB интерфейс прошивки

После успешной прошивки мы получаем рабочий роутер с включенным web-интерфейсом. Поэтому заходим в настройки прошивки через браузер. Дальнейшие действия таковы:

Вводим в адресную строку адрес роутера 192.168.1.1 (рис. 1). Для того, чтобы узнать локальный IP адрес роутера необходимо зайти в центр управления сетями, пройти по ссылке "подключение по локальной (беспроводной) сети" и нажать кнопку "Сведения". Найти строку "Шлюз по умолчанию" – это и есть IP адрес роутера. Также IP адрес роутера можно увидеть в свойствах сети.



Рис. 1. Вводим в адресную строку адрес роутера

Нажимаем клавишу Enter и появляется web интерфейс роутера. Мы видим, что нам предложили ввести *Username* и *Password*. В *Username* вводим *root*, поле *Password* оставляем пустым. Нажимаем *Login*. (рис. 2).

На этом прошивка закончилась, вы попали в web интерфейс прошивки *Openwrt*.

Шаг 4. Настраиваем интернет соединение (рис. 3).

Нажимаем на *Network --> Interfaces --> Wan --> Edit*

Нажимаем на нужный нам протокол, в нашем случае это *PPPoE*. Вводим логин от интернета в строку *PAP/CHAP username*, а пароль в *PAP/CHAP password*.

Выбираем *Save&Apply* (рис. 4).

Рис. 2. Вводим логин и пароль

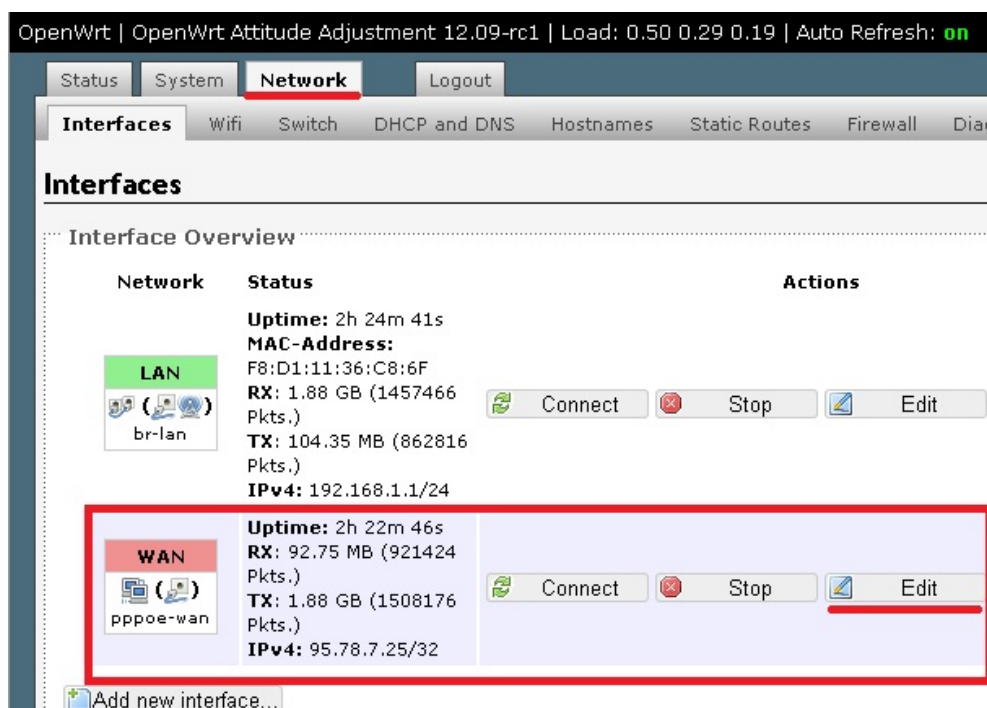


Рис. 3. Выбираем нужный нам протокол

Возвращаемся обратно в *Interfaces*, выбирая этот раздел, выбираем строку *WAN* и выбираем *connect*. Интернет настроен (рис. 5).

Шаг 5. Настраиваем *Wi-Fi* соединение

Настраивается оно почти так же как и интернет соединение, так что пояснение краткое. Заходим раздел *Network --> Wifi --> edit* (если есть) или *Add* (если нет созданной). В разделе *General Setup* меняем *ESSID*, это название вашей сети, далее заходим в *Wireless Security*. В строке *Encryption* выбираем *WPA-PSK/WPA2-PSK Mixed Mode*. В строке *Key* пишем пароль от *wi-fi* сети. Нажимаем *Save & Apply* (рис.6).

Возвращаемся в раздел *Wi-fi* и нажимаем *connect*. *Wi-fi* настроен. Готово!

Шаг 6. Русифицируем прошивку. Для того, чтобы русифицировать прошивку нам нужно зайти в раздел: *System > Software* кнопку *UpdateList* (рис. 7).

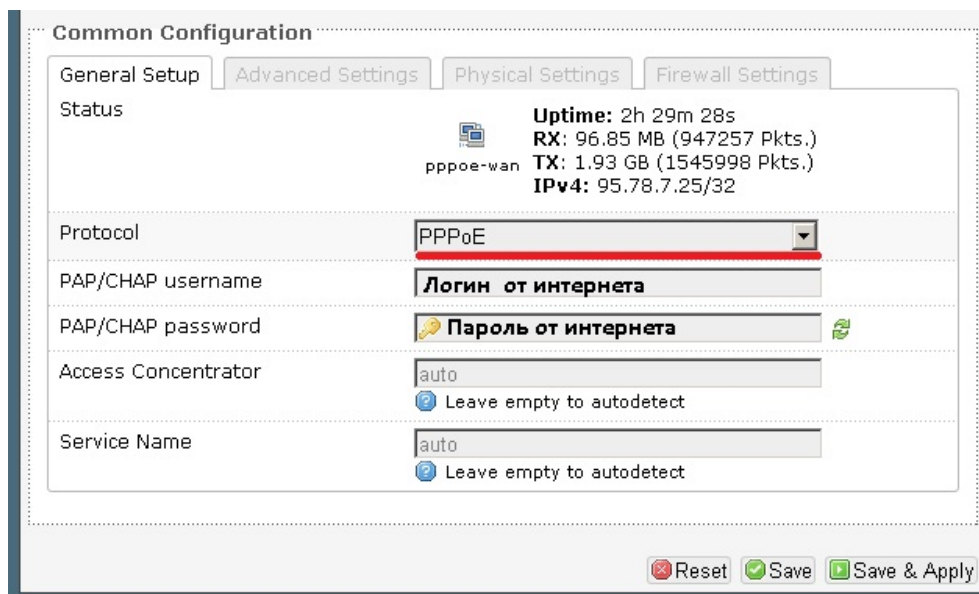


Рис. 4. Вводим логин и пароль от интерфейса

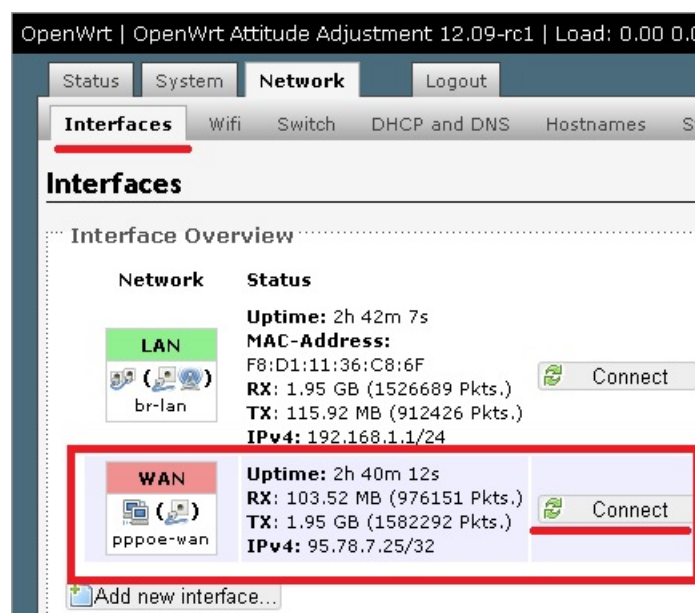


Рис. 5. Выбираем connect

После этого нажимаем на *Available Packages* (рис. 8), выбираем раздел *L*. Находим файл с именем "*luci-i18n-russian*" нажимаем кнопку *Install*. На запрос согласны ли вы, нажимаете 'ок'.

Языковой пакет скачали, теперь его нужно применить. Открываем раздел *System --> Language and Style--> Language--> Русский* (рис. 9). После этого нажимаем кнопку *Save & Apply*.

Обновляем страницу и видим русский интерфейс.

Шаг 7. Устанавливаем пароль на маршрутизатор.

Заходим в раздел Система --> Управление. Устанавливаем Пароль маршрутизатора. Нажимаем сохранить и применить (рис. 10).

Шаг 8. Заключительный этап.

Система --> Перезагрузка --> Выполнить перезагрузку (рис. 11).

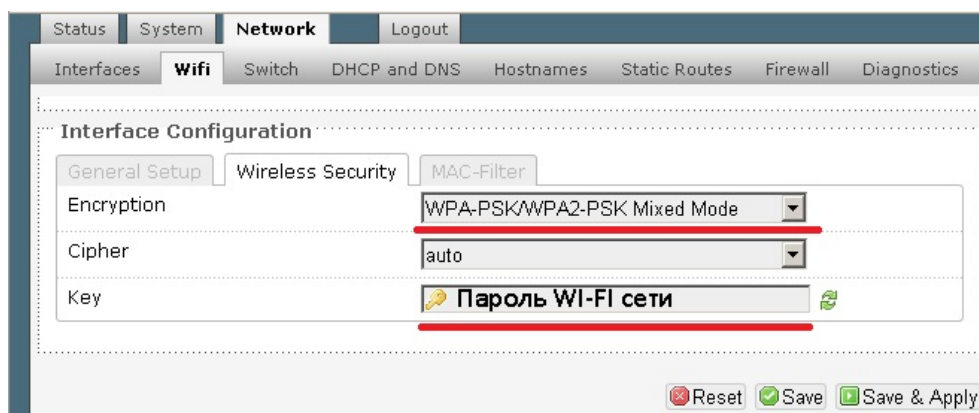


Рис. 6. Придумываем название wi-fi сети

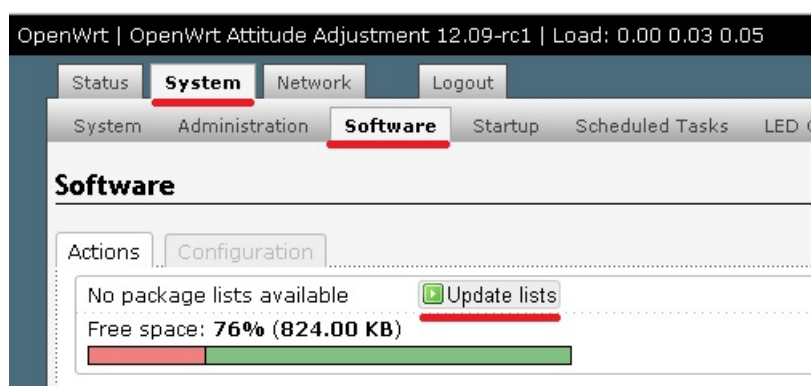


Рис. 7. Русифицируем прошивку

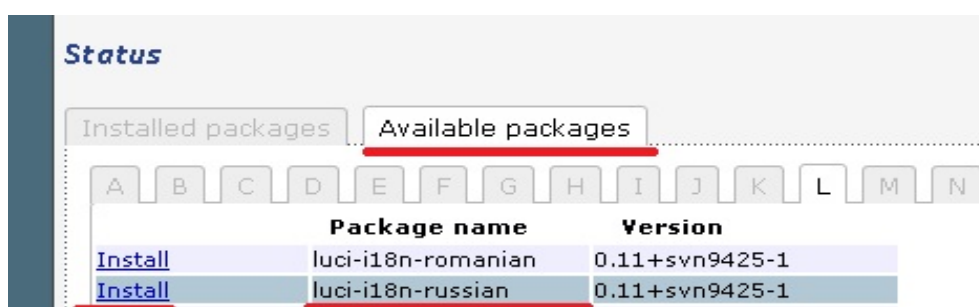


Рис. 8. Выбираем раздел L

Установка прошивки OpenWRT через SSH

Что потребуется: Отключите брандмауэр *Windows* или сторонний фаерволл, так как они могут помешать загрузке образа по *tftp*.

Также рекомендуется сбросить настройки роутера на дефолтные.

- 1) Образ загрузчика.
- 2) Образ *OpenWRT*.
- 3) *Telnet* и *tftp*-клиенты. Рекомендуется *Putty* и *MicroTFTP* соответственно.
- 4) Кусок патчкорда (есть в комплекте *Smartbox'a*).

5) Желательно любая флешка (хватит и 32 мб) для бэкапа текущей прошивки, чтобы иметь возможность всегда вернуться к заводскому состоянию.

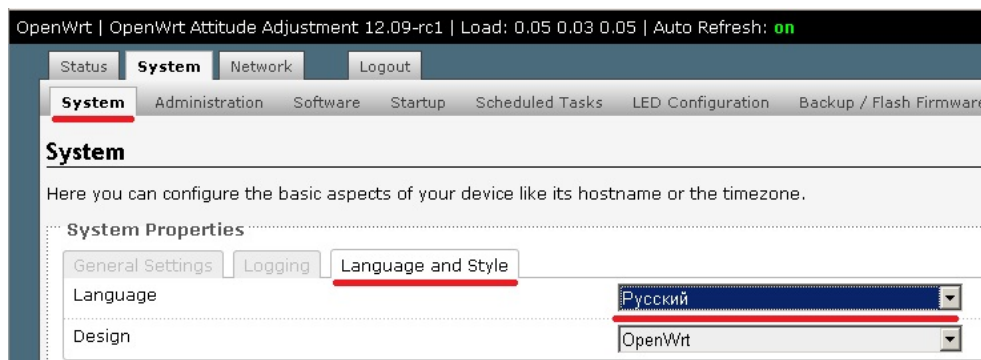


Рис. 9. Устанавливаем языковой пакет

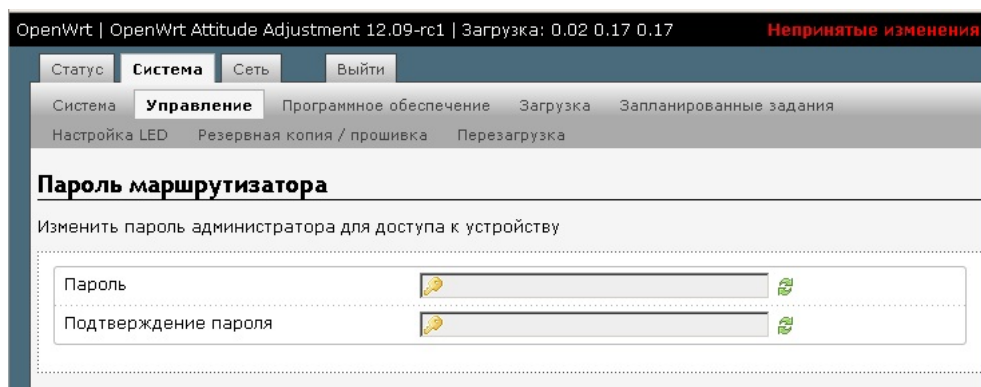


Рис. 10. Устанавливаем пароль маршрутизатора

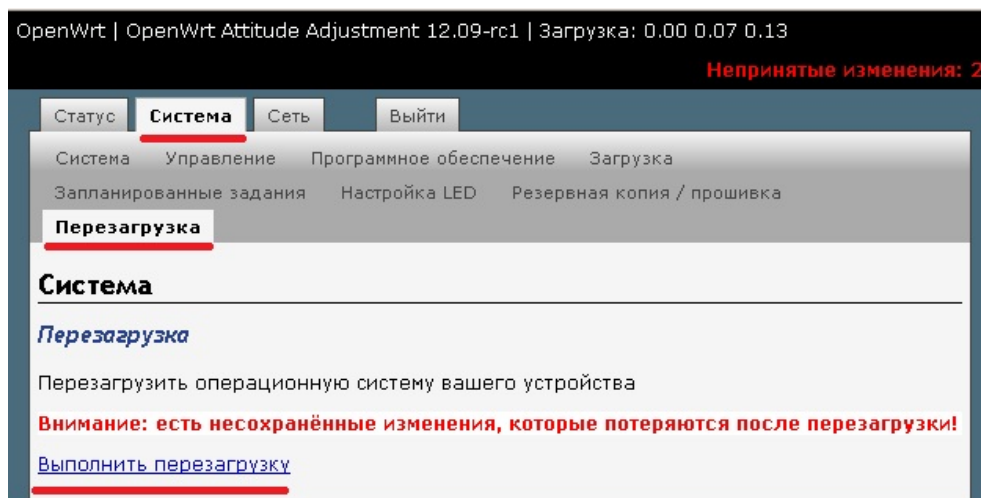


Рис. 11. Настройка окончена

Приступаем:

1) Включаем *telnet*-доступ к роутеру.

