

ISSN 2524-0986



iScience™

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ЖУРНАЛ

Выпуск 5(37)

Часть 1

Переяслав-Хмельницкий
2018



**АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**ВЫПУСК 5(37)
Часть 1**

Май 2018 г.

ЖУРНАЛ

**Выходит –12 раз в год (ежемесячно)
Издается с июня 2015 года**

Включен в наукометрические базы:

РИНЦ http://elibrary.ru/title_about.asp?id=58411

Google Scholar

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=JP57y1kAAAAJ&hl=uk>

Бібліометрика української науки

http://nbuviap.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=journals

Index Copernicus

<http://journals.indexcopernicus.com/++++,p24785301,3.html>

Переяслав-Хмельницький

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

Главный редактор:

Коцур В.П., доктор исторических наук, профессор, академик Национальной академии педагогических наук Украины

Редколлегия:

Базалук О.А.	д-р филос. наук, профессор (Украина)
Доброскок И.И.	д-р пед. наук, профессор (Украина)
Кабакбаев С.Ж.	д-р физ.-мат. наук, профессор (Казахстан)
Мусабекова Г.Т.	д-р пед. наук, профессор (Украина)
Смирнов И.Г.	д-р геогр. наук, профессор (Украина)
Исак О.В.	д-р социол. наук (Молдова)
Лю Бинцян	д-р искусствоведения (КНР)
Тамулет В.Н.	д-р ист. наук (Молдова)
Брынза С.М.	д-р юрид. наук, профессор (Молдова)
Мартынюк Т.В.	д-р искусствоведения (Украина)
Тихон А.С.	д-р мед. наук, доцент (Молдова)
Гораченко А.Ю.	д-р пед. наук, доцент (Молдова)
Алиева-Кенгерли Г.Т.	д-р филол. наук, профессор (Азербайджан)
Айдосов А.А.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Лозова Т.М.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Сидоренко О.В.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Егиазарян А.К.	д-р пед. наук, профессор (Армения)
Алиев З.Г.	д-р аграрных наук, профессор, академик (Азербайджан)
Партоев К.	д-р с.-х. наук, профессор (Таджикистан)
Цибулько Л.Г.	д-р пед. наук, доцент, профессор (Украина)
Баймухамедов М.Ф.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Хеладзе Н.Д.	канд. хим. наук (Грузия)
Таласпаева Ж.С.	канд. филол. наук, профессор (Казахстан)
Чернов Б.О.	канд. пед. наук, профессор (Украина)
Мартынюк А.К.	канд. искусствоведения (Украина)
Воловык Л.М.	канд. геогр. наук (Украина)
Ковальська К.В.	канд. ист. наук (Украина)
Амрахов В.Т.	канд. экон. наук, доцент (Азербайджан)
Мкртчян К.Г.	канд. техн. наук, доцент (Армения)
Стати В.А.	канд. юрид. наук, доцент (Молдова)
Бугаевский К.А.	канд. мед. наук, доцент (Украина)
Цибулько Г.Я.	канд. пед. наук, доцент (Украина)

Актуальные научные исследования в современном мире // Журнал - Переяслав-Хмельницкий, 2018. - Вып. 5(37), ч. 1 – 170 с.

Языки издания: українська, русский, english, polski, беларуская, казакша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, ჯჷქრტუ

Сборник предназначен для научных работников и преподавателей высших учебных заведений. Может использоваться в учебном процессе, в том числе в процессе обучения аспирантов, подготовки магистров и бакалавров в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем. Все статьи сборника прошли рецензирование, сохраняют авторскую редакцию, всю ответственность за содержание несут авторы.

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Головки Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич, Прохоров Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович (Шахты, Россия) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. (СООБЩЕНИЕ 1).....	6
Головки Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич, Прохоров Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович (Шахты, Россия) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. (СООБЩЕНИЕ 2).....	25
Головки Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич, Прохоров Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович (Шахты, Россия) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. (СООБЩЕНИЕ 3).....	45
Демченко Володимир Олексійович, Молчанов Віталій Миколайович, Талавіра Геннадій Миколайович, Карпінський Сергій Леонідович, Демченко Олексій Володимирович (Київ, Україна) ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗДОВЖНЬОЇ СТІЙКОСТІ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ З РІЗНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ РЕЙКОВИХ СКРІПЛЕНЬ.....	70
Толғанбай Шыңғыс Толғанбайұлы, Кудабаяева Райля Найзаевна, Аймагамбетова Бибижан Асылбековна (Алматы, Казахстан) СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЙ ТЕПЛОВОЗА.....	79
Толғанбай Шыңғыс Толғанбайұлы, Есенова Эльмира Асылбековна (Алматы, Казахстан) ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ....	83
Корнієнко Валерій Ярославович, Маланчук Євгеній Зіновійович, Волк Павло Павлович, Васильчук Олександр Юрійович, Семенюк Василь Володимирович (Рівне, Україна) РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ.....	87

Новак Анатолій Іванович, Васильчук Олександр Юрійович, Мудрик Владислав Олегович (Рівне, Україна) АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ ГРАНИТУ НА ТОВ «ВИРІВСЬКИЙ КАР'ЄР».....	91
Нурумгалиев Асылбек Хабдашевич, Рахимбеков Сакен Саматович (Темиртау, Казахстан), Кобабаев Ануар Сабыржанович (Актюбинск, Казахстан) КРУПНО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО ВЫПЛАВЛЕНИЮ НОВОГО СПЛАВА.....	97
Роженцова Наталья Владимировна, Садыков Ильшат Рушанович (Казань, Россия) РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ С УПРАВЛЕНИЕМ УНИФИЦИРОВАННЫМИ СИГНАЛАМИ.....	102
Роженцова Наталья Владимировна, Регир Оксана Сергеевна, Коцюбинский Андрей Владиславович (Казань, Россия) АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ.....	105
Роженцова Наталья Владимировна, Фетисов Леонид Валерьевич, Каштанов Алексей Игоревич (Казань, Россия) АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА.....	108
Роженцова Наталья Владимировна, Галаятдинова Алсу Ренатовна, Биктимиров Зуфар Магъсутович (Казань, Россия) ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ.....	112
Роженцова Наталья Владимировна, Биктимиров Зуфар Магъсутович, Галаятдинова Алсу Ренатовна (Казань, Россия) ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТ ТЕПЛОЗАЩИТЫ КРОВЛИ.....	115
Сатимбекова А.Б., Бекаулова А.А., Наукенова А.С. (Шымкент, Республика Казахстан) ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ АСБЕСТОВЫХ РУД ЖИТИКАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	119
Стуликова Марина Юрьевна, Терентьев Алексей Владимирович (Самара, Россия) ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.....	122
Файль Тимур Николаевич, Жохов Кирилл Сергеевич, Кожин Дмитрий Анатольевич, Кун Артур Александрович (Томск, Российская Федерация) ПРИМЕНЕНИЕ МЕДИАНЫ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ.....	127
Хуснутдинов Азат Назипович, Киснеева Ляйля Нургалиевна, Маслахова Миляуша Нуримановна (Казань, Россия) ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА НАДЕЖНОСТЬ АСИНХРОННЫХ МАШИН.....	131
Яковлев Евгений Николаевич (Одесса, Украина) РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ВИЗУАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВЕБ-АНИМАЦИИ.....	135

Батухтин Андрей Вячеславович (Минск, Беларусь) ЗНАЧЕНИЕ ТОРГОВОЙ ЛОГИСТИКИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ.....	138
Головко Олександр Васильович, Мельник Оксана Юрїївна (Суми, Україна) ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВИХ ПОРОШКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ.....	141
Kulakovskiy Leonid, Samartsev Igor (Kyiv, Ukraine) ANALYSIS OF THE CONTROL CHANNEL OF PEAT DRYING PROCESS IN A STEAM TUBE DRYER.....	147
Тарасов Євген Володимирович (Київ, Україна) ТЕХНОЛОГІЇ МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ...	152
Урдабаева Гульмира Жадгереевна, Истлеев Асланбек Бисембиулы, Ахметкалиев Нурбек Галымулы (Актобе, Казахстан) КИБЕРТЕРРОРИЗМ КАК УГРОЗА МИРОВОГО СООБЩЕСТВА.....	158
Федюрко Михайло Юрійович (Київ, Україна) МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУ СТАНУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ...	161
Іващенко Євген Вікторович (Київ, Україна) БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ ПРОЦЕСОРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ RECEIVE SIDE SCALING.....	165

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 685. 59:519. 74.