Заходим в администраторскую панель роутера (по-умолчанию <http://192.168.1.1/>) и заходим под учетной записью суперпользователя
Логин: *SuperUser*

Пароль: *SF****** (Серийный номер. Указан сзади устройства)
Затем нажимаем Расширенные настройки -> Другие -> Контроль доступа.

Ставим галочку в пункте *TELNET Admin* : Разрешить для LAN.

Нажимаем Сохранить, далее Применить.

Перезагружаем роутер и идём дальше.

2) Подключаемся по *Telnet* и сливаем бэкап текущей прошивки.

Запускаем *Putty* и вводим следующие настройки (*IP 192.168.1.1, Telnet*) (рис. 12).

Нажимаем Open. В открывшемся окне вводим логин и пароль аналогичные тем, что вы использовали на первом пункте (*SuperUser:SF******)

Вводим *sh*

3) Делаем бэкап прошивки для того, чтобы иметь возможность восстановить на официальную.

Для этого подключаем флешку к роутеру и последовательно вводим команды в консоли (рис. 13).

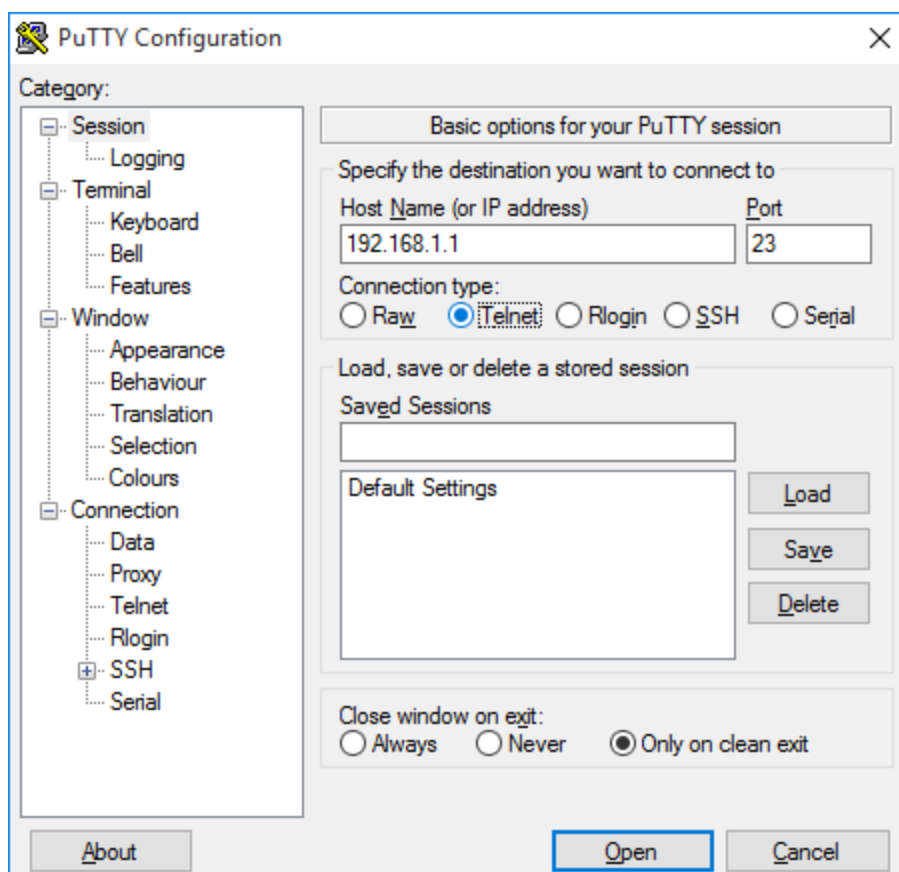


Рис. 12. Запускаем Putty

После этого отключите флешку от роутера, подключите к ПК и убедитесь, что в папке *mt_d_backup* 11 файлов с именами *mt_d0* до *10*.

Желательно также сохранить их в надежное место (например, в облачное хранилище).

4) Перезаписываем версию загрузчика (рис. 14).

Меняем версию загрузчика во флеше.

Проверяем, что все записалось верно (рис. 15). (Неверно введенные команды могут безвозвратно вывести из строя роутер).

Если видим следующее (рис. 16).

```

1 cd /mnt/shares/A
2 mkdir mtd_backup
3 cd mtd_backup</code>
4
5 dd if=/dev/mtdblock0 of=mtd0
6 dd if=/dev/mtdblock1 of=mtd1
7 dd if=/dev/mtdblock2 of=mtd2
8 dd if=/dev/mtdblock3 of=mtd3
9 dd if=/dev/mtdblock4 of=mtd4
10 dd if=/dev/mtdblock5 of=mtd5
11 dd if=/dev/mtdblock6 of=mtd6
12 dd if=/dev/mtdblock7 of=mtd7
13 dd if=/dev/mtdblock8 of=mtd8
14 dd if=/dev/mtdblock9 of=mtd9
15 dd if=/dev/mtdblock10 of=mtd10
16
17 cd /
18 /etc.ro/usb/usb_u.sh

```

Рис. 13. Список команд в консоли

```

1 sc_flash -w 1ffa0 -o 30
2 sc_flash -w 1ffa1 -o 31
3 sc_flash -w 1ffa2 -o 30
4 sc_flash -w 1ffa3 -o 33

```

Рис. 14. Версии загрузчика

```

1 sc_flash -r 1ffa0 -c 4

```

Рис. 15. Проверка изменений

```

T 30 3T 30 33

```

Рис. 16. Успешный результат

То всё отлично и переходим дальше, если нет – повторяем команды выше.

5) Переходим в админ-панель устройства.

Расширенные настройки → Другие → Обновление ПО

Выбираем образ загрузчика *smartbox-to-boot_97d.img* и нажимаем → Выполнить обновление.

Через 3-7 загрузчик минут зашьется и роутер перезагрузится. Вы это поймете по загоревшимся светодиодам на передней панели.

6) Соединяем патчкордом ПК и роутер.

Прописываем на сетевой карте статический IP 192.168.1.10, шлюз 192.168.1.6.

Для этого (для Windows 7/8/8.1/10).

На ПК переходим в Панель управления — Центр управления сетями и общим доступом — Изменение параметров адаптера, находим свой сетевой адаптер. Жмем на нём правой кнопкой, выбираем «Свойства», найдите пункт «протокол IP версии 4 (IPv4)» (написание может незначительно отличаться в зависимости от версии Windows)

Нажимаем свойства и прописываем следующее (рис. 17).

Далее запускаем TFTP клиент, вбиваем IP 192.168.1.6, выбираем файл прошивки *fat.bin* и нажимаем *Upgrade*. Если загрузка не происходит, то выключаем роутер, зажимаем *reset*, включить удерживая reset секунд 15 и пробуем повторно.

После перепрошивки возвращаем обратно динамическое назначение *IP*-адреса (*DHCP*) на сетевой плате и в админ-панели роутера (<http://192.168.1.1>, логин *root*, пароль пустой), активируем беспроводной интерфейс и проводим необходимые настройки.

Затем по *SSH* подключаемся к роутеру и вбиваем к консоли.

mtd erase rootfs_data

Это необходимо для того, чтобы убрать после стоковой прошивки настройки и прочее.

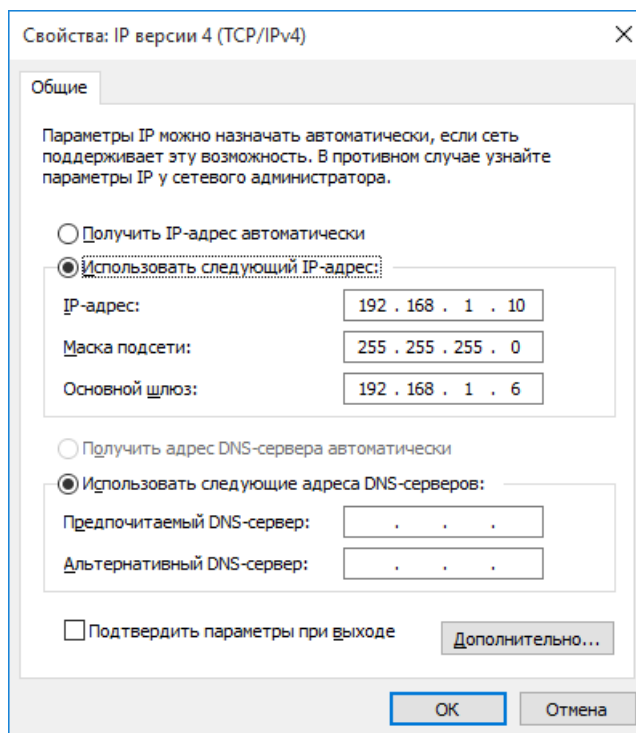


Рис. 17. Свойства IPv4

Плюсы неофициальной прошивки

Что существенного можно получить после установки неофициальной прошивки:

- Общую стабильность и скорость работы.
- Полностью настраиваемый *Qos* (А точнее разделение ширины канала по разным портам, протоколам, сетевым интерфейсам и даже размеру скачанного трафика, как минимум всегда полезно занизить приоритет торрентов).
- Увеличение ограничения на количества соединений (важно для p2p).
- Рабочий *usb* порт для внешних устройств (не только принтер).
- Большое количество настроек, новых возможностей, и очень информативный интерфейс, графики трафика, загрузки ресурсов и т.д.
- А так же, что важно, *Linux* платформой, для которой много софта. С этим возможности бесконечны.

Например, при наличии подключенного винчестера или большой флэшки, на роутер можно повесить и простенький *http* сервер, и *torrent* с веб интерфейсом, а так же сделать файл сервер. В общем, из роутера можно сделать домашний сервер.

Минусы неофициальной прошивки

- Освобождение от ответственности.
- Для установки неофициальных прошивок потребуются некоторые знания.
- Скорей всего это нарушит гарантийное соглашение, так что с новой прошивкой о гарантии можно забыть.
- Неправильная прошивка роутера может превратить его в бесполезный кусок железа и пластмассы.

Но, если вы будете точно следовать инструкциям по установке, вы вряд ли что-то сломаете, большинство роутеров имеет специальный режим загрузки, обычно в течение первых 5 секунд роутер ждёт команд на восстановление и всегда можно будет заново всё переустановить.

Заключение

Альтернативные прошивки дают большую свободу для пользователей. Некоторые из них, такие как *DD-WRT*, *Tomato*, прошивка «от Олега» сделаны под нужды большинства – в них есть поддержка *NAS*, *VPN*, есть принт-серверы. Другие же (*Open/LibreWRT*) содержат минимально необходимые возможности, но при этом позволяют их расширять и готовить под свои нужды. Возможности стандартных прошивок часто не удовлетворяют всем требованиям пользователей. Кому-то надо качать торренты, кому-то необходим *DLNA/VoIP*/принт-сервер, а кто-то просто любит экспериментировать. Во всех этих случаях можно поставить ту или иную прошивку, а если ни одна из них не подходит, то и собрать ее самому.

Список литературы:

1. Администрирование. Пошаговая прошивка OpenWRT на роутер TP-LINK TL-WR741ND. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/165739>.
2. Для чего нужно перепрошивать роутер и как это сделать? – Режим доступа: <http://wifika.ru/proshivka-routera-asus-wifi-kak-skachat.html>.
3. Как из дешевого и простенького роутера сделать полнофункциональный сервер. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/48972>.
4. Обзор альтернативных прошивок домашних роутеров Журнал «Хакер». – Режим доступа: <https://haker.ru/2013/10/26/alternative-router-firmware>.
5. Прошивка роутера WiFi или модема. – Режим доступа: <http://192-168-1-1.su/proshivka-routera>.
6. Ставим OpenWRT за 10 минут. – Режим доступа: <http://ingodwetrust.ru/openwrt-flashing>.
7. Затонский А.В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем. М.: ИЦ «РИОР», 2014. 344 с.

УДК 004.3

УСТАНОВКА НА ANDROID-УСТРОЙСТВО НЕОФИЦИАЛЬНОЙ ПРОШИВКИ: ТЕХНОЛОГИЯ, ПЛЮСЫ, МИНУСЫ

В.В. Чеснов¹

В статье рассмотрены типы и виды неофициальных прошивок, причины установки, установка с помощью компьютера, проблемы, плюсы, минусы; установка неофициальной прошивки без помощи компьютера, проблемы, плюсы, минусы, популярные неофициальные прошивки их сравнение.

Ключевые слова: android, неофициальная, прошивка.

Типы и виды неофициальных прошивок

Неофициальные прошивки можно разделить на группы по нескольким признакам.

- По характеру обновления: обновление до новой версии (если не предусмотрено официально); исправление ошибок.
- По степени модификации: поверхностные – изменения, связанные с изменением дизайна системы; глубокие – затрагивают не только изменение дизайна, но и дополняют различными функциями саму систему, например, расширяет функциональность системной шторки или системного меню.
- По методам установки: с помощью компьютера; установка с помощью самого устройства («по воздуху», дополнительным ПО); из zip/tar архива.

Проблемы неофициальных прошивок

Стоит отметить, что любая неофициальная прошивка устанавливается на Android устройство на страх и риск самого пользователя. При неправильных действиях Android устройство можно вывести из строя.

Помимо риска можно выделить слабые места прошивок:

- перевод, как правило, текстовая часть автоматически переводится самой системой, однако иногда можно встретить иностранные символы или же вовсе символы могут не отображаться;
- неправильное отображение элементов интерфейса, достаточно редко на данный момент, можно наблюдать на старых устройствах с низкопроизводительными видеоадаптерами, которые не успевают отрисовывать графику;
- вирусы – в неофициальных прошивках велика вероятность содержания вредоносных программ;
- ошибки создателя прошивки при изменении функций в ядре прошивки, которые могут приводить к быстрой разрядке устройства, неработоспособности периферии и к другим аппаратным проблемам.
- потеря гарантии.

Причины установки неофициальных прошивок

Причин установки неофициальных прошивок достаточно много, но их можно объединить в группы:

¹ Чеснов Владислав Вадимович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

- устранение ошибок – зачастую производители не исправляют ошибки или исправляют долго, поэтому пользователь прибегает к установке прошивки;
- расширение функционала – в основном – это модификация системной шторки и меню;
- переход на новую версию операционной системы;
- отказ от стандартных оболочек;
- удаление предустановленного ПО;
- оптимизация работы устройства – может включать в себя регулировку частоты процессора, расширение цифрового диапазона яркости экрана и громкости и др.

Технологии установки неофициальных прошивок

Установка с помощью компьютера (использование стороннего ПО)

Для того чтобы установить прошивку на Android устройство потребуется стороннее программное обеспечение, например, *Bootloader* или *Flashtool*, а точнее версия для смартфонов и планшетов *SP Flashtool* (рис. 1).