Головки Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич,
Проخورов Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ
(Шахты, Россия)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. (СООБЩЕНИЕ 1)

Аннотация: в сообщении 1 авторы проанализировали работу машиностроительных предприятий «Техмаш» и « Гидропривод» по оценке использования ими нормативной документации СМК с целью обеспечения производства конкурентоспособной и импортозамещаемой продукции. Методологическая основа использования системы менеджмента качества на этих предприятиях спровоцировала заинтересованность всех участников процесса в высокоэффективных результатов деятельности всего коллектива по производству импортозамещаемой продукции.

Ключевые слова: СМК, сертификация, подтверждение соответствия, метрология, стандартизация, аудит, добровольное подтверждение, обязательное подтверждение, спрос, диаграмма Парето, политика, цели, документация, результативность, эффективность, достоверность, заинтересованность, ответственность, импортозамещение.

*Golovko, Anna Vyacheslavna, Alekhin Sergei Nikolayevich,
Prokhorov Vladimir Timofeyevich, Petrosov Sergey Petrovich
Institute of service and entrepreneurship (branch) of DSTU
(Shakhty, Russia)*

IMPROVEMENT OF NORMATIVE DOCUMENTATION TO QMS FOR MACHINE- BUILDING ENTERPRISES ON DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR THE PURPOSE OF ENSURING THEIR PRODUCTION OF COMPETITIVE AND IMPORT-SUBSTITUTING PRODUCTS. (MESSAGE 1)

Abstract: in the message 1, the authors reviewed the work of engineering enterprises "tehmash" and "Hydraulic actuator" according to the use of normative documents of the QMS to ensure the production of competitive and import-substituting products. The methodological basis for the use of the quality management system in these enterprises provoked the interest of all participants in the process of high-performance results of the entire team for the production of high-demand products

Keywords: QMS, certification, conformity assessment, Metrology, standardization, audit, voluntary confirmation, obligatory confirmation, demand,

Pareto diagram, policy, goals, documentation, efficiency, reliability, interest, responsibility.

Выбор предприятий машиностроения в качестве объекта для оценки эффективности социально - психологического фактора при внедрении СМК обусловлен тем, что эти предприятия характеризуются наличием высококвалифицированных рабочих и специалистов. Таким образом, Политика целей и задач СМК будет реализовываться значительно эффективнее и с меньшими затратами за счёт трех главных аспектов: вовлечение работников, процессный подход и системный подход. Кроме того, персонал предприятий машиностроения эффективнее способен реализовать цели и задачи СМК ещё и потому, что эффективнее обеспечивается контрольная деятельность по выполнению следующих компетенций: убеждение, исполнение делегированных полномочий, создание условий для повышения производительного труда и эффективного использования деловых качеств сотрудников.

Необходимость же в совершенствовании системы менеджмента качества на предприятиях машиностроения обусловлено следующими важными причинами. Во-первых, это повышение доверия потенциальных потребителей к продукции, которую выпускает данное предприятие. Во-вторых, это возможность значительно укрепить свое положение на уже существующих рынках, а также значительно расширить сферы влияния путем выхода на новые отечественные и зарубежные рынки. И в-третьих – это значительное повышение производительности труда любого промышленного предприятия, на котором предполагается внедрение СМК с использованием парцисипативного управления.

В настоящее время, когда всё больше внимания уделяется удовлетворению нужд потребителей, и при всём этом, требования с каждым разом становятся строже, в промышленности всё больше стали задумываться о тщательном контроле качества. Необходимость контроля качества на каждом этапе производства сейчас является общепринятым положением, из которого следует, что качество продукции и услуг является обязанностью всех работающих на предприятии.

Следует помнить, что система менеджмента качества – это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на отечественном и мировом рынках, определяет конкурентоспособность любого предприятия. Оно является частью системы менеджмента предприятия.

Качество – это степень, в какой совокупность собственных (присущих) характеристик соответствует требованиям. История возникновения СМК ведёт к началу индустриальной революции, когда был развит однотипный вид деятельности. Например: ремесленник управлял и контролировал не только разработку и проектирование своей продукции, но и её производство, продажу и, соответственно, качество.

В ходе промышленной революции в XIX веке в Британии возникали мелкие мастерские, которыми руководили ремесленники. Именно эти ремесленники послужили базой образования первых производственных

объединений, хотя в то время это были только объединения приятелей. Первыми, кто организовался в такие объединения ещё в далеком 1825 году, были искусные ремесленники, столяры, портные и производители текстиля.

Эра ремесленников длилась примерно до 1910 года. Во время Первой Мировой Войны усиливается значение контроля за качеством из-за отсутствия сильных кадров и использования плохо обученных или вновь поступивших сотрудников.

Между тем, по мере того как развивалась наука, техника и технология, предприятия становились ещё крупнее, владелец больше не мог присутствовать постоянно и везде, поэтому решения стали принимать и выполнять другие назначенные лица, но не с той же заинтересованностью, что была в случае с ремесленником. Следовательно, значение вопросов качества возрастало, так как теперь не только предприятие ощущало последствия ошибок, но и широкий круг потребителей. Например, ошибка в производстве лекарств могла стать причиной многих смертельных исходов при лечении; неисправность электрического контакта могла парализовать целую промышленность; а неисправность газового оборудования могла вызвать взрыв. Это вызвало необходимость пересмотреть подход к управлению, вызвав потребность в новой системе — системе менеджмента качества (СМК).

По мере того, как на крупных предприятиях расширялся штат сотрудников, создавались различные производственные подразделения, в изготовлении продукции стали принимать участие многочисленные отделы, качество изготавливаемой продукции начинало теряться по причине сложности контроля всех подразделений, участвующих в производстве, что отрицательно отражалось на удовлетворении нужд потребителей.

Под влиянием всего этого, постепенно, на производствах усиливалась роль инспекции и контроля качества, что привело к формированию отдельных организационных структур, называемых Отделами Контроля Качества, которые и начали осваивать такие области, как стандартизация, предупреждение ошибок и анализ жалоб потребителей. Дальнейшее развитие системы менеджмента качества (СМК) происходило в области надежности инжиниринга, проектирования и разработки изготавливаемой продукции.

Для стимулирования производства качественных товаров в 1990-х годах появляются многочисленные премии Качества в США, а во многих других странах учреждены ежегодные награды за качество, как например, Европейская Премия Качества, которая присуждается за достигнутые результаты и за перспективы развития.

В период 50-х – 60-х годов прошлого века Арманд В. Фейгенбаум ввел выражение «Всеобщий Контроль Качества» (Total Quality Control) [1].

Всеобщий контроль качества - это эффективная система интеграции всех усилий, направленных на развитие, поддержание и улучшение качества работы всех частей предприятия, которое создает условия маркетингу, проектированию и разработке, производству и сервису самым экономичным способом, чтобы полностью обеспечить удовлетворение потребностей покупателей.

Фейгенбаум остается главным пропагандистом такого метода работы и координации действий между работниками предприятия, которые

обеспечивают удовлетворение нужд потребителей. Японский опыт, связанный с управлением качества, во многом обязан оригинальности его мышления.

Интерес к системам менеджмента качества (СМК) возрос до такой степени, что в 1987 году Международная Организация Стандартизации (ISO (ИСО) International Standards Organization), находящаяся в Женеве (Швейцария), издала серию моделей систем менеджмента качества, чтобы дать возможность мировому сообществу стандартизировать общий пакет требований систем менеджмента качества и, таким образом, облегчить выравнивание торговых барьеров, основанных на недостатке приемлемости или понимания различных национальных документов Системы менеджмента Качества (СМК). Они стали известны как серия ISO 9000.

Серия стандартов ISO, изданная в 1987 году, состояла из следующих стандартов:

ISO 9000 - 2015 — Системы менеджмента качества — Руководство по выбору и применению.

ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества — Модель обеспечения качества при проектировании и разработке, производстве, контроле и обслуживании продукции.

ISO 9002 - 2015 Системы менеджмента качества — Модель обеспечения качества при производстве и контроле продукции.

ISO 9003 — Системы менеджмента качества — Модель обеспечения качества при заключительном контроле и испытаниях- отменен в 2000 году.

ISO 9004 - 2010 — Руководство по управлению качеством и элементы системы менеджмента качества.

Что такое качество?

Ответ является однозначным: Качество — это то, что полностью соответствует запросам покупателя, будь то промышленный покупатель, представитель власти, бизнесмен или домохозяйка.

Потребности некоторых покупателей утонченны, других — наоборот, но все они оценят качество продукции или услуг, в зависимости от того, в какой степени их потребности и ожидания удовлетворены, включая цену, которую они должны заплатить.

Не существует понятия абсолютного качества. Так как качество является субъективным понятием для различных людей. Прежде всего, очень важно установить, кто является нашими покупателями, а затем — чего они ожидают от нас «качественного»: продукцию или услугу.

Как можно достичь качества продукции / услуги?

Основным ключом к этому является эффективное и постоянное изучение рынка. До тех пор, пока не будут полностью изучены и определены потребности покупателя, разработчик не в состоянии претворить их в продукцию. В то же время, разработчики должны тесно сотрудничать с поставщиками материалов и компонентов, чтобы обеспечить не только соответствие разрабатываемой продукции, но и, в конечном счете, соответствие потребностям покупателей.

Разработчик также должен обеспечить учет всех потребностей процесса производства, сервисного обслуживания продукции, а также, чтобы продукция постоянно пересматривалась в соответствии с этими требованиями и накапливаемым опытом. Все принимающие участие в производственном

процессе должны понимать тот факт, что качество «создается» и не может быть дополнительно «установлено». Впоследствии, процесс маркетинга должен обеспечить ситуацию, в которой покупатель будет доверять надежности, а также послепродажному сервису и доставке запасных частей, в случае необходимости.

Таким образом:

1. Товары (Продукция) должны быть так спроектированы, чтобы удовлетворить потребности покупателей, и быть простыми для дальнейшего производства и обслуживания.

2. Продукция должна быть изготовлена точно и в соответствии со спецификацией проекта (технических условий, требований).

3. Маркетинг и Сбыт должны обеспечить адекватную рекламу, своевременную поставку, надежный сервис и эффективное изучение рынка, что обеспечивает обратную связь с потребителем, необходимую для постоянного улучшения продукции.

4. И, прежде всего, должна существовать полная и организованная система для соблюдения качества на всех этапах производства.

Каким же образом можно обеспечить качество продукции/услуги?

Качества нельзя достичь случайно, оно является результатом ряда предварительно планируемых операций, которые, в конечном счете, приводят к предоставлению услуги покупателю, делая его при этом удовлетворенным предоставленной услугой и ценой.

В некоторых случаях, при предоставлении услуги может быть много различных покупателей, каждый из которых должен быть удовлетворен, и при этом тяжело установить их настоящие потребности, а позже оценить степень удовлетворённости каждого из них, например: образование; научные исследования; архитектурное проектирование; телекоммуникационные услуги.

В дальнейшем, когда мы столкнемся с проблемой определения потребностей потребителей, необходимо рассмотреть способ её решения:

1. Предоставление услуг должно планироваться так, чтобы они были последовательными и надежными.

2. Реклама должна быть точной и правдивой.

3. Служащие, которые предоставляют услугу, должны быть хорошо обучены, компетентны и заинтересованы в работе.

4. Должна производиться оценка качества услуг на базе определённых критериев и обратная информация о том, что они достигнуты.

Управление качеством - это часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству (ISO 9000 - 2015).

Первым значительным шагом в управлении качеством является определение требований или ожиданий потребителей. Это нелегкая задача! Когда будут полностью установлены требования или ожидания потребителей, они должны быть описаны на «языке» предприятия, после чего предприятие готово к следующему важному шагу.

Далее следует определение соответствующих процессов (видов деятельности), которые необходимо применить для выполнения всех без исключения требований или ожиданий покупателей. Это предполагает продолжительный процесс планирования качества, в течение которого определяются необходимые действия и сопровождающий их контроль.

Выходами такого процесса планирования являются, как правило, различные инструкции, требования к ресурсам и необходимое распределение ответственности, что и обеспечивает выпуск соответствующей продукции или предоставление услуги.

В настоящее время на предприятиях большое значение уделяют мотивации сотрудников, так как в зависимости от того, насколько сотрудник мотивирован, будут видны и результаты его деятельности. Основной задачей менеджеров становится полное задействование в работе всего потенциала сотрудников. Причём, менеджеры понимают, что материальное стимулирование не повышает лояльность и приверженность предприятия. Партиципативное управление решает эту проблему.

Суть такого управления состоит в том, что при нём сотрудники предприятия включаются в процесс управления, участвуют в деятельности предприятия, принимают решения по ряду вопросов. Причём, если сотрудник предприятия имеет право голоса, принимает участие в деятельности предприятия, получая за это вознаграждение, тогда он будет работать более качественно и производительно. Сотрудник, с мнением которого считаются, идеи которого внедряются, будет лучше относиться к месту своей работы и будет работать с полной отдачей [2].

При партиципативном управлении сотрудники могут обговаривать с руководителем цели и задачи, которые ему будет необходимо выполнить. Сотрудники предприятия могут сформировать рабочие группы из тех сотрудников, с которыми им было бы приятно и комфортно работать. Помимо этого, сотрудники предприятия могут выдвигать свои идеи и предложения по поводу усовершенствования работы предприятия в целом. Причём, за выдвигание идей должно идти и вознаграждение.

Партиципативное управление имеет ряд преимуществ. Участие в управлении сотрудников приводит к повышению качества принимаемых решений, поскольку работники могут обладать той информацией, которая не известна руководителю. При таком управлении сотрудники могут проявить в полной мере себя, показать свои знания и умения, а также почувствовать свою значимость на предприятии, таким образом, повышая мотивацию. В основе мотивации обычно присутствуют не только личные достижения сотрудника, но и общий результат работы предприятия. Объединение сотрудников по рабочим группам наилучшим образом может отразиться на корпоративном настроении предприятия.

Тем не менее, партиципативный подход помимо преимуществ имеет и свои недостатки. Не все люди в силу своего характера готовы участвовать в управлении предприятием и выдвигать идеи и предложения, неся за них ответственность. Многим сотрудникам гораздо проще выполнять работу по указанию руководителя. Привлечение работников к управлению на предприятии может не лучшим образом отразиться на менеджерах, так как они могут потерять свое влияние на сотрудников. Много времени также будет уходить на обсуждение проблем, при этом однозначного решения может быть и не принято, а времени потрачено. Многие идеи и предложения сотрудников предприятия могут быть нерациональными и неуместными в силу недостаточности знаний. Поэтому, руководителям предприятия необходимо информировать сотрудников о положении дел на предприятии, обучать

персонал с целью углубления знаний и выдвижения более эффективных и актуальных предложений. Отсутствие признания идей работника может вызвать неоднозначную реакцию у сотрудника, выдвигающего свои инновационные предложения, тем самым демотивируя его. Поэтому, руководителям предприятия необходимо объяснять, почему данная идея не подходит в той или иной ситуации.

Рассмотрев все плюсы и минусы партисипативного управления, можно сделать вывод, что такое управление не является спасательным средством для улучшения дел на предприятии, но оно позволяет увидеть проблемы предприятия изнутри и попытаться решить их не усилиями одного человека, а группой лиц, где каждый сможет проявить себя на благо предприятия.

Независимо от того, что партисипативный метод управления кадрами предприятия получает с каждым годом все большее одобрение в большинстве стран с развитой и развивающейся экономикой, российские предприятия пока не готовы внедрить и полностью осознать преимущества этого метода. Всё это потому, что службы управления кадрами предпочитают работать по сложившейся традиционной схеме.

Большая часть российских предприятий, как долго действующих, так и недавно созданных, использует директивный метод управления. На таких предприятиях управленческие решения принимаются единолично, рост по карьерной лестнице идёт за счёт «хороших связей» с руководителем, а не собственных заслуг в работе, частые нарушения трудового законодательства являются обычным делом. Причиной, по которой отдаётся предпочтение директивному методу, является сложившийся на протяжении многих веков национальный менталитет нашей страны, а также присутствующая до сих пор советская идеология на многих предприятиях. Вследствие этого, менеджмент на таких предприятиях централизован, административен и носит характер формальности, так как меньше половины менеджеров по управлению персоналом могут достичь и умело использовать согласованность поставленных целей с возможностями предприятия и интересами сотрудников.

Еще одним очень важным фактором, не позволяющим принять партисипативный метод управления персоналом на российские предприятия, можно считать влияние национальной культуры России. От этого влияния зависит выбор стратегии управления кадровыми ресурсами в практической деятельности предприятия.

К культурной особенности российских предпринимателей, по мнению большинства исследователей, использовавших системный подход при определении, относится зависимость от коллектива и сформированных им нормам поведения, стремление к доверительным отношениям, уход от ответственности. Часто отдается предпочтение личным качествам сотрудника, чем его успех в выполненной работе, происходит смешивание личных и деловых отношений. Также нашей российской действительностью замечена склонность предпринимателей и их сотрудников к подкупу, скрытие доходов от налоговой службы, подделка документов, пренебрежение к этическим нормам по отношению к конкурентам. Между руководителем и сотрудником проявляется разрыв в общении, по-другому можно сказать, что руководитель предприятия недоступен для работников низшего звена.