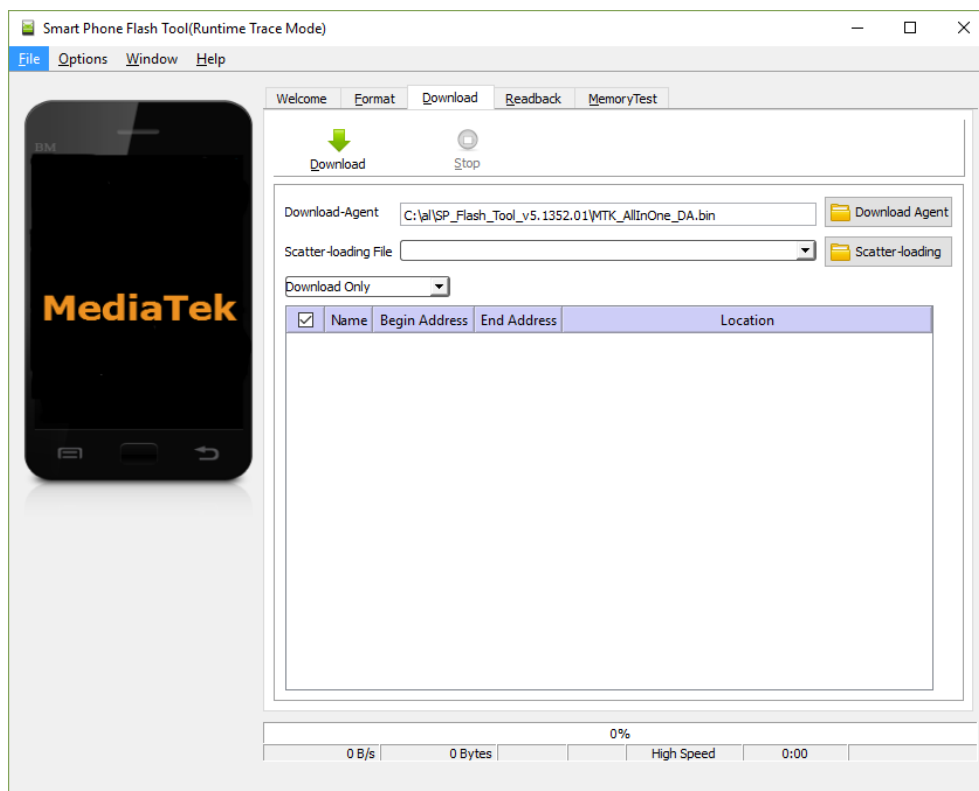


Рис. 1. SP Flashtool

Установка, в зависимости от устройства может различаться, для некоторых *Android* устройств существуют прошивки, которые можно поставить с помощью программы, не предпринимая почти никаких действий кроме как скачать архив с прошивкой, в которой будут драйверы для *Android* устройства, сама прошивка и программное обеспечение для прошивки через компьютер, как правило, *SP Flashtool*.

В итоге от пользователя потребуется всего лишь несколько действий:

- установить драйвер *android* устройства на компьютер;
- запустить программу для прошивки;
- указать путь до специального файла прошивки;
- поставить «галочку» на пункте «проверка целостности»;
- нажать кнопку «*Download*»;
- подключить выключенное (иногда требуется извлечь аккумулятор) устройство к компьютеру.

После окончания прошивки программа уведомит его об успешном или не успешном результате.

Плюсы: простота – все уже подготовлено; возможность выбора что устанавливать, а что нет; энергонезависимость – для данного типа прошивки не важен заряд батареи *android* устройства, во-первых, устройство подключено выключенным или без аккумулятора, во-вторых, порт компьютера сам является источником питания;

Минусы: не безопасно – энергонезависимость устройства – палка о двух концах, с одной стороны плюс, а с другой, в любой момент времени компьютер может отключиться, например, из-за падения напряжения, короткого замыкания или же при скачках напряжения может включиться защита на материнской плате и отключится порт, к которому подключено *android* устройство; или же человеческий фактор – случайно задел провод, и он отключился, все это может повлиять на успешность прошивки; долго (может занимать до 15 минут).

Помимо использования специальных автоматизированных программ, прошивку можно осуществлять и с помощью командной строки путем ввода последовательностей команд.

Установка без компьютера

Небольшая оговорка, участие компьютера здесь не является обязательной частью.

Установка из файла

Устанавливать официальные прошивки можно и без компьютера, через файл прошивки «*Update.zip*», для этого нужно зайти в рекавери (*recovery* – системное программное обеспечение, схоже с *BIOS*, содержит в себе настройки для работы с памятью устройства) с помощью зажатия одной из кнопок громкости и кнопки питания, выбрать обновление через файл и выбрать нужный файл из памяти телефона или карты памяти, подождать пару минут и прошивка завершена.

Такой вариант прошивки поддерживается только оригинальными рекавери и неофициальные прошивки для стандартного рекавери не подойдут, так как они не имеют оригинальной подписи.

Чтобы установить неофициальную прошивку на *Android* устройство потребуется, так называемое, кастомное или модифицированное рекавери.

Кастомное рекавери обладает более широким функционалом по сравнению с оригинальным.

Установить кастомное рекавери можно двумя способами:

- с помощью самого устройства и дополнительного ПО (для старых версий операционной системы);
- с помощью компьютера.

Установка рекавери без компьютера производится в несколько шагов:

- установка приложения «*Mobileuncle MTK Tools*» для прошивки;
- следуя инструкциям в приложении перейти к установке «*CWM recovery*».

Установка рекавери с помощью компьютера немного сложнее:

- установить драйвер android устройства на компьютер;
- запустить программу для прошивки;
- указать путь до специального файла прошивки рекавери (среди файлов прошивки будет только «*grecovegy*»);
- поставить «галочку» на пункте «проверка целостности»;
- нажать кнопку «*Download*»;
- подключить обесточенное устройство к компьютеру.

Установка кастомного рекавери потребует только один раз, как правило, используется *CWM* или *TWRP* (рис. 2).



Рис. 2. Кастомное рекавери

После установки рекавери можно приступить к установке прошивки.

Большинство прошивок запакованы в специальный архив, в котором содержатся некоторые файлы:

1. папка «*META-INF*» – содержит в себе информацию о прошивке;
2. папка «*system*» – содержит в себе все системные библиотеки, которые распакуются на устройство;
3. файл «*boot.img*» – образ прошивки;
4. файл «*scatter.txt*» – содержит в себе параметры запуска установки прошивки.

Для установки прошивки с помощью файла, нужно скопировать файл прошивки в память телефона или карты памяти выбрать соответствующий пункт в рекавери и начать установку.

Обычно после установки рекавери предложит почистить временные файлы и файлы-мусор, на что лучше всего согласиться.

После успешной установки первый раз система будет запускаться довольно долго, т.к. нужно прошивке требуется время, чтобы переконфигурировать себя под устройство.

Плюсы: быстрота – установка длится 2-5 минут; простота – установка сводится к процессу «скачал-установил».

Минусы: энергозависимость – устройство должно быть заряжено на не менее 50%; риск неправильной установки кастомного рекавери и вывод устройства из строя.

Установка «по воздуху»

Также некоторые прошивки могут обновляться «по воздуху», то есть система проверяет на есть ли на сервере обновления для прошивки и при соответствующем результате производит автоматическое обновление с разрешения пользователя.

Плюсы: быстрота – установка длится 2-5 минут; простота – установка сводится к нажатию одной кнопки.

Минусы: энергозависимость – устройство должно быть заряжено на не менее 50%.

Популярные неофициальные прошивки

CyanogenMod. На сегодняшний день самая популярная прошивка для *Android* устройств. Обладает высокой надежностью и большим функционалом, избавлен от мусора, имеет встроенную систему обновлений по воздуху (рис. 3).

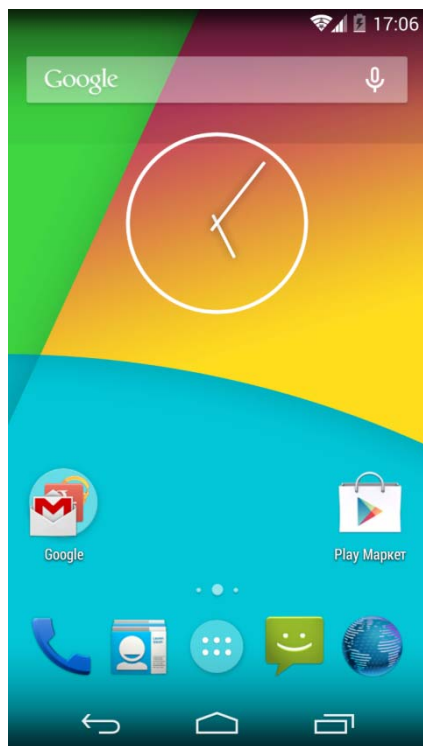


Рис. 3. Главный экран CyanogenMod

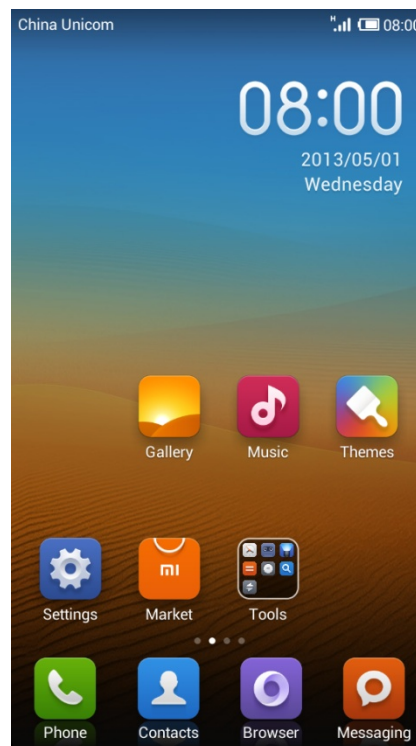


Рис. 4. Главный экран MIUI

Особенности: простой интерфейс без излишеств; поддержка тем; наличие эквалайзера; поддержка различных переходов; настройка экрана блокировки.

MIUI. Очень популярная прошивка, особенно в Китае, разработчики заложили в нее все лучшее от *Android* и *iOS*, основана на *Android* и *CyanogenMod*, однако ее интерфейс сильно отличается от оригинального, выделяется округлыми иконками, яркими цветами, в основном преобладают теплые. Особое внимание уделено экрану блокировки и собст-

венному магазину приложений, в котором многие аналоги платные в официальном магазине здесь бесплатны (рис. 4).

Особенности: поддержка тем, особенно выделяются собственные; наличие эквалайзера; отсутствие традиционного меню; настройка экрана блокировки; расширенное управление множеством рабочих столов.

AOSP. AOSP – *Android Open Source Project*, прошивки, основанные на исходном коде операционной системы *Android*. Как правило, мало отличаются от оригинальной. Из таких прошивок обычно удален лишнее предустановленное ПО, в том числе приложения от *Google*.

Xperia. Прошивки, основанные на разработках компании *Sony*, зачастую привлекают пользователей своей скоростью и плавностью (рис. 5).



Рис. 5. Главный экран Xperia

LeWa OS. Разрабатывается китайскими разработчиками, имеет цикл обновления в одну неделю (рис. 6). Включает в себя не только красивый интерфейс, но и очень полезный функционал:

- расширенный статус бар, включает в себя счетчик трафика, управление памятью телефона, уведомлениями и в придачу имеет большую панель быстрого доступа;
- встроенная программа блокировки от нежелательных звонков, и фильтрации sms;
- при звонке со скрытого номера, под надписью: «частный номер», пишется сам номер;
- запись разговора прямо с линии, при этом имеет функцию автозаписи;
- уникальный поисковик в адресной книге;
- универсальный менеджер питания, под названием «power+», поможет значительно сохранить заряд вашей батареи;

- собственный файловый менеджер, который не имеет аналогов по красоте и функционалу;
- при звонке, фото отображается на весь экран.

Эти прошивки можно сравнить по некоторым характеристикам (табл.).

Таблица. Сравнение прошивок

Характеристики	Официальная прошивка	Cyanogen Mod	АОКР (АОСП)	MIUI	Xperia	LeWa OS
Интерфейс						
Выбор темы	-	+	+	+	+	+
Темный/белый интерфейс	-	-	+	-	+	+
Анимированные списки	-	-	-	+	+	+
Экран блокировки						
Процент заряда батареи	-	+	+	+	+	+
Управление музыкой	+/- (нет громкости)	+/- (нет громкости)	+	+	+	+
Виджеты	-	-	+	+	+	+
Ярлыки	-	-	+	+	+	+
Анимированные компоненты	-	-	+	-	+	+
Фон	-	+	+	+	+	+
Расширенная перезагрузка	-	+	+	+	+	+
Уведомления, статус панель						
Настройка иконок	-	-	+	-	-	+
Погода	-	+	+	+	+	+
Настройка цвета	-	-	+	-	+	+
Настройка часов	-	+	+	-	+	+
Анимированное уведомление о СМС	-	-	-	-	+	+
Анимированное уведомление о пропущенном вызове	-	-	-	-	+	+
Другие модификации						
Кнопка закрытия процессов	-	+	+	+	+	+
Недавние приложения	-	-	+	+	+	+
Индикатор скорости соединения	-	-	-	+	+	+
Скриншот	-	+	+	+	+	+
Фонарик	-	+	+	+	+	+
Профили	+	+	+	+	+	+
Переключатели wi-fi, internet и т.д.	+	+	+	+	+	+



Рис. 6. Интерфейс LeWa OS

Список литературы:

1. Lenovo k3 note прошивка (5.x.x) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=659110>.
2. Lenovo k3 note прошивка K50-T5_USR_ST1511_by_VERTER-MOBILE мод от AtlonX2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=659110&st=2140#entry40771224>.
3. Lenovo k3 note прошивка с помощью SP Flash tool [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=659110&st=3940#entry41451066>.
4. Major Custom ROM comparison database by Kevin K [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GU1atLy06wDa_eEq0aeAR-5ReD0S505utN3PI9XmZ28/edit#gid=0.
5. Встроенное программное обеспечение [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Встроенное_программное_обеспечение.
6. Инструкция по прошивке Android устройств с помощью программы ROM Manager. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.4tabletpc.net/reviews-a-articles/185>.
7. Как перепрошить Андроид [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://androidium.ru/kak-pereproshit-android-kak-proshit>.
8. Как прошить Андроид через компьютер [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://anokalintik.ru/kak-proshit-android.html>.
9. Кастомные прошивки: что это? Кастомные прошивки на андроид [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fb.ru/article/224119/kastomnyie-proshivki-chto-eto-kastomnyie-proshivki-na-android>.
10. Обзор лучших Android прошивок: CyanogenMod, MIUI, Illusion ROMS, Paranoid Android, AOKP, PAC ROM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://droidtune.com/10718/obzor-luchshix-android-proshivok-cyanogenmod-miui-illusion-roms-paranoid-android-aokp-pac-rom.html>.
11. Затонский А.В., Беккер В.Ф., Плехов П.В. Внешние связи информационной модели системы управления техническим состоянием оборудования // Современные наукоемкие технологии. 2009. № 7. С. 78-79.

УДК 004.622

ОЦЕНКА ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

А.А. Мясников¹, К.В. Гайнутдинова²

Описана предметная область, рассмотрены существующие технические средства решения поставленной задачи, разработано программное обеспечение, позволяющее обработать видеопоток и получить параметры пенного слоя, выделено направление дальнейшей работы.

Ключевые слова: флотация, технологический процесс, техническое зрение.

Верхнекамское месторождение калийных руд является одним из крупнейших в мире и остается единственной разрабатываемой базой калийной промышленности России. Тем не менее, на данный момент переработка руды неизбежно сталкивается с проблемой ухудшения исходного сырья: роста содержания различных примесей и уменьшения количества полезного компонента в руде. Это приводит к нестабильности технологического процесса, перерасходу реагентов и, в итоге, к снижению прибыли. Весомое влияние оказывает также и недостаток специалистов достаточно квалифицированных в данной области. Однако, даже при управлении технологическим процессом специалистами, любое решение по изменению процесса остается субъективным, т.е. человеческий фактор является значимым в управлении.