Замечено также, что россияне имеют средний уровень индивидуальности и часто стараются уйти от неопределенности.

Вследствие всего вышесказанного, напрашивается вывод о том, что в России предприятие и руководство управления персоналом сформировано неэффективно и рабочие коллективные связи практически отсутствуют. Предприятия уделяют всё своё внимание на выполнение условий, которые поставил перед ними государственный бюрократический аппарат, а не на выполнение ответственности перед потребителями и обществом. Поэтому, возникает трудность внедрения «западных» методов управления в российскую практику.

Для того, чтобы наиболее успешно внедрить парситипативное управление кадрами и подготовить сотрудников к изменению подхода работы в коллективе, прежде всего необходимо установить меры по поощрению индивидуальности в каждом работнике предприятия и устранить устоявшуюся недоступность руководителя для низшего звена. Важно создать качественную и действующую систему мотивации и постоянное повышение квалификации, чтобы персонал стал источником конкурентоспособности предприятия, соответствовал современным требованиям к управлению человеческими ресурсами.

Руководство по качеству направлено на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований.

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

Основными процессами системы менеджмента качества являются:

- проектирование и разработка продукции;
- составление плана производства;
- производство
- контроль и проведение испытаний продукции;
- упаковка и хранение продукции;
- продажа;
- закупки;
- обеспечение ресурсами;
- проведение маркетинговых исследований.

Виды деятельности по измерению и мониторингу для обеспечения и верификации соответствия продукции определены в комплексной документации, производственных планах и сменных заданиях, технологических процессах, процедурах по измерению, анализу и улучшению.

Деятельность по мониторингу, измерениям, анализу и улучшению включает в себя:

- исследование удовлетворенности потребителей;
- внутренний аудит;
- мониторинг и измерение процессов;
- мониторинг и измерение продукции;
- управление несоответствующей продукцией;

- непрерывное улучшение, в том числе корректирующие и предупреждающие действия;

- определение мест применения инженерных и статистических методов

Проявившийся брак, полученный в сфере реализации поршней или в процессе использования продукции, свидетельствует не только о плохом качестве продукции, но и

о неудовлетворительной работе предприятия.

Коллектив рабочих и служащих совместно с руководством АО «Шахтинский завод Гидропривод» приняли коллективное решение по разработке и внедрению СМК, а также по постоянному повышению её результативности и эффективности. Эти цели и задачи были реализованы в виде Политики и Целей предприятия в области качества в 2017 году, сформулированные СМК в области качества. Политика и Цели в области качества были составлены в соответствии с производственными целями предприятия, документально оформлены и доведены до всех рабочих и служащих предприятия с необходимыми разъяснениями и постановкой конкретных задач перед персоналом и утверждением их приказом.

В сентябре 2015 года вступил в силу международный стандарт ISO 9001:2015. Российская версия стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» вступила в силу с 01 ноября 2015 года.

В новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 относительно предыдущей внесены значительные изменения, в частности изменилась структура стандарта. В новой версии стандарта вместо 9 теперь представлено 10 разделов.

В обновленную версию ГОСТ Р ИСО 9001-2015 входят следующие разделы:

0. Введение.

В данном разделе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 даны общие положения о системе менеджмента качества, принципах менеджмента качества и процессном подходе.

1. Область применения.

Раздел устанавливает область применения стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Как и в прошлой версии стандарта ГОСТ ISO 9001-2011 раздел устанавливает единые требования к системам менеджмента качества предприятий, вне зависимости от размера и сфер деятельности. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015 может применяться:

- когда предприятие хочет продемонстрировать способность производить продукцию или предоставлять услуги соответствующие требованиям Заказчиков;

- для целей повышения удовлетворенности потребителей.

2. Нормативные ссылки.

В данном разделе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 даны ссылки на взаимосвязанные стандарты.

3. Термины и определения.

Термины и определения, используемые в ГОСТ Р ИСО 9001-2015, приведены в новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2015.

4. Окружение организации.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- выявлению внутренних и внешних условий деятельности предприятия, влияющих на систему менеджмента качества и результаты деятельности предприятия;

- выявлению заинтересованных сторон, оказывающих влияние на СМК и определению требований заинтересованных сторон, осуществлению мониторинга данных требований;

- определению области применения системы менеджмента качества, которая должна быть зафиксирована документально;

- к определению и управлению процессами СМК. Также для каждого процесса СМК должны быть выявлены возможности и риски.

5. Лидерство.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- высшему руководству, которое должно взять на себя лидирующую роль во внедрению и управлению СМК.

- политике в области качества;

- высшему руководству, которое должно определить ответственность, полномочия и распределить роли на предприятии для функционирования СМК и реализации требований потребителей.

6. Планирование.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- определению рисков и возможностей, способных повлиять на СМК и достижению предприятием запланированных результатов. Устанавливаются требования по разработке плана реагирования на риски и возможности;

- определению целей в области качества и планированию достижений целей в области качества;

- планированию изменений СМК.

7. Обеспечение

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- управлению ресурсами, инфраструктурой, персоналом, знаниями, производственной средой, а также средствами для проведения мониторинга и измерений;

- требования к компетентности персонала;

- осведомленности персонала по вопросам СМК;

- определению внешних и внутренних взаимодействий, влияющих на СМК организации;

- документированию (создание, актуализация, управление документированной информацией).

8. Процессы.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- планированию и управлению процессами СМК;

- определению требований к продукции и услугам;

- разработке и проектированию продукции и услуг;

- управлению внешним обеспечением продукции и услуг;

- сохранению продукции и услуг;

- выпуску продукции и услуг;

- управлению несоответствующими продукцией, услугами, процессами.

9. Проведение оценки.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- проведению мониторинга, измерений, анализу и оценке СМК и деятельности организации. Также устанавливает требования к измерению удовлетворенности потребителей;

- к проведению внутренних аудитов СМК;

- к проведению высшим руководством анализа СМК предприятия.

10. Улучшения

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- проведению улучшений в продукции, услугах и процессах, а также СМК предприятия.

- действиям при обнаружении несоответствий, проведению корректирующих действий;

- непрерывному совершенствованию СМК и результатов деятельности организации.

Новая структура стандарта нашла отражение и в схематичном представлении процессного подхода. Схема процессного подхода отражает взаимосвязь всех разделов стандарта, как представлено на рисунке 1., а на рисунке 2 - структура документального оформления системы менеджмента качества для предприятия [3].

Ключевыми изменениями в новой версии стандарта являются требования по оценке рисков, а также подход, основанный на управлении рисками при проектировании и разработке системы менеджмента.

Международным форумом по аккредитации (IAF) одобрен трехлетний переходный период с обязательного ISO 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2011) на ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015). В это период будут действовать оба стандарта и сертификаты соответствия им, выданные предприятиям органами по сертификации. Сертификаты, выданные на соответствие ISO 9001:2008, прекратят свое действие только с сентября 2018 года.

Такой результат стал возможным за счет использования партиципативного управления реализации Политики и целей в области качества и процедур, разработанных руководством предприятия в рамках системы менеджмента качества, формирующие требования ко всем участникам процесса по созданию условий на предприятии для производства бездефектной продукции и при жестком контроле их выполнения, а именно:



Рисунок 1 – Схема процессного подхода

1. Руководство по качеству. Является основополагающим документом системы менеджмента. Руководство по качеству описывает структуру и содержание системы менеджмента качества, направленную на обеспечение соответствия продукции требованиям потребителя и обязательным требованиям нормативной документации (НД), а также излагает Процедуры (или дает ссылки на них), разработанные в рамках СМК, описывает взаимодействие между процессами системы менеджмента качества.

2. Внутренний аудит системы менеджмента качества. Настоящая процедура является обязательной документированной процедурой, которая устанавливает порядок и последовательность действий при проведении внутренних аудитов (проверок) системы менеджмента качества.

3. Гарантийный ремонт продукции. Настоящий документ описывает процесс «Гарантийный ремонт продукции» и устанавливает порядок работы с претензиями потребителей.

4. Управление документацией и записями. Управляемыми считаются документы, подготовка, идентификация, рассмотрение, согласование, распределение, хранение и пересмотр которых осуществляется на основе заранее установленных, систематически используемых правил.

5. Управление несоответствующей продукцией. Настоящий документ является обязательной документированной процедурой, которая устанавливает: а) конкретные обязанности структурных подразделений, должностных лиц и отдельных исполнителей по управлению несоответствующей продукцией; б) цели, задачи, сроки, порядок оформления и регистрации записей и документов по управлению несоответствующей продукцией в основном и вспомогательном производстве [4].



Рисунок 2 - Структура документального оформления системы менеджмента качества

6. Организация контроля качества. Настоящий документ устанавливает: а) порядок организации контроля качества продукции на предприятии; б) конкретные обязанности должностных лиц и отдельных исполнителей по контролю качества продукции предприятия, управлению и идентификации несоответствующей продукции.

7. Закупки. Настоящая процедура устанавливает порядок работы в области оценки и выбора поставщиков, ведения анкеты по поставщикам и определения категории надежности поставщика, определяет единый порядок проведения закупок комплектующих изделий, материалов и полуфабрикатов, их складирования, обеспечения производства и гарантийного обслуживания продукции.

8. Проектирование, разработка продукции и постановка на серийное производство. Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Проектирование, разработка продукции и постановка на производство» и предназначен для: а) регламентации и управления

деятельностью подразделения по проектированию и разработке новых видов продукции; б) постоянного улучшения системы менеджмента качества и результатов процесса.

9. Производство продукции. Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Производство продукции» и предназначен для регламентации и управления деятельностью подразделений по производству продукции.

10. Удовлетворенность потребителей. Для определения динамики удовлетворенности потребителя менеджер СМК собирает и систематизирует данные из информационных источников. Источниками информации об удовлетворенности потребителей являются: анкета оценки удовлетворенности потребителя; отзывы потребителей; объемы выпускаемой продукции; объемы отгруженной продукции; премии, награды и дипломы.

11. Технологическая подготовка производства. Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Технологическая подготовка производства» и предназначен для: а) для регламентации и управления деятельностью подразделения по технологической подготовке производства новых видов продукции. б) постоянного улучшения системы менеджмента качества и результатов процесса.

12. Организация и порядок проведения «Дней качества». «День качества» – это оперативное совещание руководителей структурных подразделений, посвященное контролю и анализу качества работы предприятия и его подразделений.

13. Статистические методы управления качеством. Статистический контроль качества продукции является элементом механизма управления качеством продукции и регулирования взаимоотношений между поставщиком и потребителем, при этом проверка группы или партии изделий осуществляется до и после процесса, а не по ходу процесса.

Главная цель применения статистических методов – регулирование процесса создания изделия высокого качества на всех стадиях от маркетинга до технического обслуживания с меньшими экономическими затратами и высокой эффективностью [5-6].

Статистические методы предусматривают сбор, систематизацию и математическую обработку результатов производственной деятельности, анализ информации для принятия корректирующих и предупреждающих мер, дальнейшее исследование объекта контроля для достижения приемлемого (оптимального) уровня качества.

Внедрение системы качества представляет собой комплекс работ, который затрагивает различные аспекты деятельности предприятия и его подсистемы - подсистему стратегического управления, производственную подсистему, подсистему логистики, управление персоналом, внутренние коммуникации, документооборот и др. В связи с этим, внедрение системы качества является достаточно трудной, длительной и трудоемкой задачей. Решение этой задачи, как правило, происходит в несколько этапов.

Совершенствование СМК имеет смысл только в том случае, если у коллектива предприятия есть желание добиться весомых результатов в борьбе за качество своей продукции, но всё это должно провоцировать

желание коллектива достичь новых высот, двигаться вперед и гарантировать себе и своему предприятию стабильные результаты своей деятельности.

Для реализации сформулированных процедур пожеланий должны быть выполнены следующие мероприятия, а именно:

* шаг 1 - осознание высшим руководством цели создания и внедрения СМК на предприятии;

* шаг 2 - установление потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон;

* шаг 3 - формирование стратегии управления, Политики и Целей в области качества;

* шаг 4 - организация обучения в области качества всех сотрудников;

* шаг 5 - планирование работ по внедрению СМК;

* шаг 6 – внедрение СМК с формированием команды, состоящей из различных специалистов;

* шаг 7 - установление системы процессов, их согласованной взаимосвязи и взаимодействия, выделение ключевых процессов, необходимых для достижения целей в области качества;

* шаг 8 - документирование СМК (в том объеме и степени конкретизации, необходимом именно для вашего предприятия, не забывая об обязательности некоторой документации в соответствии с требованиями ИСО 9001-2015);

* шаг 9 - внутренние аудиты;

* шаг 10 - доработка документации СМК и устранение замечаний по результатам внутренних аудитов и отработки при внедрении в действие разработанной нормативной документации;

* шаг 11 - сертификация СМК;

* шаг 12 - дальнейшее развитие СМК.

АО «Шахтинский завод Гидропривод» определило и осуществляет менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Процедуры были идентифицированы, описаны и задокументированы.

Кроме того, АО «Шахтинский завод Гидропривод» разработало, задокументировало, внедрило и поддерживает в рабочем состоянии систему менеджмента качества, что обеспечило ему постоянно улучшение его результативности в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001: 2015.

Таковыми процедурами в рамках системы менеджмента качества являются:

Основные процедуры:

* проектирование, разработка, изготовление опытных образцов и постановка на серийное производство ГП 08 -01;

* составление плана производства ГП 03-01;

* контроль и проведение испытаний продукции.

* упаковка и хранение (производится согласно типовых и индивидуальных технологических процессов на каждое изделие);

* продажа (Процесс осуществляет ООО «Торговый Дом Гидропривод»;

* обеспечение ресурсами.

Процедуры менеджмента:

* процессы управленческой деятельности руководства;

- * проведение маркетинговых исследований;

АО «Шахтинский завод Гидропривод»:

- * определило последовательность и взаимодействие процессов;
- * определило для каждой процедуры критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности, как при осуществлении, так и при управлении этими процедурами.

Порядок выбора критериев изложен в ГП 01-01 «Порядок разработки, оформления, согласования и утверждения процессов системы менеджмента качества» и предполагает:

- * обеспечивать для каждого процесса наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержки этих процессов и их мониторинга;
- * осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов;
- * принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Переданные ООО «Торговый Дом Гидропривод» процессы обеспечены управлением: в части маркетинга - это совместное участие в выставках, выдача задания на проведение рекламы и исследования тенденций рынка, в части продажи - это договор на реализацию продукции [7].

Результаты разработки, документирования и внедрения системы менеджмента качества подтверждаются внутренним аудитом (ГП 13-03), проводимым по программе аудита 2 раз в год.

Внутренние аудиты СМК на предприятии проводятся с целью:

- * проверки соответствия СМК АО «ШЗГ» требованиям ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015);

- * оценки соответствия СМК требованиям, установленным внутренней документацией АО «ШЗГ»;

- * оценки способности СМК к результативному и эффективному функционированию;

- * проверки выполнения и результативности корректирующих и предупреждающих действий по несоответствиям, выявленным при проведении предыдущих аудитов;

- * определения областей деятельности для улучшения, возможности и путей совершенствования СМК. Внутренние аудиты (проверки) проводятся:

- * плановый аудит – 2 раза в год согласно программе проведения внутреннего аудита СМК, утвержденной вместе с приказом о проведении внутренних аудитов Управляющим «АО «ШЗГ».

- * внеплановый аудит – основанием для него служит:

- * увеличение количества замечаний или рекламаций на выпускаемую продукцию;

- * ухудшение качества выпускаемой продукции;

- * проверка реализации корректирующих и предупреждающих действий и оценки их эффективности;

- * изменения структуры управления предприятием;

- * необходимость совершенствования процедур, процессов СМК предприятия;

- * иные причины.

Аудиты может проводить как менеджер по СМК, так и другие работники предприятия.

Подбор группы по аудиту осуществляет заместитель исполнительного директора по качеству с учетом необходимости обеспечения независимости аудиторов от проверяемой деятельности; или иных факторов, способных оказать влияние на результативность и эффективность внутреннего аудита СМК.

Главный аудитор с группой по аудиту в ходе проведения внутреннего аудита СМК осуществляют сбор информации с целью проверки соответствия СМК требованиям международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001:2015, выполнения требований потребителя и требований документов СМК, результативности и эффективности внедрения записей и поддержания их в рабочем состоянии, знания и понимания Политики и Целей предприятий в области качества, степень достижения целей в области качества, определения возможности улучшения СМК [8].

Методы сбора информации включают:

- * опрос должностных лиц;
- * наблюдение за деятельностью, производственной средой;
- * анализ документации.