Для решения данной проблемы необходимо исследовать область автоматизации и аналитики, чтобы найти решения, которые предоставят операторам все необходимые инструменты для достижения максимально качественных результатов. Но хотя автоматизация уже затронула многие стадии технологических процессов переработки калийных руд, компьютерное управление операциями флотации остается большой проблемой из-за сложности и многофакторности самого процесса.

В традиционных системах управления комплексом флотации не учитываются косвенные параметры, характеризующие процесс, такие как: цвет, размеры и форма пузырьков пенного продукта, плотность и размер нерастворимого остатка – из-за отсутствия датчиков, позволяющих следить за этими параметрами. Для решения этой проблемы многие зарубежные предприятия используют набирающее популярность направление технического зрения, что позволяет рассматривать флотационную пену как объект автоматического управления (рис. 1).

Компьютерное зрение – это общий набор методов, позволяющий компьютерам видеть. Область технического зрения направлена на контроль оборудования, в данном случае – на анализ поверхности пены. На основе математических алгоритмов анализа изображения система технического зрения способна контролировать важнейшие характеристики пенного слоя, включая скорость схода пены, размер пузырьков, стабиль-

¹ Мясников Антон Александрович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

² Гайнутдинова Ксения Владимировна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

ность пены и ее цвет, что в итоге обеспечивает объективную статистическую оценку этих переменных. Информация, полученная от системы технического зрения, может быть использована для формирования принципов экспертного управления циклом флотации или, наоборот, использоваться для поддержки принятия решений при ручном управлении.



Рис. 1. Флотационная пена как объект управления

Существует несколько примеров оснащения флотомашин системами технического зрения: система Outotec FrothSense™ (фирмы Outotec), Visio-Froth™ (Metso Minerals) [1, 2]. Однако информации о положительном опыте внедрения таких флотомашин в производство на предприятиях калийной промышленности найдено не было.

Глобальной целью работы является разработка системы видеографической оценки процесса флотации с поддержкой принятия решений (рис. 2). Объектом статьи является одна из важнейших частей системы – программный модуль, позволяющий на основе входного видеопотока получить некоторые параметры пенного слоя: цветовые характеристики, размер пузырей и параметры минерализации.

Для обработки видеопотока с подключенных камер был использован фреймворк с открытым кодом AForge.net [3], разработанный специально для работы с компьютерным зрением и искусственным интеллектом. Фреймворк представляет собой набор библиотек, каждая из которых предназначена для определенного рода задач, из которых для достижения поставленной цели наиболее полезны следующие:

- AForge.Imaging – библиотека с фильтрами и расчетами для обработки изображений;
- AForge.Vision – библиотека машинного зрения;
- AForge.Video – набор библиотек для обработки видео.

Разработанный программный модуль (рис. 3) средствами AForge.net автоматически определяет подключенные камеры и позволяет как выводить на экран получаемый с них видеопоток в реальном времени, так и обрабатывать любой отдельно взятый кадр. Таким образом, через определенные отрезки времени программа вырезает из потока текущий кадр и обрабатывает его как изображение, позволяя изучить текущие параметры пенного слоя.

Для определения цветовых характеристик пены каждого отдельно взятого кадра программное обеспечение позволяет:

1. Произвести вычитание изображения пены и маски с выдачей в результате двух изображений пены «под маской» и «не под маской»;
2. Для каждого результирующего изображения построить цветовое распределение по аддитивной цветовой модели для каждого ее цветового канала (Red, Green, Blue);
3. Определить цвет каждого результирующего изображения.

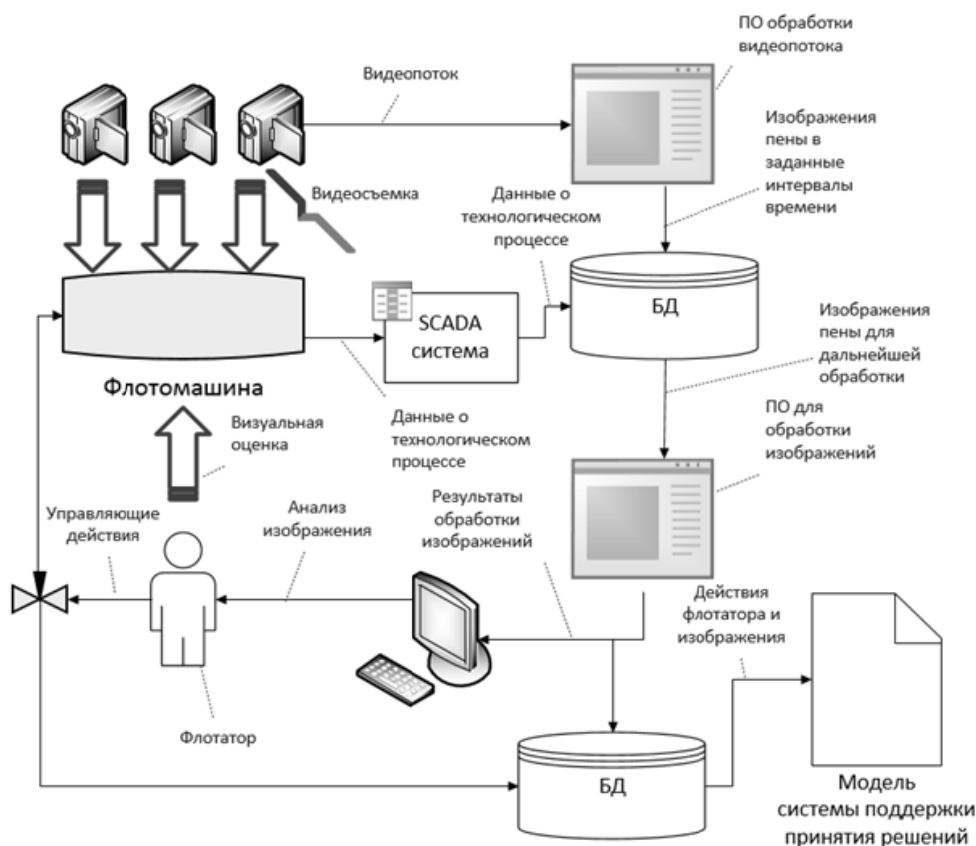


Рис. 2. Структурная схема управления процессом флотации

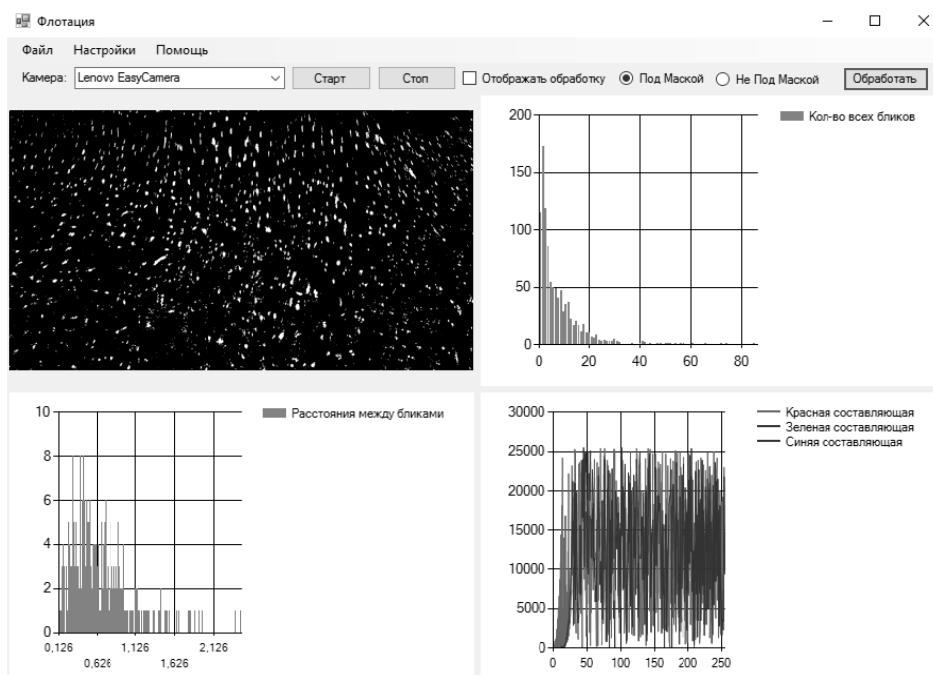


Рис. 3. Интерфейс основного окна текущей версии программы

Распознавание границ между пузырьками составляет достаточно сложную задачу, решение которой требует значительных вычислительных затрат [4]. Необходимо обрабатывать видеопоток, то есть несколько

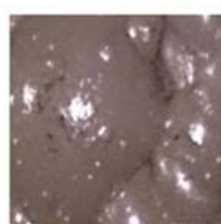
кадров в секунду, при этом весь процесс зависит от аппаратуры, и итоговые изображения не отличаются высоким качеством. Из-за этого описанные в литературе методы не подходят, так как многие из них опираются на обработку макроснимков.

На основе размышлений над фотографиями была выдвинута гипотеза: расстояние между бликами пузырьков равно полу-сумме диаметров пузырьков, а значит, близко к диаметру пузырька. Впоследствии гипотеза была проверена на специально разработанном тестовом программном обеспечении и включена в разработку.

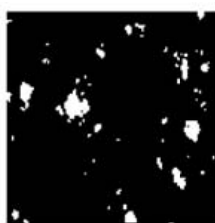
Для определения количественных характеристик параметров процесса флотации предложен алгоритм (рис. 4), включающий следующие операции:

- пороговая обработка изображения (бинаризация),
- распознавание бликов газов на изображении,
- определение размера бликов,
- распознавание нерастворимого остатка,
- нахождение центров бликов,
- измерение расстояния между центрами.

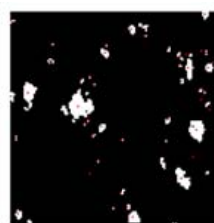
Анализ полученных результатов показал, что при распознавании кадров с камеры, полученных с фронтальным освещением, со случайным разрешением и шумами, созданное программное обеспечение получает статистическое распределение со средней погрешностью порядка 6,6%.



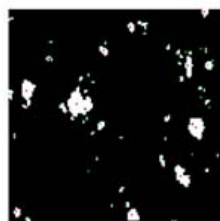
Шаг 1:
Исходное изображение



Шаг 2:
Бинаризация



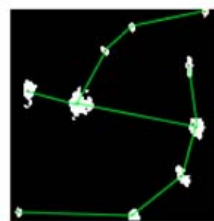
Шаг 3:
Нахождение центров



Шаг 4:
Определение вкраплений



Шаг 5:
Удаление вкраплений



Шаг 6:
Измерение расстояний

Рис. 4. Демонстрация работы алгоритма анализа бликов

После завершения работы над программным модулем и анализа полученных результатов следующим шагом работы будет реализация возможности создания базы данных для хранения результатов и их последующего использования. Завершающим и объединяющим звеном управления технологическим процессом является автоматическая система управления на основе нейронных сетей или нечеткой логики, которые, в свою очередь, полностью исключают человеческий фактор из технологического процесса.

Список литературы:

1. Forth M., Broussaud A., Monredon T., Гребенешников А.Л., Кокорин А.М., Лучков Н.В., Смирнов А.О. Новое поколение флотационного оборудования компании Metso Minerals – основа эффективных решений. – Режим доступа: <http://www.mining-media.ru/ru/article/obogach/1002-novoe-pokolenie-flotatsionnogo-oborudovaniya-kompanii-metso-minerals-osnova-effektivnykh-reshenij>.
2. Outotec FrothSense™. – Режим доступа: http://www.outotec.com/ImageVaultFiles/id_735/d_1/cf_2/OTE_Outotec_FrothSense_eng_web.PDF.
3. AForge.net. – Режим доступа: <http://www.aforge.net/framework/>.
4. Ekinci M, Aykut M. Palmprint Recognition by Applying Wavelet-Based Kernel PCA // Journal of Computer Science and Technology. 2008. V. 23. № 5. P. 851–861.
5. Затонский А.В., Варламова С.А. Использование бликовых отражений для автоматического распознавания параметров пены при флотации калийных руд // Обогащение руд. 2016. № 2 (362). С. 49–56.
6. Затонский А.В. Программные средства глобальной оптимизации систем автоматического регулирования. М.: ИЦ «РИОР», 2013. 136 с.
7. Затонский А.В., Варламова С.А. Поддержка принятия решений в задачах со сложными критериями оценки деятельности: шаг за шагом // Новый университет. Серия: Технические науки. 2012. № 3 (9). С. 4–21.

УДК 004.056.5

АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АСУ ТП*Е.А. Митюков¹*

В статье определены основные уязвимости информационной безопасности АСУ ТП, выделены общие тенденции, наблюдаемые в ходе проведения анализа АСУ ТП, приведены конкретные примеры методов, диагностирующих ИБ АСУ ТП в ходе эксплуатации.

Ключевые слова: информационная безопасность, АСУ ТП, SCADA.

С 2000 года начался значительный рост атак, направленных на проникновение в промышленные сети. С появлением необходимости подключения промышленных сетей к сети Интернет [1] проведение атак стало возможным из любой точки мира. С дальнейшим развитием информационных технологий атаки стали принимать различные формы. Защититься от малоизученных, совершенно новых атак практически невозможно, в то время как защита от остальных атак – вопрос обеспечения эффективной инфраструктуры и физической безопасности в целом. Понимание особенностей и возможных уязвимостей инфраструктуры, а также методологий атак и методов защиты от них имеют важное значение. Это крайне необходимо для разработки эффективной системы защиты информации и смягчения ущерба, нанесенного в результате проникновения в промышленную сеть нарушителем [2].

Большой интерес к ИБ АСУ ТП появился после случаев, связанных с «червями» Stuxnet, Duqu, Flame, которые атаковали ряд государственных учреждений, промышленных объектов, в том числе ядерных, разных стран. На смену этим «червям» пришли более сложные, активно ретирующие и многоступенчатые атаки. Так, для распространения вируса Havex в 2014 году хакеры взламывали сайты производителей ПО для управления промышленными предприятиями и заражали официальные дистрибутивы SCADA-систем, которые затем устанавливались на предприятиях, что позволило нарушителям получить контроль над системами управления в нескольких европейских странах. Очевидно, что любой длительный «простой», в пределах одной крупной организации, непосредственно ведет к огромным финансовым потерям – это является одной из причин появления приказа ФСТЭК России от 14 марта 2014 года [3].

На текущий момент для большей части АСУ ТП свойственна уязвимость, характерная и для всех остальных информационных систем. Основными тенденциями, наблюдаемыми в процессах работ при исследовании ИБ АСУ ТП, являются:

- открытость: множество систем, управляющих критически важными объектами (КВО) РФ и других стран, имеют доступ в интернет. Подобные системы можно найти при помощи поисковых машин с использованием специальных ключевых слов. Зачастую компоненты АСУ ТП могут быть «видны снаружи», а владельцы даже не подозревают о наличии данной уязвимости;

¹ Митюков Евгений Алексеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

- один ключ для всех замков: монополизация производства контроллеров, SCADA-систем, управляющих производством КВО в различных отраслях. В данном случае, продукт одного и того же вендора может быть использован на большом количестве предприятий. Следовательно, найденная уязвимость в данных продуктах, будет применима абсолютно ко всем, кто их использует;

- угрозы всегда на шаг впереди: особенности АСУ ТП, сложность их организации и необходимость в непрерывном производстве ведут к тому, что основные элементы АСУ ТП отживают свой век, при этом работает принцип – «работает – не трогай». Т.е. о своевременном обновлении речь не идет, следовательно, уязвимости данных систем копятся годами;

- «mad house»: дешевизна и малые габариты промышленных устройств привели к активному входу в обывденную жизнь людей устройств управления системами жизнеобеспечения зданий/сооружений, мониторингом и распределением электроэнергии, видеонаблюдением. При этом внимание к ИБ этих устройств на уровне конечных пользователей оставляет желать лучшего.

Исходя из выделенных основных тенденций, можно обозначить основные типы уязвимостей наиболее критичных для АСУ ТП [4]:

1. Уязвимости аутентификации узлов и данных из-за «слабой» парольной защиты (использование словарных идентификаторов и паролей является одной из самых распространенных уязвимостей, она была обнаружена на сетевом периметре в 87% исследованных систем, причем в 67% компаний простые пароли использовались и для привилегированных учетных записей. В каждой второй организации (53% от общего числа) для доступа к публичным веб-приложениям используются словарные учетные данные.

2. Уязвимости шифрования посредством старых (слабых) криптографических алгоритмов и систем управления ключами.

3. Уязвимости, вызванные ошибками конфигурации (ошибки настройки сетевого оборудования и служб ОС, ошибки при разграничении прав доступа и полномочий на доступ к ресурсам, применение заводских (по умолчанию) шаблонов безопасности, упрощающих управление системой) [5].

4. Уязвимости, возникающие вследствие отсутствия обновлений безопасности для платформенных ОС и ПО, либо несвоевременная их установка (при этом речь не идет об автоматическом обновлении, т.к. все обновления производятся только при плановых остановочных работах в «ручном» режиме, а идет речь об обновлении преимущественно при «останове» системы с дальнейшей «ручной» установкой).

5. Уязвимости программно-аппаратных компонент (позволяющие использовать DoS-атаки для автоматического выполнения аварийных протоколов и пр.).

6. Уязвимости мобильных клиентов (на базе Android/iOS-приложений, взаимодействие мобильных устройств с инфраструктурой, включая решения PLC, OPC, MES для управления SCADA-системой) – незащищенные или недостаточно защищенные методы передачи и хранения данных (в том числе, некорректное использование SSL или «самодельные» криптоалгоритмы), удаленная атака типа «отказ в обслуживании» на клиент и сервер, SQL-инъекции, использование недоверенных входных данных в качестве параметров настройки техпроцесса и др.

7. Недостаточное разделение между сегментами промышленных сетей (с обычной IT-сетью) и большое количество точек «входа» (обу-



словлено особенностями архитектуры построения АСУ ТП сетей, а также тем, что в коммутационном шкафу может находиться оборудование различных производителей, к которому при обслуживании персонал может иметь неограниченный доступ, в частности к смежным системам).

8. Высокие риски вирусных заражений (отсутствие банальной антивирусной защиты на любом из узлов сети).

9. Отсутствие блокировки автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей (полная физическая блокировка АРМ'а посредством железного ящика или отдельного помещения «защита от дурака»), так же к ИБ это относится косвенно, но наличие IP-камер иСКУД (Система контроля и управления доступом) на критичных объектах АСУ ТП весьма предостерегает от поспешных решений.

Подводя итоги, нужно сказать, что увеличение количества основных тенденций наблюдаемых в процессе анализа ИБ АСУ ТП, значительно увеличивает количество уязвимостей. В свою очередь, исчерпывающий список уязвимостей постоянно будет пополняться, пока не иссякнет интерес злоумышленников к ИБ АСУ ТП. Идеальных решений для обеспечения ИБ не бывает, только опыт специалистов и общепринятые меры безопасности позволят в той или иной мере обеспечить должный уровень защиты.

Список литературы:

1. Беккер В.Ф., Плехов П.В., Затонский А.В. Управление средствами производства в системе менеджмента качества химической продукции // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 9. С. 66-72.
2. Современные угрозы информационной безопасности АСУ ТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dsec.ru/ipm-research-center/article/how_not_to_disconnect_the_city_modern_threats_to_information_security_apcs/.
3. Исследование уязвимостей промышленных систем управления в 2014 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/pt/blog/258039/>.
4. Безопасность АСУ ТП практика и примеры / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/170221/>.
5. Финогеев А.Г., Нефедова И.С., Тхай Куанг Винь. Проблемы безопасности беспроводной сенсорной сети в SCADA-системах АСУ ТП / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-bezopasnosti-besprovodnoy-sensornoy-seti-v-scada-sistemah-asu-tp>.
6. Митюков Е.А., Затонский А.В., Плехов П.В. Аудит безопасности SCADA-систем // Защита информации. Инсайд. 2016. № 4 (70). С. 72-77.
7. Затонский А.В. Программные средства глобальной оптимизации систем автоматического регулирования. М.: ИЦ «РИОР», 2013. 136 с.

УДК 004.624

СОЗДАНИЕ ПАРЕСРА ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С ПОМОЩЬЮ БИБЛИОТЕКИ SIMPLE HTML DOM PARSER

М.А. Останина¹

Рассмотрен пример использования функций библиотеки PHP Simple HTML DOM Parser для написания парсера корейского интернет-магазина TesterKorea.

Ключевые слова: PHP Simple HTML DOM Parser, парсер, интернет-магазин.

В современном мире интернет-торговля набирает значительные обороты. Люди заказывают товары с зарубежных сайтов по различным причинам. Кому-то нравится большой ассортимент товаров, которые порой не купишь у себя в городе, кого-то привлекает низкая цена. Однако существует ряд недостатков. В некоторых случаях оптовый интернет-магазин устанавливает ограничения на минимальную стоимость заказа, в других случаях, стоимость транспортировки бывает достаточно высокой. Для решения этих проблем существуют так называемые группы совместных покупок. Организатору такой группы, для более удобной работы, необходим сайт с теми же видами продукции, которые он будет заказывать на иностранном сайте. Заполнять интернет-магазин данными о товарах вручную нецелесообразно, так как объем информации может быть слишком велик, и она может достаточно быстро обновляться.

В таких случаях применяется парсинг сайтов. Парсер необходим для автоматического сбора необходимой информации с сайтов. В языке PHP для написания парсеров существует специальная библиотека *Simple HTML DOM Parser*. Данная библиотека является бесплатной, так же она достаточно проста в использовании и подойдет даже начинающим программистам. С помощью *Simple HTML DOM Parser* можно обращаться к элементам и их атрибутам, искать текст, вложенные элементы определенного уровня и многое другое [1, 2].

Для начала работы необходимо скачать библиотеку *Simple HTML DOM Parser* (скачивание свободно). С файлом библиотеки также будут идти документация и примеры работы с данной библиотекой.

Необходимо поместить файл библиотеки (*simple_html_dom.php*) в папку с проектом, а затем в самом начале файла парсера подгрузить его.

```
include_once('simple_html_dom.php');
```

Далее необходимо указать адрес сайта, с которого будет парситься необходимая информация. Данный парсер написан для корейского интернет-магазина *TesterKorea*, следовательно, требуется указать адрес той страницы, с которой начинаем сбор данных.

```
$html = file_get_html('http://testerKorea.com/category/tools-2?OrderBy=0&PageSize=18&page=1');
```

Цена товаров в коде страницы указана в тегах `<p>`, у которых `class = price`.

¹ Останина Маргарита Анатольевна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Березники Пермского края).

```
foreach ($html->find('p[class=price]') as $element1) { //находим все
теги 'p'
    $sr = str_replace(',', ' ', $element1->plaintext);
//преобразование
    $text = trim($sr);
//'цены' в
    $price = substr($text, 0, strpos($text, ' '));
//требуемый формат
    $mas[$i] = $price; //запись
    'цены' в массив
    $i++;
}
```

Категория товаров прописана в теге `<li>` с классом «*on*».

```
$html->find('li [class="on"]') as $category;
```

Изображение необязательно хранить в базе, можно хранить ссылку на него с сайта, для которого вы пишете парсер. Из тега `<img>`, который расположен в теге `<li>` с классом «*item-box*» можно получить ссылку на изображение товара и его название.

```
foreach ($html->find('li.item-box img') as $element) {
    $src = $element->src; //ссылка на изображение товара
    $title = $element->title; //наименование
}
```

Для получения более подробной информации необходим переход на страницу товара, для чего требуется получить ссылку из тега `<li>` с классом «*item-box*».

```
foreach ($html->find('li.item-box') as $element) {
    $a = 'http://testerkorea.com' . $element->first_child()-
>href;
    $mas1[] = $a;
}
```

Далее последовательно переходим по страницам товаров для получения оставшейся информации.

```
$web = file_get_html($mas1[$k]);
```

Дополнительная информация о товаре находится в теге `<div>` класса «*prodTabCont*». Так как дополнительные сведения о товаре могут представлять из себя как текст, так и изображения можно хранить в базе весь *html* - код, благодаря свойству *outertext* [3].

```
foreach ($web->find('div.prodTabCont') as $inf) {
    $array[$a1]=$inf->outertext;
    $a1++;
}
$details = $array[0];
```

В теге `<div>` с классом «*productInfo*» можно получить информацию о весе (*Weight*), бренде (*Brand*) и объеме товара (*Capacity*).

`$e -> next-sibling()` – необходим для работы с дочерними элементами, возвращает следующий родственный элемент, иначе *null*, если такового не найдено. `$e -> plaintext` - читает или записывает простой текст элемента [3].

```
foreach ($web->find('div.productInfo') as $dopin) {
    $dopin2 = $dopin->find('dl', 1);
    $childs = $dopin2->children();
    foreach ($childs as $child) {
        if ($child->plaintext == 'Weight') {
```

```

        $weight = $child->next_sibling()->plaintext;
    }
    if ($child->plaintext == 'Brand') {
        $brand = $child->next_sibling()->plaintext;
    }
    if ($child->plaintext == 'Capacity') {
        $capacity = $child->next_sibling()->plaintext;
    }
}
}

```

После того, как вся необходимая информация с сайта была получена, необходимо записать ее в базу. `$mas[i]` – цены товаров, `$mas1[k]` – ссылки на товары.

```

$s = "INSERT INTO tovar
(`img`,`name`,`category`,`price`,`weight`,`brand`,`capacity`,`dopinf`,`src`)
VALUES
('$src','$title','$cat',$mas[$i],$weight','$brand','$capacity',
'$details', '$mas1[$k]')";
mysql_query($s);

```

Благодаря работе написанного парсера с сайта *TesterKorea* удалось автоматически получить следующую информацию о товарах:

img – ссылка на изображение товара;
name – наименование товара;
category – категория;
price – цена;
weight – вес посылки;
brand – бренд;
capacity – объем товара (в некоторых случаях количество);
dopinf – дополнительная информация о товаре;
src – ссылка на товар.

Таким образом, можно отметить, что использование библиотеки *Simple HTML DOM Parser* позволяет получить данные с сайта, написав довольно простой парсер, кроме того, его использование заметно сокращает время заполнения базы данных требуемой информацией.

Список литературы:

1. Парсинг: Что? Зачем? Как? / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parsing.valemak.com/>.
2. PHP Simple HTML DOM Parser / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parsing.valemak.com/ru/php/library/php-simple-html-dom-parser/>.
3. Учимся парсить сайты с библиотекой Simple HTML DOM Parser / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xdan.ru/uchimsya-parsit-saity-s-bibliotekoiphp-simple-html-dom-parser.html>.
4. Затонский А.В., Копотева А.В. Методы принятия решения о приобретении конкурентоспособной инновационной продукции // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2013. № 3-4. С. 8-15.
5. Затонский А.В., Варламова С.А. Поддержка принятия решений в задачах со сложными критериями оценки деятельности: шаг за шагом // Новый университет. Серия: Технические науки. 2012. № 3 (9). С. 4-21.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 004.9: 378.1

**ФГОС ВО КАК ОСНОВА КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ПЕРСОНАЛА И СЛУЖАЩИХ НГО**К.А. Макшакова¹

В данной статье рассмотрена система повышения квалификации в нефтегазовой отрасли, проанализированы цели и задачи, представленные перед ней. Особое внимание обращается на тренинг, как способ организации практической деятельности рабочих. А также определение и принципы тренинга.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, квалификация персонала, курсы, тренинг, профессиональная деятельность.

В настоящее время нефтегазовая отрасль становится всё более многогранной, воплощая в себе различные нововведения: технологические, организационные, информационные и социальные. В связи с этим, предполагается рост квалификации персонала нефтегазовой промышленности. Профессиональная подготовка, повышение уровня работоспособности и профессионализма работников нефтегазового комплекса представляет собой постоянный процесс, который осуществляется в течение всей трудовой жизни. Система повышения квалификации является одним из основных принципов воздействия на трудовой потенциал сотрудников, ускорение темпов проникновения инновационных научных, технических и других идей, передовой опыт в широкой практической нефтегазовой деятельности.

Цели и задачи, стоящие перед системой повышения квалификации нефтегазовой отрасли, определяются компетенциями и требованиями, предъявляемыми к рабочему в современных условиях труда. Он должен обладать всеми соответствующими его специализации навыками и потребностью в постоянном обновлении своих знаний и умений.

В связи с этим, актуальным представляется использование курсов повышения квалификации рабочих в нефтегазовой отрасли, сочетающих в себе виды деятельности, обозначенные в ФГОС: производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская и проектно-конструкторская. В соответствии с видом профессиональной деятельности, на которые ориентирована наша курсы, должны быть решены профессиональные задачи. Предлагается курсы разделить на тренинги, где для каждого профессиональной деятельности, будут изучены и практикованы соответствующие задачи.

Почему именно тренинг? Тренинг, как способ организации практической деятельности рабочих, рассматривался Ю.Н. Емельяновым, И.В. Вачковым, С.А. Гладышева, [3, 1, 2] и другими исследователями.

¹ Макшакова Карина Алексеевна – студентка ФГБОУ ВО «Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

Важной проблемой при этом является интеграция традиционных и современных форм и методов обучений. На решение этой проблемы и должен быть направлен тренинг, представляющий собой планомерно осуществляемую программу разнообразных упражнений с целью формирования и совершенствования умений и навыков, повышения эффективности трудовой или иной деятельности.

Предлагаемая система разработок курсов повышения квалификации рабочих, приведена в таблице. Она основывается на видах и задачах профессиональной деятельности бакалавра, представленных в ФГОС по данному направлению подготовки.

Таблица. Система разработок курсов

Вид профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Способ реализации
производственно-технологическая	-организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования; -составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;	Тренинг (1 занятие)
организационно-управленческая	-проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений; -подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;	Тренинг (2 занятия)
научно-исследовательскую	-изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительного производства; -математическое моделирование машин, приводов, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;	Тренинг (3 занятия)
проектно-конструкторская	-разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; -проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.	Тренинг (4 занятия)

В литературе термин «тренинг» (от англ. *train, training*) имеет ряд значений: «обучение», «воспитание», «тренировка», «дрессировка». Исследователи определяют его как:

- *метод групповой учебной деятельности учащихся*, при котором в результате многочисленных, особым образом организованных упражнений по воссозданию, проживанию и анализу проблемных учебных ситуаций его участников не только формируются умения и навыки, но и создаются условия для личностного роста в целом (С. А. Куликова [5]);
- *группу методов для развития способностей* к обучению и овладения любым сложным видом деятельности (Ю.Н. Емельянов [3]);
- *совокупность активных методов* практической психологии, которые используются с целью формирования навыков самопознания и саморазвития (И.В. Вачков [1]);

- *один из активных методов группового обучения* умениям и навыкам (Б.Д. Парыгин [6]) и т.п.

Следует отметить, что использование тренингов в образовательном процессе основано на соблюдении определенных принципов работы тренинговой группы: активности, исследовательской творческой позиции, объективации (осознания) поведения, партнерского (субъект-субъектного) общения.

Принцип активности участников тренинговой группы носит особый характер. Исследователи отмечают, что их активность возрастает в том случае, если участникам дается установка на готовность включиться в совершаемые действия в любой момент времени.

Суть *принципа исследовательской творческой позиции* заключается в том, что в ходе тренинга участники группы осознают свои личные ресурсы и особенности, открывают для себя идеи и закономерности, хотя и уже известные, но новые лично для них. Тем самым в тренинговой группе создается креативная среда, основными характеристиками которой являются проблемность и необходимость принятия решений.

Принцип объективации поведения требует перевода характера поведения участников с импульсивного на объективированный уровень. Универсальным средством объективации поведения является обратная связь, поэтому создание условий для эффективной обратной связи в группе – важная задача тренерской работы.