Информация, выявленная в процессе внутреннего аудита СМК, фиксируется аудиторами.

По окончании аудита главный аудитор составляет отчет по внутреннему аудиту СМК. Отчет должен содержать полную, точную и однозначно понимаемую информацию по проведенному аудиту. Этот отчет является одним из видов записей по качеству и необходим для оценки СМК и принятия решений об её улучшении. Копии отчёта направляются руководителям структурных подразделений и высшему руководству.

АО «ШЗГ» планирует и проводит проверки системы менеджмента качества в соответствии с ГП 13-03 «Внутренний аудит системы менеджмента качества»

Высшее руководство ежеквартально анализирует систему менеджмента качества с целью обеспечения её постоянной пригодности, адекватности и результативности. В анализ включается оценка возможностей улучшения и потребности в изменениях в системе менеджмента качества предприятия, в том числе в Политике и Целях в области качества.

На АО «Шахтинский завод Гидропривод» руководство по качеству является основным определяющим документом системы менеджмента качества и описывающим ее в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001: 2015.

Когда эти планы приняты, а процессы начнут действовать, необходимо обеспечить, чтобы всё запланированное исполнялось полностью и постоянно, т.е. необходим управляемый контроль над всеми процессами производства.

Что такое обеспечение качества?— это часть менеджмента качества, направленная на предоставление уверенности в том, что требования к качеству будут выполнены (ISO 9000 -2015)

Обеспечение качества включает применение документированной системы в форме процедур и описания процессов, разработанной с целью обеспечения удовлетворения ожиданий потребителя. Система Менеджмента Качества (СМК) также охватывает периодическую проверку работы системы.

Современные концепции обеспечения качества начинаются с определения ответственности за качество в самой организации. Необходимо обеспечить, чтобы сотрудники разных отделов понимали, кто, что и когда делает, и кто за что при этом несет ответственность.

Например:

- За качество проектирования отвечают отдел разработки и проектирования.

- За качество продукции отвечают производственные подразделения.

- За качество монтажа, если он выполняется, отвечают монтажные подразделения.

- За качество работ после поставки (послепродажное обслуживание) отвечает сектор сбыта и обслуживания, но от покупателя ожидается использование и хранение продукции в соответствии с требованиями к хранению и использованию.

Относительно предоставления услуг СМК должна учесть человеческие факторы, которые включены в процесс предоставления услуг, такие как:

- управление действующими общественными процессами;

- уважение межличностных отношений;

- придание важности статусу покупателя;

- мотивация и развитие личных способностей и качеств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, изделий и услуг: монография / В.Т. Прохоров [и др]. Новочеркасск: Лик. 2009. 325 с.
2. Управление производством конкурентоспособной и востребованной продукцией: / В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 280 с.
3. Реструктуризация предприятий – как одна из наиболее эффективных форм повышения конкурентоспособности предприятий на рынках с нестабильным спросом: монография/ Н.М. Баландюк [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова. ФГБОУ ВПО «Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса». – Шахты: ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012. - 347 с..
4. Управление качеством материалов и изделий: монография В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 220 с.
5. Концепция импортозамещения продукции легкой промышленности: предпосылки, задачи, инновации: монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2017. – 334 с.
6. Революция качества: через качество рекламное или через качество реальное: монография В.Т. Прохоров [и др.]; под общ.ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2014. – 384 с.

ISCIENCE.IN.UA «Актуальные научные исследования в современном мире» Выпуск 4(36) ч. 11 ISSN 2524-0986 109

7. Реклама как инструмент продвижения философии качества производства конкурентоспособной продукции/ Компанченко Е.В., [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета г. Шахты: ИСО и П (филиал) ДГТУ, 2015, – с. 623.
8. Управление реальным качеством продукции а не рекламным через мотивацию поведения лидера коллектива предприятия лёгкой промышленности: монография / О.А. Суровцева [и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018.– 384 с.
9. Конкурентоспособность предприятия и конкурентоспособность продукции – залог успешного импортозамещения товаров, востребованных потребителями регионов ЮФО и СКФО: коллективная монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2018.

УДК 685. 59:519. 74.

Головко Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич,
Прохоров Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ
(Шахты, Россия)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С
ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ
И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ.
(СООБЩЕНИЕ 2)**

Аннотация: в сообщении 2 авторы подтвердили необходимость в совершенствовании системы менеджмента качества на предприятиях машиностроения которое обусловлено следующими важными причинами. Во-первых, это повышение доверия потенциальных потребителей к продукции, которую выпускает данное предприятие. Во-вторых, это возможность значительно укрепить свое положение на уже существующих рынках, а также значительно расширить сферы влияния путем выхода на новые отечественные и зарубежные рынки. И в-третьих – это значительное повышение производительности труда любого промышленного предприятия, на котором предполагается внедрение СМК с использованием партисипативного управления.

Ключевые слова: СМК, сертификация, подтверждение соответствия, метрология, стандартизация, аудит, добровольное подтверждение, обязательное подтверждение, спрос, диаграмма Парето, политика, цели, документация, результативность, эффективность, достоверность, заинтересованность, ответственность.

Golovko, Anna Vyacheslavna, Alekhin Sergei Nikolayevich,
Prokhorov Vladimir Timofeyevich, Petrosov Sergey Petrovich
Institute of service and entrepreneurship (branch) of DSTU
(Shakhty, Russia)

**IMPROVEMENT OF NORMATIVE DOCUMENTATION TO QMS FOR MACHINE-
BUILDING ENTERPRISES ON DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR THE
PURPOSE OF ENSURING THEIR PRODUCTION OF COMPETITIVE AND
IMPORT-SUBSTITUTING PRODUCTS.
(MESSAGE 2)**

Abstract: in the report 2 the authors confirmed the need to improve the quality management system at the enterprises of mechanical engineering which is due to the following important reasons. First, it is increasing the confidence of potential consumers in the products that the company produces. Secondly, it is an opportunity to significantly strengthen its position in the existing markets, as well as to significantly expand the sphere of influence by entering new domestic and foreign markets. And thirdly - it is a significant increase in productivity of any industrial enterprise, which is expected to introduce QMS using participatory management.

Keywords: *QMS, certification, conformity assessment, Metrology, standardization, audit, voluntary confirmation, obligatory confirmation, demand, Pareto diagram, policy, goals, documentation, efficiency, reliability, interest, responsibility.*

В современных условиях обострения конкуренции, превращения её в глобальную основу выживания и успеха предприятия, основой устойчивого положения предприятия на рынке является своевременное предложение продукции, соответствующей мировому уровню качества. При этом конкурентоспособность любого предприятия, независимо от размеров, формы собственности и других особенностей, зависит в первую очередь от качества продукции и соизмеримости ее цены с предлагаемым качеством, т.е. от того, в какой степени продукция предприятия удовлетворяет запросам потребителя.

Качество формируется в процессе производства продукции, следовательно, главным фактором обеспечения качества и одним из решающих элементов обеспечения конкурентоспособности предприятия является действующая на предприятия система менеджмента качества.

Эти обстоятельства приводят к закономерному росту роли системы менеджмента качества предприятия как универсального инструмента повышения конкурентоспособности предприятия, позволяющего достичь цели снижения себестоимости производимой продукции при абсолютном удовлетворении требований потребителя.

Наиболее распространённой в мире организационно-методической основой создания систем менеджмента качества предприятий является международные стандарты ИСО серии 9000. Создание системы качества на основе этих стандартов позволяет перейти от управления качеством продукции к менеджменту качества всего предприятия [3].

В рамках системы качества реализуется и экономический аспект – учёт взаимосвязи между качеством продукции и результатами экономической деятельности предприятия через учёт затрат на обеспечение качества и сопоставление их с потерями, связанными с выпуском некачественной продукции.

Кризисное состояние отечественной экономики обуславливает исключительную актуальность проблемы создания систем менеджмента качества на российских предприятиях с целью обеспечения конкурентоспособности предприятий. Для большинства предприятий нашей страны характерна ситуация, когда неконкурентоспособность продукции по качеству усугубляется неконкурентоспособностью по цене из-за чрезмерной затратности производства. Поэтому одним из обязательных условий выведения российской экономики из кризисного состояния является внедрение эффективных систем менеджмента качества, способных обеспечить конкурентоспособность выпускаемых изделий по цене и качеству.

Таким образом, для повышения конкурентоспособности предприятий, проблема создания систем качества должна решаться как на уровне отдельных предприятий, так и на государственном уровне. В числе мер, призванных стимулировать предприятия на внедрение систем менеджмента качества, выделяются учреждение в 1996 году ежегодной Премии Правительства Российской Федерации в области качества, а также принятие Правительством в

1998 году постановления «О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг» [1].