Принцип партнерского общения предполагает учет интересов других участников взаимодействия, а также их чувств, эмоций, переживаний. Реализация этого принципа создает в группе атмосферу безопасности, доверия, открытости, которая позволяет участникам экспериментировать со своим поведением, не стесняясь ошибок. Отметим, что данный принцип тесно связан с принципом творческой, исследовательской позиции участников группы [4].

Таким образом, предлагаемая система разработок курсов повышения квалификации рабочих позволяет организовать курсы повышения квалификации рабочих, с помощью тренингов, направленных на отработку умений и навыков и системное формирование профессиональных компетенций.

Список литературы:

1. Вачков И.С. Основы технологии группового тренинга. М: Издательство «Ось-89». 1999. 224 с
2. Гладышев С.А. Как вести себя на тренинге? // Обучение и карьера. 2005. № 35. С. 70.
3. Емельянов Ю.Н. Активное социально-психологическое обучение. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1985. 166 с.
4. Исаева Т.А. О подготовке студентов – будущих педагогов профессионального обучения к педагогической практике // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-5. С. 1032-1036;
5. Куликова С.А. Педагогический тренинг как средство формирования у учащихся ценностных ориентаций. Среднее профессиональное образование. 2010. № 2. С. 20-22.
6. Парыгин Б.Д. Социальная психология. Истоки и перспективы. СПб: СПбГУП, 2010. 533 с.
7. Бобкова Е.Ю. Применение информационных технологий в учебном процессе экономического вуза // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 4 (36). С. 89.

УДК 338.45

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С УДАРАМИ САНКЦИЙ

А.А. Семенов¹

В статье рассмотрены изменения в нефтегазовой отрасли после введения санкций. Рассмотрены причины, обуславливающие необходимость повышения темпов роста импортозамещения, часть проблем, с которыми России предстоит бороться в дальнейшем для улучшения нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: санкции, нефть, оборудование, газ, импортозамещение, отечественные технологии.

С введением санкций в отношении России и установлением запрета на поставку ряда оборудования усугубилась ситуация во всей промышленности в целом. Данная проблема присуща и для нефтегазовой отрасли, которая является ключевой для экономики страны. Если попробовать проанализировать отраслевую структуру санкций, примененные против России, то можем обнаружить, что в основном санкции направлены против конкурентоспособных и ключевых отраслей экономики России, одной из которых является нефтегазовая отрасль. Расчет вполне понятный: отечественный нефтегазовый комплекс дает треть ВВП (35%), 67% экспорта и половину доходов бюджета страны. Основной удар направлен не столько на нефтегазовый комплекс, сколько по источникам дохода государства. Так как достаточно большая доля экспорта государства ориентирована на внешний европейский рынок, то на практике санкции направленные против России означают вытеснение достаточно крупных компаний с европейского рынка.

Итак, разберем подробнее: санкции западных стран против Российской Федерации были введены на экспорт технологий и оборудования для глубоководной добычи нефти, а так же добычи ресурсов из сланцевых пород для компаний Газпром, Сургутнефтегаз, Газпром нефть, ЛУКОЙЛ, Роснефть. Введен запрет для физических и юридических лиц США на транзакции с участием компаний, в которых доля государства составляет 50% и более, в том числе – Транснефть, Газпром нефть, Новатэк, Роснефть; запрет для физических и юридических лиц США не предоставлять финансирование и кредитовать в различных формах названные предприятия на срок более 90 дней. Введен запрет для физических и юридических лиц США на обеспечение, экспорт и ре-экспорт американских и неамериканских товаров, услуг, технологий компаниям Газпром, Лукойл, Роснефть, Газпром нефть, Сургутнефтегаз, направленных на разработку и производство ресурсов из глубоководных (более 500 футов) месторождений, арктического шельфа, из сланцевых проектов на суше и на шельфе России в случае, если в результате проектов имеется потенциал добычи нефти. При этом, если в ходе проекта имеется возможность добывать нефть и газ, то экспорт оборудования и услуг также запрещен. В то же время, экспорт услуг и оборудования для проектов, предполагающих добычу газа, не запрещен. Запрет, в числе прочих услуг, наложен на экспорт услуг по бурению, геофи-

¹ Семенов Артём Альфедиевич – студент ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

зическим исследованиям, геологическим услугам, логистическим услугам, услугам по управлению, услугам и оборудованию для моделирования, услугам по построению карт. Финансовые услуги, такие как клиринговые транзакции и страхование для перечисленных выше операций, не запрещены. На сворачивание текущих проектов, нарушающих запрет, американские компании получили время до 26 сентября, после чего в 10-дневный срок должны были отчитаться о сворачивании проектов. Данные предписания распространяются не только на перечисленные российские компании, но и на фирмы, в которых попавшие под санкции компании владеют долями 50%. Что касается санкций со стороны Евросоюза, введенный запрет затрагивает проекты в области разработки и добычи глубоководной нефти, арктической нефти, сланцевой нефти. Запрет распространяется на поставки услуг, товаров и технологий в сфере бурения, пробной эксплуатации скважин, геофизического испытания скважин, вскрытия пласта, поставки плавучих судов. Контракты по данным пунктам, заключенные до 12 сентября 2014 г., продолжают исполняться. Также инвесторам из Евросоюза запрещена продажа, поставки или перемещение ключевого оборудования и технологий. Также запрещено использование для этих целей судов или самолетов, находящихся в юрисдикции Евросоюза.

Основной отраслью и причиной роста Российской экономики стала нефтегазовая промышленность, продукция которой в структуре экспорта нашей страны колеблется от 50% до 75% ежегодно. Главным рынком сбыта для российского экспорта является Евросоюз, доля которого в товарообороте составляет до 50%. Рост спроса и цен на нефть и газ на мировом рынке обеспечил Российской экономике приток иностранной валюты. Сложилась своеобразная зависимость экономик России и Евросоюза, где ЕС зависит от поставки российских энергоресурсов, а Россия зависит от валютных поступлений из Европейского Союза. Но с вводом запрещающих санкций со стороны США и Евросоюза стала под вопросом поставка в Россию нефтяного оборудования и технологий по разработке и использованию арктических, глубоководных и сланцевых месторождений. И хотя запрет формально не распространяется на традиционные нефтяные месторождения, чиновники Минпромторга встревожены тем, что они также пострадают в долгосрочной перспективе. Совместно с Минэнерго и отечественными нефтяными компаниями Министерство подготовило перечень мер, направленных на замещение импорта в нефтяной сфере. В настоящее время доля поставляемого из-за границы оборудования составляет около шестидесяти процентов, а по некоторым категориям (в частности программное обеспечение) достигает девяноста процентов. Надо понимать, с ограничением поставки нефтяного оборудования становится под угрозу и возможность полноценной, а главное рентабельной добычи нефти и газа. В качестве альтернативных поставщиков можно было бы рассматривать ОАЭ, Саудовскую Аравию и Израиль, но эти страны, хоть и не вводили санкций против России, негласно следуют политике Соединённых Штатов Америки. Поэтому основные надежды Минпром-торг возлагает на Китай, Сингапур, Южную Корею, Индию и Латинскую Америку, причем китайские производители уже стали заменой западным по большей части позиций. Ранее Китаю уже доводилось поставлять в Россию буровые установки в небольшом количестве, теперь от восточного партнёра ожидают гораздо большего. Тем не менее, китайское оборудование, по мнению экспертов, все же уступает по качеству западному, и его активная закупка в перспективе может

создать невыгодные условия для развития отечественных производителей. Поэтому вопрос создания в России собственных линий по производству нефтяного оборудования по-прежнему остается стратегическим, не только потому, что новые предприятия создадут рабочие места и пополнят налоговую базу, но и помогут избежать зависимости от иностранных поставщиков.

Несмотря на то, что высокий процент используемого оборудования является импортным, у России есть все шансы перейти на полное импортозамещение, и в будущем производить большие поставки за рубеж. Еще буквально полвека назад, нефтегазовый комплекс СССР задавал тон технологической «моды» всей мировой отрасли. Именно в СССР рождались все прорывные идеи и даже проходили испытания, но вот до промышленного применения доходили далеко не все. Можно с уверенностью сказать, что основа большинства зарубежных технологий была заложена именно в Советском Союзе. Также не стоит забывать о том, что во всем мире по разработке новых технологий в 70-80 гг. было реализовано примерно 400 пилотных проектов. Иными словами, 400 технологических разработок было запущено по всему миру, более 200 из них было реализовано в СССР. Бедой Советского союза было не то, что не разрабатывали новые технологии, бедой было то, что их не применяли вообще. Результатом такой промышленной политики стала экспансия западных технологий.

Так, по породоразрушающему и бурильному инструменту степень зависимости не такая критичная – 60%. Кроме того, предусматривается создание отечественных технологий и оборудования, используемых при разработке трудноизвлекаемых запасов. Это касается и геологоразведки, и геофизики, и бурения скважин. По словам Д. Мантурова, министра промышленности и торговли, разработаны 20 отраслевых планов, в которые включены более 2000 наиболее приоритетных позиций по импортозамещению, суммарная заявленная стоимость которых превышает 2,5 трлн. рублей. Финансовая помощь уже оказывается, так Фонд развития промышленности получил свыше 800 заявок на 280 млрд. рублей.

Безусловно, для того, чтобы добиться хороших показателей в импортозамещении, одного года мало. Для развития некоторых технологий необходимо несколько лет. Однако, для того, чтобы план намеченный правительством реализовался и к 2020 году доля отечественных технологий в нефтегазовом комплексе выросла почти до 60%, сегодня есть все предпосылки. Такими являются государственная поддержка, спрос со стороны нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний, а главное, производители той самой техники, готовые предложить продукт, не уступающий тому, что ввозится в страну извне.

Несмотря на все удары санкций, по итогам 2014 и 2015 года нефтегазовый комплекс показал рост, выросли объемы добычи. Можно сделать предположения, что последующие года будут ничуть не хуже, по крайней мере, ни чего катастрофического не произойдет. Таким образом, можно сказать, что только совместные усилия предприятий в нефтегазовом секторе и представителей власти смогут привести к реализации оптимальной стратегии импортозамещения в российской промышленности. А она, несомненно, окажет исключительно положительное влияние на внутренний рынок страны, приведет к росту общей конкурентоспособности отечественных предприятий и совершенствованию человеческого капитала.

Список литературы:

1. *Половинкин В.Н.* Проблемы импортозамещения в отечественной экономике / В.Н. Половинкин, А.Б. Фомичев // Экспертный союз. № 12 (42).
2. Экономические санкции против России: причины, анализ, списки, последствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://weic.info/ekonomicheskie_statii/ (дата обращения 15.10.2016).
3. *Чемоданова Е.В., Юнусова С.Р.* Совершенствование ТЭК СКФО как преамбула на пути к совершенствованию ТЭК России // Топливо-энергетический комплекс России: актуальные проблемы и стратегия развития: Сб. ст. Междунар. науч. практ. конф. 2014. С. 118–123.
4. Стратегия импортозамещения в экономике России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scienceforum.ru/2015/953/8557> (дата обращения 15.10.2016).
5. *Затонский А.В., Сиротина Н.А.* Прогнозирование экономических систем по модели на основе регрессионного дифференциального уравнения // Экономика и математические методы. 2014. Т. 50. № 1. С. 91-99.

ЭКОЛОГИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

УДК 621

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Т.Ф. Нурмухаматов¹

Системы совместного производства электрической и тепловой энергии являются одним из актуальных направлений развития энергетики России. Эти системы, по сравнению с существующими монопольными тарифами, позволяют существенно снизить затраты на потребляемую энергию, а так же решить важную проблему пиковых нагрузок и недостатков централизованных систем. Когенерационные установки имеют больший ресурсный потенциал, а так же преимущества в надежности и диапазоне мощностных ресурсов. В условиях монопольного владения электроэнергетическим рынком, подкрепленное технико-правовыми нормами просто вынуждает российского промышленного, сельскохозяйственного и гражданского потребителя к приобретению когенерационных установок.

Ключевые слова: когенерация, тригенерация, экономическая эффективность, экологическая выгода.

Введение

В современном мире тенденции развития техники и технологий связаны с экономией энергоресурсов. В настоящий момент топливно-энергетический комплекс России переживает кризисное состояние. Основное проявление кризиса заключается в том, что почти 40 % всех добываемых энергоресурсов идет на обогрев в зимних условиях, а обыденным явлением становится нарушение и перебои снабжения отдельных регионов и потребителей топливом, электрической и тепловой энергией. Поэтому для России меры по энергосбережению и ресурсоэффективности всегда были и будут приоритетными направлениями развития страны. А одним из перспективных направлений по энергосбережению могут стать когенерационные установки.

Когенерация – это технология, представляющая единый процесс производства тепла и электричества. Таким образом, это термодинамическое производство двух или более форм полезной энергии из единственного первичного источника энергии. Генерируемое тепло применяют для отопления зданий, подогрева воды или производства пара в различных промышленных процессах. В отличие от традиционных электростанций, где отработавшие газы выводятся через вытяжную трубу, газы, генерируемые в результате когенерации, охлаждаются, отдавая свою энергию, в контуре горячей воды (пара). Охлажденные газы затем выходят в атмосферу.

Когенератор является эффективной альтернативой тепловым сетям благодаря гибкому изменению параметров теплоносителя в зависимости от требований потребителя в любое время года. Он вырабаты-

¹ Нурмухаматов Тимур Фаритович – студент ФГБОУ ВО «Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

ваит электроэнергию и тепловую энергию в соотношении 1:1,6. Доход (или экономия) от реализации электроэнергии и тепловой энергии покрывает все расходы на когенератор; окупаемость капитальных вложений на когенераторы происходит быстрее окупаемости средств, затраченных на подключение к тепловым сетям, обеспечивая тем самым быстрый и устойчивый возврат инвестиций [1, 2].

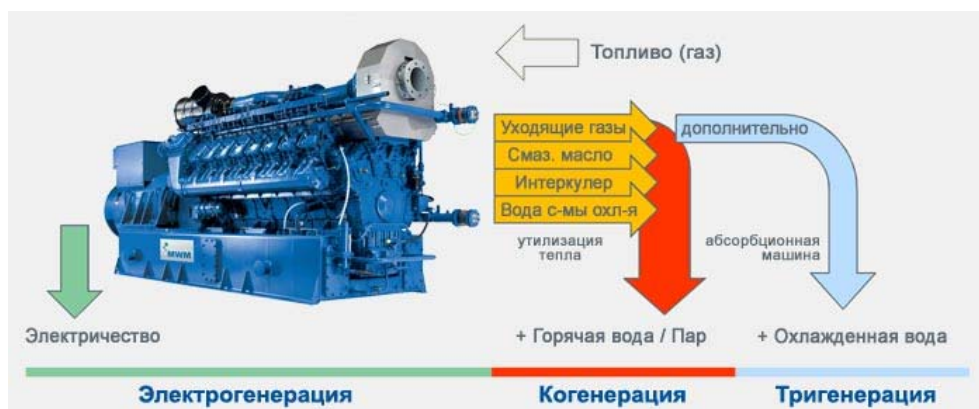


Рис. 1. Схема когенерации и тригенерации

У современных когенерационных установок на базе газопоршневых двигателей коэффициент использования теплоты сгорания топлива доходит до 85...90% и только 10% теряются. Экономия топлива при выработке энергии в когенерационном цикле может достигать до 40% по сравнению с раздельным производством того же количества электроэнергии (конденсационная электростанция) и тепловой энергии (водогрейная котельная) [3, 4]. Например, используя тепло выхлопных газов и охлаждающей жидкости газового двигателя мощностью 500 кВт для отопления, можно обеспечить теплом площадь размером в 4...4,5 тыс. м², поддерживая нормальную температуру в помещениях [5].

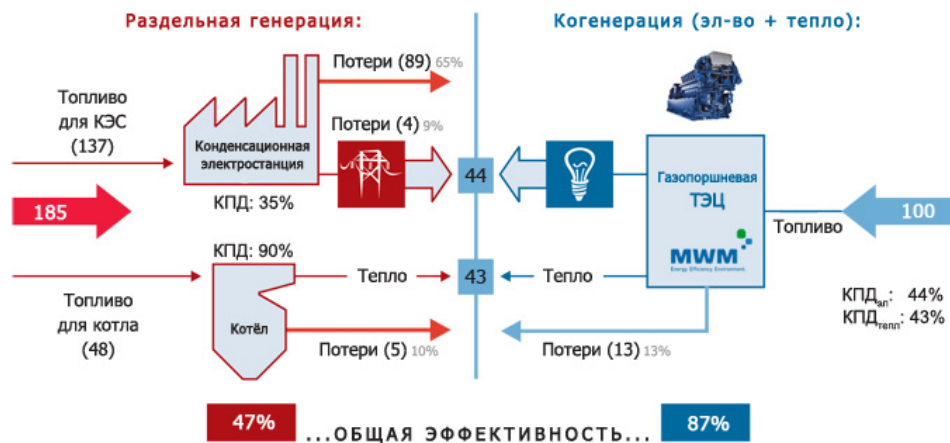
Одним из важнейших преимуществ когенерационной установки является независимость ее владельца от тепловых сетей. То есть, вне зависимости от экономического состояния дел в теплоэнергетических компаниях, на объекте, который обеспечивается теплом и электроэнергией за счет собственной установки, всегда будет свет и тепло. При этом наличие когенерационных агрегатов позволяет разгрузить электрические сети в крупных городах, а значит снизить риск серьезных перебоев электро- и теплоснабжения в целом. При этом зачастую частные когенерационные установки подключаются к крупным энергосистемам. Это выгодно как самой энергетической компании, так и владельцу установки. Первая получает в свое распоряжение дополнительную дешевую электроэнергию, которую может продавать конечным потребителям по приемлемым для себя тарифам, а владелец за счет работы установки в непрерывном цикле нагрузки получает возможность окупить затраты по ее установке и эксплуатации в течение уже первых трех-четырех лет использования [6, 7].

Составные части когенерационных установок и их классификации

Когенерационная установка состоит из: силового агрегата (первичный двигатель); электрического генератора; теплообменника (система утилизации тепла); системы контроля и управления;

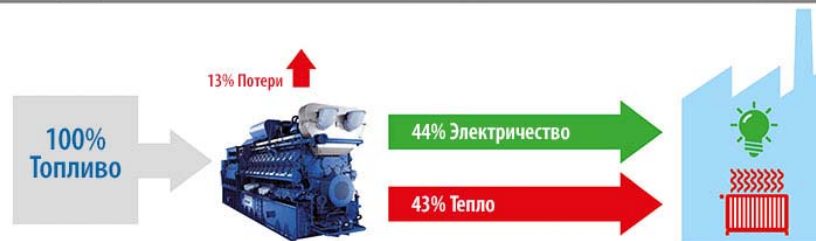
В зависимости от существующих требований, роль силового агрегата может выполнять: поршневой двигатель (с искровым зажиганием или с воспламенением от сжатия); паровая турбина; газовая турбина или микротурбина.

Генераторы предназначены для преобразования механической энергии вращающегося вала двигателя в электроэнергию.



Когенерация

(Блочная теплоэлектроцентраль)



Раздельное производство

(Электричество из электростанции, тепло из котла)



Рис. 2. Схема составляющих эффективности когенерации и раздельной генерации

Генераторы могут быть синхронными или асинхронными. Синхронный генератор может работать в автономном режиме или параллельно с сетью. Асинхронный генератор может работать только параллельно с сетью. Если произошел обрыв или другие неполадки в сети, асинхронный генератор прекращает свою работу. Поэтому, для обеспечения гибкости применения распределенных когенерационных энергосистем чаще используются синхронные генераторы. Таким образом, по типу используемого электрогенератора когенерационные установки делятся на установки с синхронным электрогенератором и установки с асинхронным электрогенератором.

Теплообменники – это специальные конструкции для передачи тепловой энергии от нагретого теплоносителя более холодному. Когенерационные установки по типу используемого теплообменника разделяются на: установки с контактным теплообменником; установки с поверхностным теплообменником; с жаротрубным теплообменником; установки с пластинчатыми и ребристыми теплообменниками; установки с противоточными теплообменниками [8].

Простейшая схема работы теплоутилизатора состоит в следующем: отходящие газы проходят через теплообменник, где производится перенос тепловой энергии жидкостному теплоносителю (вода, гликоль). После этого охлажденные отходящие газы выбрасываются в атмосферу, при этом их химический и количественный состав не меняется. Кроме того, в атмосферу уходит и существенная часть неиспользованной тепловой энергии. Тому существует несколько причин:

- для эффективного теплообмена температура отходящих газов должна быть выше температуры теплоносителя (не менее чем на 30°C);
- отходящие газы не должны охлаждаться до температур, при которых начинается образование водяного конденсата в дымоходах, что препятствует нормальному выходу газов в атмосферу;
- отходящие газы не должны охлаждаться до температур, при которых начинается образование кислотного конденсата, что приводит к коррозии материалов (особенно это справедливо для топлива с повышенным содержанием сероводорода) [8].

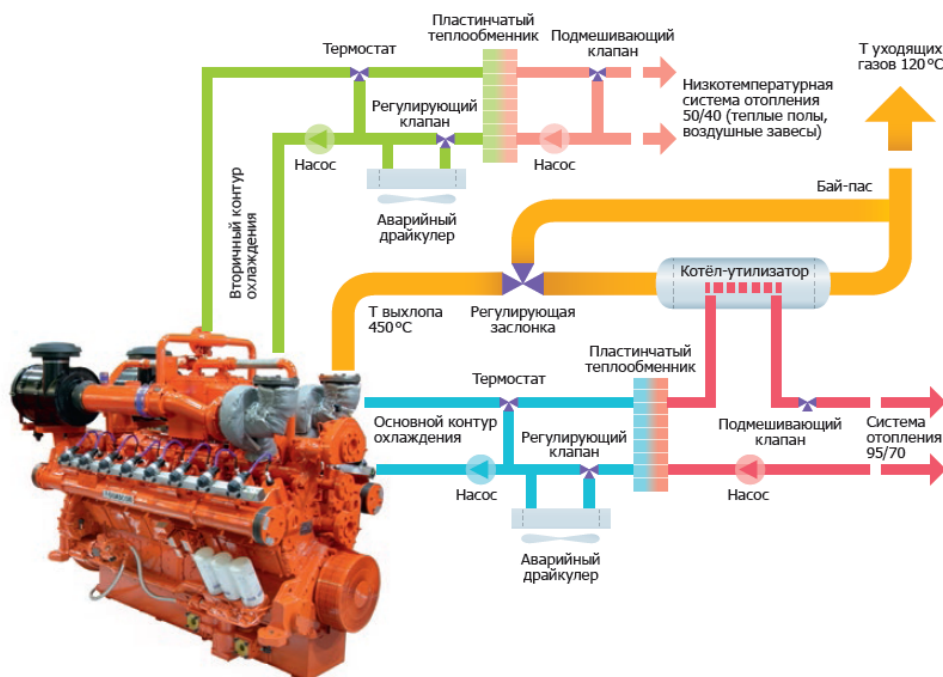


Рис. 3. Принципиальная схема когенерационной установки

По типу модуля управления когенерационные установки подразделяются: установки со встроенным модулем управления; установки с переносным модулем управления; установки с отдельным станционным распределителем (для промышленных систем).

Система управления когенерационных установках контролирует прежде всего: автоматический пуск и остановку агрегатов; регулирование частоты вращения и мощности силового агрегата; автоматическую стабилизацию напряжения и частоты тока при одновременном питании потребителей трехфазным и однофазным током с пульсацией в преде-

лах 0,5%; автоматическое управление контурами охлаждения при переменной тепловой нагрузке станции; управление контурами утилизации тепловыделений при любой конфигурации системы; управление и контроль системой смазки агрегатов; автоматическое пожаротушение и обнаружение утечек топливного и отходящих газов; регулирование газозвоздушной смеси по содержанию окислов углерода и азота в отработавших газах; защиту электро-силового оборудования при обрыве (пропадании) внешней энергетической системы; защиту от несанкционированного проникновения посторонних лиц в станцию (для промышленных установок).

Одним из важнейших факторов, влияющих на выбор когенерационной или тригенерационной установки, является тип используемого для работы топлива. Обычно применяются следующие виды топлива: природный газ, высокого, среднего и низкого давления; попутный нефтяной газ (ПНГ); биогаз; газ, получаемый при очистке сточных вод; газ, получаемый при утилизации мусора; пропан; бутан; дизельное топливо; керосин; шахтный газ; пиролизный газ [2].

Преимущества когенерации

Преимущества когенерации предлагают превосходный механизм экономического стимулирования:

1. Высокие затраты на энергию могут быть уменьшены в несколько раз.

2. Уменьшение доли энергии в себестоимости продукции позволяет существенно увеличить конкурентоспособность продукта. Темпы роста тарифов на энергию превышают темпы роста цен на продукцию большинства отраслей хозяйства. Это явилось одной из важнейших причин увеличения удельного веса затрат на энергию в себестоимости продукции.

3. Некачественное электроснабжение – главный фактор замедления экономического роста. Когенерация является практически самым оптимальным вариантом обеспечения надежности снабжения электрической энергией.

4. Энергозависимая экономика требует все больше и больше энергии для работы и развития. При традиционном энергообеспечении возникает множество организационных, финансовых и технических трудностей при росте мощностей предприятия, поскольку часто необходимы прокладка новых линий электропередач, строительство новых трансформаторных подстанций, перекладка теплотрасс и т.д. В то же время, когенерация предлагает крайне гибкие и быстрые в плане наращивания мощностей решения. Наращивание мощностей может осуществляться как малыми, так и достаточно большими долями. Этим поддерживается точная взаимосвязь между генерацией и потреблением энергии. Таким образом, обеспечиваются все энергетические нужды, которые всегда сопровождают экономический рост.

5. Стоимость прокладки энергокоммуникаций и подключение к сетям могут вылиться в сумму, сравнимую или превосходящую стоимость проекта когенерации. Большая часть территории России (по различным оценкам от 50 до 70%) располагается вне зоны действия централизованных электрических сетей. Природоохранные ограничения, стоимость земли и воды, государственное регулирование – есть тысячи препятствий для энергокомпании, решившей построить новую мощную электростанцию.

6. Топливом является газ, его преимуществом является относительная дешевизна, мобильность и доступность.

7. Когенерация позволяет воздержаться от бесполезных и экономически неэффективных затрат на средства передачи энергии, к тому же исключаются потери при транспортировке энергии, так как энергогенерирующее оборудование установлено в непосредственной близости от потребителя.

Экологические выгоды когенерации

1. Производство энергии – главный источник загрязнения. Когенерация, используя первичное топливо в два-три раза эффективней традиционной энергетики, снижает выбросы загрязняющих веществ (оксида азота, двуокиси серы и летучих органических соединений) в 2–3 раза, в зависимости от конкретного случая.

2. Штрафы за сжигание попутного газа. Одним из эффективных способов утилизации попутного газа является его использование в качестве топлива в установках, обеспечивающих энергоснабжение промыслов и населенных пунктов, находящихся недалеко от месторождений.

3. Свалки больших городов и очистные сооружения городской канализации при утилизации метана в малых и средних системах когенерации дадут не только дополнительную электроэнергию городу, но и примерно в 20 раз уменьшат загрязнение атмосферы по сравнению с его сжиганием.

4. Торговля квотами при Киотском протоколе. Киотский протокол предусматривает определенные финансовые механизмы, позволяющие привлечь дополнительные денежные средства субъектам хозяйственной деятельности, реализующим проекты, прямо или косвенно приводящие к снижению выбросов парниковых газов.

5. Снятие многих экологических ограничений на строительство объекта.

Вывод

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что очевидной необходимостью для России является развитие систем совместного производства электрической и тепловой энергии. Эти системы, по сравнению с существующими монопольными тарифами, позволяют существенно снизить затраты на потребляемую энергию, а так же решить важную проблему пиковых нагрузок и недостатков централизованных систем. Когенерационные установки имеют большой ресурсный потенциал, а так же преимущества в надежности, диапазоне мощностных ресурсов. Очевидным является и то, что монопольное владение электроэнергетическим рынком, подкрепленное технико-правовыми нормами и существующей практикой ставит российского промышленного, сельскохозяйственного и гражданского потребителя в безвыходное положение, вынуждая его к приобретению когенерационных установок. Благодаря меньшим денежным затратам на строительство, использование когенерационных установок положительно повлияет на экономику страны. Экологическая выгода от использования когенерационных систем так же является очевидной: их использование значительно уменьшает уровень выброса загрязняющих веществ в атмосферу [8].

Приступая к работам по созданию когенерационной системы необходимо понимать, что каждый проект несет в себе значительную долю уникальности, связанную с внешними (цены на топливо, надежность снабжения, тарифы сетей) и внутренними (профиль потребления тепла и электроэнергии, пиковые нагрузки, необходимый уровень надежности и качества энергоснабжения) факторами.



Для того, чтобы добиться высокой эффективности от внедрения когенерации, необходимо, помимо установки современного оборудования, провести анализ и выработать и реализовать мероприятия по повышению энергетической эффективности объекта в целом. В сочетании с всесторонней оценкой экономической составляющей проекта и тщательным контролем за исполнением позволят реализовать решение, которое обеспечит конкурентные преимущества на рынке [2].

Список литературы:

1. Белослудцев И.С. Анализ существующих моделей когенерационных установок // Вестник КИГИТ. 2011. № 5. С. 54–62.
2. Белослудцев И.С. Применение когенерационных систем // Новый университет. Серия «Технические науки». 2012. № 4. С. 26–31.
3. Гусев Н.П., Митюков Н.В. Реконструкция котельной МУП «Сарапульский водоканал» // Молодежная наука в развитии регионов: Мат. I Всерос. конф. студентов и молодых ученых с международным участием (Березники, 27 апреля 2011 г.). Пермь: Березниковский филиал Пермского гос. техн. ун-та, 2011. С. 165–166.
4. Гусев Н.П., Митюков Н.В., Бусыгина Е.Л. Модернизация котельной МУП «Сарапульский водоканал» // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №8. С. 65–66.
5. Разуваев А.В. Целесообразность применения систем утилизации тепла ДВС // Турбины и дизели. 2010. № 1. С. 48–50.
6. Башкова Г.И., Митюков Н.В. Реконструкция теплообменников Сарапульской ТЭЦ // Молодежная наука в развитии регионов: Мат. I Всерос. конф. студентов и молодых ученых с международным участием (Березники, 27 апреля 2011 г.). Пермь: Березниковский филиал Пермского гос. техн. ун-та, 2011. С. 163–165.
7. Башкова Г.И., Митюков Н.В., Бусыгина Е.Л. Модернизация теплообменников Сарапульской ТЭЦ // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №8. С. 61–62.
8. Гудков С.А., Лебедева Е.А. Когенерация, использование когенерационных установок // IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2012». Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2012/pdf/2930.pdf>.

УДК 620.193

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ С ЦЕЛЬЮ ЗАЩИТЫ ОПС ОТ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВА.Н. Блябляс¹, А.А. Колотов²

Предлагается модернизация стандартной схемы протекторной электрохимической защиты за счет размещения анодного электрода не в грунте, а непосредственно внутри трубопровода, используя в качестве электролита транспортируемую жидкость, чтобы в результате окислительно-восстановительной реакции из-за разности потенциалов, восстановление металла проходило на внутренней стенке трубы. Авторами собран испытательный стенд, проведены испытания по замеру скорости коррозии с использованием предложенного способа защиты. Проведены опытно-промышленные испытания на производственных трубопроводах ОАО "Удмуртнефть".

Ключевые слова: коррозия, антикоррозионный модуль, протектор, электрод, антикоррозионная защита, промышленный трубопровод, внутренняя коррозия, ОПС, защита.

Введение

На сегодняшний день в России эксплуатируется более 350 тыс. км. промышленных трубопроводных систем.