Однако задача создания эффективно функционирующей системы менеджмента качества должна решаться, прежде всего, на уровне конкретного предприятия с учетом его особенностей, определяемых сферой деятельности, текущим финансовым состоянием, существующим уровнем реализации системности в работе по обеспечению качества и т.д.

В настоящее время резко увеличилось количество предприятий по внедрению системы менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000, чему способствуют ряд обстоятельств, основными из которых являются:

1) организация работ по внедрению систем качества – важный элемент нескольких федеральных программ;

2) при создании совместных предприятий зарубежные фирмы и компании зачастую ставят обязательное условие: подготовка и функционирование системы качества в соответствии со стандартами ИСО серии 9000;

3) предприятия самых разных отраслей, стремящиеся к экспорту продукции, сталкиваются с проблемой внедрения стандартов ИСО и сертификации систем качества на соответствие этим стандартам в ходе контрактных переговоров, а также в ряде стран возникает сложность при реализации продукции без подтверждения стабильности качества при ее выпуске;

4) создание более благоприятных условий страхования, получения кредита, инвестиций, участия в тендерах, конкурсах и прочих мероприятиях, которые могут закончиться контрактом;

5) повышается исполнительская дисциплина на предприятии, улучшается мотивация сотрудников, снижаются потери, вызванные дефектами и несоответствиями:

6) предприятие становится более «прозрачным» для руководства, в связи с этим повышается качество управленческих решений.

Предприятия металлургической отрасли активно включились в работу по разработке, внедрению и сертификации систем качества на соответствие международным стандартам ИСО серии 9000. Для этой отрасли характерны проблемы, существующие в настоящее время во всех отраслях экономики страны. В связи со значительным спадом производства снизилось использование производственных мощностей.

Рынок металлургии является не монополизированным, но высокконцентрированным. Высока доля поставок металлургической продукции и в страны дальнего зарубежья. Поэтому для предприятий отрасли задача внедрения и сертификации систем менеджмента качества на соответствие международным стандартам ИСО серии 9000 очень актуальна.

Ряд проблем, с которыми сталкивается предприятие на пути создания и системы менеджмента качества:

1) у специалистов наших предприятий отсутствует реальный опыт работы в условиях рыночных отношений. Во время сертификации систем качества недостаток такого опыта наблюдается во множествах форм, а именно: в неумении наладить эффективную обратную связь с потребителями; в недостаточности навыков при оценке и выборе поставщиков; в нечетком

распределении ответственности между руководителями различных уровней; в дублировании некоторых процессов и т.д.

2) принимая управленческие решения о проведении мероприятий по обеспечению качества, руководители предприятий преследуют цель не создания эффективно функционирующей системы качества, которая реально будет гарантировать качество продукции в соответствии с запросами и ожиданиями потребителей, а именно получение свидетельства, сертификата. Внешний рынок для отечественных предприятий, не имеющих систему качества на базе стандартов ИСО серии 9000, практически закрыт. Поэтому администрацию предприятий в первую очередь интересуют сроки получения международного сертификата качества. А вопросы, касающиеся объёмов трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов, необходимых для внедрения и сертификации системы качества и, самое главное, для обеспечения ее экономически эффективной работы, отходят на второй план.

3) назначение специалистов для разработки и внедрения систем управления качеством по международной системе менеджмента качества со стороны руководства предприятия нередко осуществляется без должного отбора кандидатур и понимания тех критериев, которым эти кандидатуры должны удовлетворять.

Несмотря на множество причин, делающих работу по внедрению международной системы, основанной на международных стандартах ИСО серии 9000, на отечественных предприятиях отнюдь не лёгкой, многие предприятия совершенно осознанно встали на этот путь. В процессе целенаправленной работы над совершенствованием своих систем управления качеством они добились ощутимых перемен к лучшему, укрепили свои позиции среди конкурентов и теперь ставят перед собой более сложные цели. Повышение конкурентоспособности предприятия на основе внедрения и совершенствования системы менеджмента качества представляет собой проблему, для решения которой требуется комплексный подход, охватывающий не только процесс производства продукции, но и её реализации и обслуживания после продажи. Анализ работы предприятия «ШЗГ» показал, что потери за 2017 год составили 16167620 рублей, руководство предприятия было заинтересовано в реализации спланированных мероприятий, чтобы обеспечить бездефектное производство и улучшение качества продукции [2].

Учитывая, что бракованные изделия не подлежат восстановлению и ремонту, конструкторским бюро было предложено руководству предприятия их утилизировать, а полученный металл повторно использовать для производства новых изделий, что они и стали делать. Общая масса металла, полученная за счет утилизации бракованных деталей в 2017 году, оказалась равной произведению количества бракованных насосов – 473 шт., на средневзвешенную массу одного насоса, которая равна 38 кг, а именно:

$$m=473 \cdot 38=17974 \text{ кг}$$

Затраты на утилизацию складывались из затрат на электроэнергию (23 рубля на 1 кг), на зарплату рабочим (13 руб. на 1 кг) и из затрат на амортизационные отчисления за счёт использования оборудования, что составило 76 руб. на 1 кг, то есть всего:

$$C = (76+13+23) \cdot 17974 = 2013088 \text{ рублей}$$

С учетом договорных цен на металл, после их переплавки предприятием было получено: (договорная стоимость 1 кг металла-350 рублей) 6290900 рублей.

Возврат денег предприятию в 2017 году за счет утилизации бракованных изделий с учетом затрат составил Э уб = 6290900-2013088= 4277812 рублей.

Годовой объем реализации с вычетом потерь за 2017 год составил
 $OP=15541148100-16167620+4277812=15452258292$ рублей

Результаты работы за 2017 год стали той основой для предприятия, чтобы разработать соответствующую документацию в рамках СМК и придать предприятию устойчивый ритм деятельности гарантирующий ему получение более высоких ТЭП. На рисунке 1 представлена схема процессного подхода, а на рисунке 2 - структура документального оформления системы менеджмента качества для «ШЗГ». Таким образом разработанная документация потребовала процессного подхода к её реализации, который приведен в таблице 1.

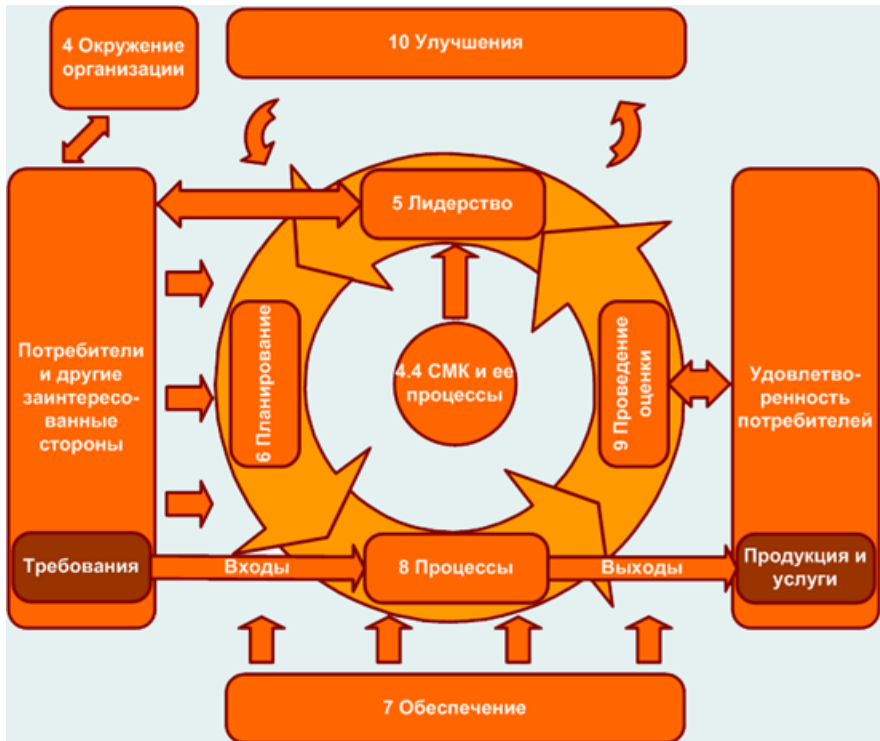


Рисунок 1 – Схема процессного подхода для «ШЗГ»

Таблица 1 - Процессы системы менеджмента качества ООО «ШЗГ»