Ежегодно в России фиксируется порядка 100 тысяч отказов трубопроводов или примерно 30 миллионов разлитых баррелей нефти в год, из которых 90 % так или иначе связаны с коррозионным износом [1].

Коррозия – это фундаментальная проблема на протяжении многих десятилетий: это миллиарды недополученной прибыли, ежедневные отказы, разливы нефтепродуктов, заражение почвы, животных, птиц и непоправимый ущерб для окружающей среды.

Причин возникновения коррозии довольно много: наличие в металле механических примесей, наличие участков с динамической нагрузкой на трубопровод, агрессивная среда: сера, соль, вода, кислород, безусловно, ускоряют коррозионный процесс [2].

Как показывает практика, наиболее опасна именно внутренняя коррозия, так называемый - «канавочный» износ.

На сегодняшний день существует ряд технологий, позволяющих, так или иначе, снизить коррозионное воздействие (ингибирование, футерование, композиционные материалы, и т.д.). Безусловно, каждая из технологий имеет свои достоинства и недостатки. Но, основная задача - разработка метода защиты уже для существующих трубопроводов, без их демонтажа, чтоб не нарушать равновесие ОПС. Кроме того, применяемая технология должна идеально работать с уже существующими способами защиты от коррозии.

При использовании протекторного способа защиты внешний источник тока не требуется, в паре работают два металла, из-за разности

¹ Блябляс Александр Николаевич – старший преподаватель кафедры «Тепловые двигатели и установки» Машиностроительного факультета ФГБОУ ВО «Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

² Колотов Афанасий Александрович - студент ФГБОУ ВО «Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

потенциалов между ними возникает электрический ток, и частицы металлов в виде ионов переходят к катодным участкам.

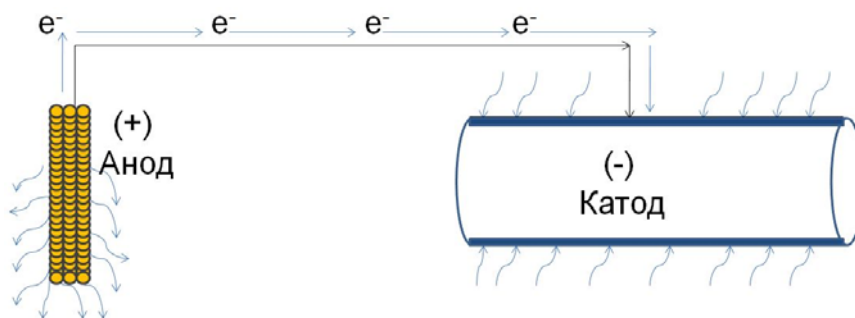


Рис. 1. Стандартная схема протекторной электрохимической защиты

Предлагается модернизация стандартной схемы протекторной электрохимической защиты за счет размещения электрода не в грунте, а непосредственно внутри трубопровода, используя в качестве электролита транспортируемую жидкость, чтобы в результате окислительно - восстановительной реакции восстановление металла проходило на внутренней стенке трубы.

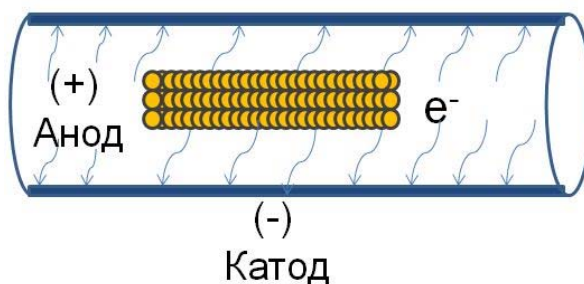


Рис. 2. Модернизация схемы протекторной электрохимической защиты

Кроме стандартной электрохимической защиты, при распаде анодного электрода, возможно образование оксида железа Fe_3O_4 , который должен покрывать тонкой пленкой внутреннюю стенку трубы, закупоривая существующие поры, дефекты, микротрещины и препятствовать контакту с агрессивной средой.

Для проверки работоспособности теории, был сконструирован и собран протекторный антикоррозионный модуль.

Следующим шагом был выбор активного металла для обеспечения электрохимической защиты. В промышленности наиболее распространены три типа активных металлов, это цинк, магний, алюминий.

Для оптимального воздействия был создан электрод - алюминиевый сплав с 45% содержанием магния.

По результатам проведения испытаний на дренажной линии РВС-5000 УПН «Киенгоп», были получены данные, характеризующие потерю массы образца-свидетеля и характер коррозионного разрушения.

Целью первого этапа являлось получение значения потери массы образцов-свидетелей в начальный момент, до установки протекторного модуля. Период замера с 4 мая 2016 года по 19 мая 2016 года. Суммарная потеря массы образцов-свидетелей во время фоновой замера составила 0,1395 г. Коррозионное разрушение выражено в виде язвенной коррозии по всей поверхности образцов-свидетелей. Замер фоновой скорости коррозии снимался трижды.

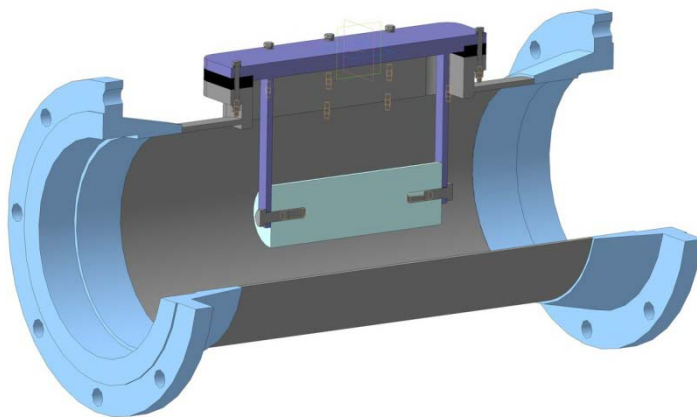


Рис. 3. Модель антикоррозионного модуля



Рис. 4. Протекторный антикоррозионный модуль



Рис. 5. Проведение опытно-промысловых испытаний

После установки протекторного модуля, по результатам первого замера, было отмечено уменьшение потери массы образца-свидетеля до 0,0093 г за период с 2 по 16 июня 2016 года. На образцах-свидетелях №710 и №725 выявлены незначительные коррозионные разрушения.

Второй этап ОПИ, проходящий в период с 16 по 30 июня 2016 года, так же характерен незначительной потерей массы ОСК (0,0052 г). На образцах-свидетелях №700 и №516 выявлены незначительные коррозионные разрушения.

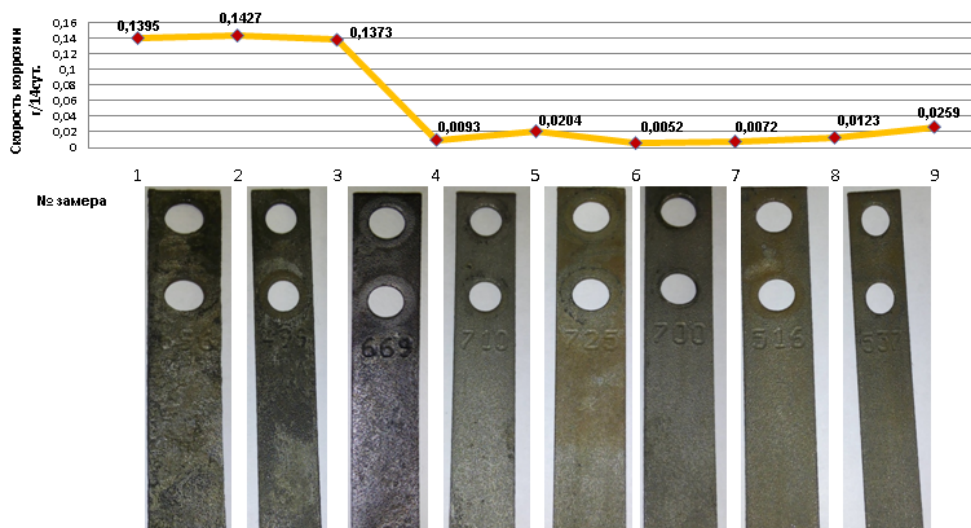


Рис. 7. Незначительные коррозионные повреждения на втором этапе ОПИ

Заключительный третий этап ОПИ, проходящий в период с 30 июня по 14 июля 2016 года, характерен в разы меньшей потерей массы ОСК (0,123 г) и отсутствием видимых изменений на образцах №532 (рис. 8).

После проведения опытно-промышленных испытаний антикоррозионного протекторного модуля констатировать, что потеря массы образца-свидетеля коррозии сократилась в 14 раз. Предложенный способ защиты показал свою эффективность.

Список литературы:

1. Балабан-Ирменин Ю.В., Липовских В.М., Рубашов А.М. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей. 2008. С. 97.
2. Красноярский В.В., Цикерман Л.Я. Коррозия и защита подземных металлических сооружений. 1968. С.43.

УДК 338.244

ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМОЙ 5SА.А. Семенов¹

В статье представлены преимущества бережливого производства. Рассмотрена часть культуры постоянного совершенствования производства – система 5S, выделены ее основные цели и компоненты.

Ключевые слова: бережливое производство, система Lean, система 5S, повышение производительности труда.

«Кайдзен» (хорошее изменение), «ЛИН» (тощий, бережливый) – эти загадочные слова привлекают внимание у многих управленцев в России и особенный интерес к ним замечен в последнее время. Так в чем же причина? Все знают, что компании, работающие в одной отрасли, производят похожие продукты, используя при этом одинаковое сырье и технологии. Реализация этих товаров происходит в одном и том же секторе рынка. Однако, результаты у всех разные. В успешных компаниях качество продукции выше, чем у конкурентов, и при этом себестоимость может быть ниже. Главный вопрос: как при всех прочих равных условиях компания может повысить свою эффективность и стать лидером рынка.

Для ответа на этот вопрос стоит обратить внимание на Восток. Если на Западе предпочитают меняться за счет больших, но редких преобразований, то на Востоке принят иной подход. Компании меняются на протяжении всей своей жизни, непрерывно совершенствуясь каждую минуту. Это и является основой бережливого производства.

5S – это один из методов бережливого производства родом из Японии, который дает старт всем улучшениям производственного процесса.

Система 5S преследует определенные цели. В первую очередь это:

- Повысить безопасность и производительность труда;
- Устранить потери;
- Улучшить морально-психологическую обстановку в коллективе

Система 5S подразумевает рациональную организацию рабочего места и использование визуальных подсказок для достижения лучших результатов деятельности. Будучи частью культуры постоянного улучшения, система 5S обычно является первым бережливым методом, который применяют организации, чтобы облегчить внедрение других методов бережливого производства, оптимизирующих организацию рабочих процессов и технологические процессы. В первую очередь система воспитывает персонал, меняет мышление, важно не воспринимать ее как панацею от всех проблем производства.

Система включает в себя пять компонентов, которые начинаются на букву «С»: Сортировку (*Сэири*), Соблюдение порядка (*Сэитон*), Содержание в чистоте (*Сэисо*), Стандартизацию (*Сэикэцу*) и Совершенствование (*Сицукэ*). В совокупности они образуют методологию организации, упорядочения, развития и поддержания продуктивной производственной среды.

Компоненты системы 5S:

1. Сортировка: избавление от ненужных вещей, убрать все лишнее и очистка рабочего места. В первую очередь убрать ненужное то, что нам никогда не пригодится. Для редко используемых вещей нужно опреде-

¹ Семенов Артём Альфедиевич – студент ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (г. Ижевск, Удмуртская республика).

литься с их сортировкой и местоположением так, чтобы они не мешали. Они не должны находиться под рукой, мы не должны о них спотыкаться. И третьи вещи, это те вещи, которые должны находиться под рукой.

2. Соблюдение порядка (рациональное расположение): организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их найти и использовать. Все делается со всеми элементами производства, начиная с электронных документов, заканчивая различными агрегатами и станками.

3. Содержание в чистоте: соблюдение рабочего места в чистоте и порядке (уборка). Необходимо проверять содержится ли созданный порядок, искать причины, затрудняющие поддержание порядка. Так же во время уборки проходит проверка состояния используемого оборудования, для офиса это будут розетки, техника, провода, для производства – станки и инструменты.

4. Стандартизация: документированное оформление технологических операций, использование стандартных инструментов и внедрение и популяризация лучшего опыта. Предлагает выбрать наилучший способ выполнения первых трех шагов и зафиксировать его в инструкции, стандарте.

5. Совершенствование: поддержание процесса улучшений, контроль над технологическими операциями и внедрение системы 5S в корпоративную культуру. Не стоит останавливаться на том, что однажды сделали.

В ежедневной работе компании система 5S позволяет поддерживать организованность и прозрачность – важнейшие условия непрерывного и эффективного протекания производственного процесса. Успешное внедрение этого бережливого метода также улучшает условия работы и является стимулом для рабочих к повышению производительности труда и снижению количества потерь, незапланированного простоя и незавершенного производства.

Использование данной системы обеспечивает улучшение производственных показателей, а именно:

- Прозрачный технологический маршрут;
- Чистое рабочее место;
- Сокращение времени наладки оборудования;
- Сокращение продолжительности цикла;
- Увеличение рабочего пространства;
- Сокращение количества несчастных случаев;
- Сокращение потерь рабочего времени;
- Повышение надежности оборудования.

Результатом успешного внедрения системы 5S является значительное сокращение материалов и пространства, необходимых для осуществления производственных процессов. Система подразумевает хранение инструментов и материалов в специальных, помеченных цветом, местах хранения, таких как корзины и ящики. Такие условия обеспечивают основание для успешного внедрения других методов бережливого производства: всеобщий уход за оборудованием, Гибкое автоматизированное производство, производство точно в срок. Также система 5S подготавливает почву и оптимизирует организацию процессов для внедрения других методик, является основополагающей.

Список литературы:

1. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: менеджмент начинается на рабочем месте / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 228 с.
2. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. М: Издательство ИКСИ, 2006.
3. Кайдзен для рабочих / Пер с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. 152 с.
4. Давыдова Н.С. Бережливое производство как фактор повышения конкурентоспособности предприятия // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. С. 65
5. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Инновационное использование технологий как основа бережливого производства // Основы экономики, управления и права. 2012. № 3. С. 65

Информация для авторов

Журнал «Первый шаг в науку» выходит ежемесячно.

К публикации принимаются статьи студентов и магистрантов, которые желают опубликовать результаты своего исследования и представить их своим коллегам.

В редакцию журнала предоставляются **в отдельных файлах** по электронной почте следующие материалы:

1. Авторский оригинал статьи (на русском языке) в формате Word (версия 1997–2007).

Текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 14 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 0,7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху – 2, справа и снизу – 1,5.

Структура текста:

- **Сведения об авторе/авторах:** имя, отчество, фамилия.
- **Название статьи.**
- **Аннотация** статьи (3-5 строчек).
- **Ключевые слова** по содержанию статьи (6-8 слов) размещаются после аннотации.
- **Основной текст статьи.**

Страницы **не нумеруются!**

Объем статьи – не ограничивается.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И. В.статья.**

Статья может содержать **любое количество иллюстративного материала**. Рисунки предоставляются в тексте статьи и обязательно в отдельном файле в формате TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Под каждым рисунком обязательно должно быть название.

Весь иллюстративный материал выполняется оттенками **черного и серого цветов**.

Формулы выполняются во встроенном редакторе формул Microsoft Word.

2. Сведения об авторе (авторах) (заполняются на каждого из авторов и высылаются **в одном файле**):

- имя, отчество, фамилия (полностью),
- место работы (учебы), занимаемая должность,
- сфера научных интересов,
- адрес (с почтовым индексом), на который можно выслать авторский экземпляр журнала,
- адрес электронной почты,
- контактный телефон,
- название рубрики, в которую необходимо включить публикацию,
- необходимое количество экземпляров журнала.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И.В. сведения.**

Адрес для направления статей и сведений об авторе:

stepjourn@gmail.com

Мы ждем Ваших статей! Удачи!