Код процесса СМК	Наименование процесса системы менеджмента качества
1	Руководящие процессы
1.1	Планирование Системы менеджмента качества
1.2	Анализ со стороны руководства
1.3.1	Подготовка и повышение квалификации персонала
1.3.2.1	Управление железнодорожным транспортом
1.3.2.2	Управление системами управления
1.3.2.3	Управление автотранспортом и спецтехникой
1.3.2.4	Управление строительством и эксплуатацией объектов производственной сферы
1.3.3	Управление производственной средой
1.3.4	Управление финансово-экономической деятельностью
2	Главные процессы
2.1	Анализ контракта, связь с потребителем
2.2	Проектирование и разработка продукции и технологических процессов
2.3	Планирование производства
2.4.1	Закупки сырья, материалов, оборудования, запасных частей
2.4.2	Закупки энергоресурсов
2.5.1	Производство чугуна в доменных цехах
2.5.2	Производство стальных непрерывно-литых слэбов в конвертерных цехах
2.5.3	Производство проката в ПГП
2.5.4	Производство проката в ПХПП
2.5.5	Производство проката электротехнической стали в ПДС
2.5.6	Производство проката электротехнической анизотропной стали в ПТС
2.5.7	Производство проката низкоуглеродистой стали (в том числе с цинковым покрытием) в ПДС
2.6	Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка продукции
3	Вспомогательные процессы
3.1	Мониторинг и измерение технологических процессов и продукции
3.2	Управление оборудованием для мониторинга и измерений
3.3	Идентификация продукции и прослеживаемость
3.4	Управление несоответствующей продукцией
3.5	Техническое обслуживание и ремонты оборудования
4	Процессы анализа и постоянного улучшения
4.1	Оценка удовлетворенности потребителя
4.2	Внутренний аудит

Общие требования к продукции в части установления технических параметров, санитарных норм и техники безопасности определяются ГОСТ РФ, а на каждое изделие разработаны и утверждены в установленном порядке технические условия, где определены конкретные значения рабочих параметров гидронасоса [3].

АО «Шахтинский завод Гидропривод» определило и осуществляет менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, рассматривается как процесс.

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

АО «Шахтинский завод Гидропривод», будучи заинтересовано в постоянном улучшении качества производимой продукции, осуществляет планирование и реализацию необходимых процессов проверки, анализа и улучшения.

Данные, свидетельствующие об удовлетворении интересов и требований потребителей в области конструктивных особенностей, изучает конструкторский отдел. Источниками получения таких данных является переписка, служба маркетинга ООО «Торговый Дом Гидропривод» и службы качества.

Целью исследования мнения потребителей является определение степени их удовлетворенности выпускаемой продукцией и принятия решения и мероприятия по ее повышению.

Уровень удовлетворенности потребителей качеством выпускаемой продукции является важным критерием результативности СМК и партисипативного управления.

Удовлетворенность потребителей измеряется путем сбора и анализа соответствующей информации, включая обратную связь с потребителем.

По результатам измерения удовлетворенности потребителей оформляется, а отчет по анализу СМК со стороны высшего руководства.

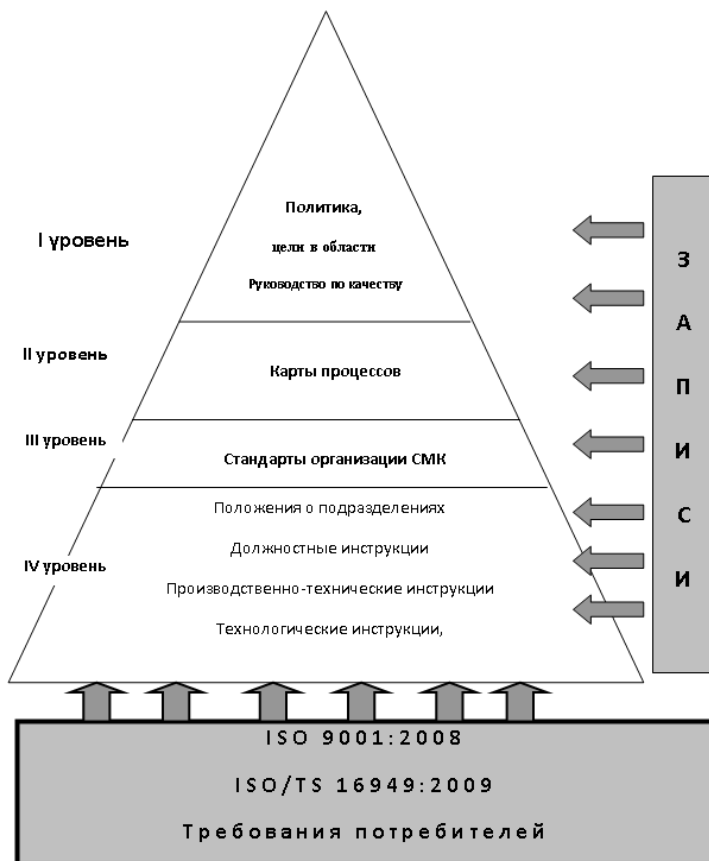


Рисунок 2 - Структура документального оформления системы менеджмента качества для «ШЗГ»

Претензии потребителей, как восприятие неудовлетворенности, собирают и обрабатывают в службе маркетинга и служба качества.

Сбор пожеланий осуществляют:

- * путем сбора информации от потребителей;
- * обеспечение потребителей информацией о новых достижениях в области повышения качества продукции с помощью рассылки рекламных проспектов и информационных листов;
- * участия в выставках (ярмарках).

На заводе проводятся внутренние аудиты не реже 2 раза в год с целью установления того, что система менеджмента качества:

- * соответствует ли требованиям ГОСТ Р ИСО 9001:2015;
- * эффективно ли действует СМК.

Программа аудитов планируется с учетом статуса и важности

процессов и участников, подлежащих аудиту, а также результатов предыдущих аудитов. Критерии, область применения, частота и методы аудитов определены ГП 13 – 03. Выбор аудиторов обеспечивает объективность и беспристрастность процесса аудита. Аудиторы не проверяют свою собственную работу. Руководство, ответственное за проверяемые области деятельности, должно обеспечивать, чтобы действия предпринимались без излишней отсрочки для устранения обнаруженных несоответствий и вызвавших их причин. Последующие действия должны включать верификацию предпринятых мер и отчет о результатах верификации.

На АО «Шахтинском заводе Гидропривод» применяются методы контроля и, где это целесообразно, измерения процессов системы менеджмента качества. Целью деятельности по мониторингу и измерениям процессов является:

- * проверка соблюдения требований, предъявляемым к процессам (ГП 01 – 01);
- * получение гарантий успешного и полного осуществления запланированных действий;
- * получение данных для анализа и поиска путей улучшения процессов в СМК в целом.

Ответственность за функционирование и постоянное улучшения деятельности по мониторингу и измерениям процессов возлагается на Представителя высшего руководства СМК. Мониторинг и измерение функционирования процессов СМК проводят их владельцы с использованием подчиненного персонала, технических средств, соответствующих процедур сбора, накопления, передачи и анализа информации, в зависимости от конкретного процесса.

Мониторинг и измерение характеристик продукции с целью сверки соблюдения требований к продукции. Это осуществляется на соответствующих этапах процесса жизненного цикла продукции.

Параметры измерения продукции определяет конструкторский отдел на основании технических условий и выдает задание на разработку стендов для испытания продукции.

Метрологическая служба на основании Положения о метрологической службе проводит метрологическую экспертизу выбранному методу измерения и приборов, на основании показаний которых получают объективные свидетельства качества произведенной продукции. На участке испытаний производится обкатка изделий на специальных стендах и снятие характеристик, которое проводится под контролем ОТК.

Для повышения качества производимой продукции на предприятии должна иметь место собственная СМК. В большинстве случаев высшее руководство внедряет стандарты ИСО серии 9000, преследуя одну из двух основных целей:

- * использование их как средство повышения эффективности деятельности предприятия, а затем, по мере необходимости, сертификации СМК на соответствие требованиям стандартов;
- * внедрение их только с целью сертификации СМК.

В АО «Шахтинский завод Гидропривод» внедрена и функционирует документированная процедура «Гарантийный ремонт продукции» на АО «Шахтинский завод Гидропривод». Разработан стандарт ГП 13-06 ОТ 03.02.2016 г., в котором описана данная процедура [4].

Необходимость разработки проекта стандарта «Управление несоответствующей продукцией в Ремонтном производстве» на АО «Шахтинский завод Гидропривод» обусловлена тем, что действующий на предприятии ГП 13-06 не содержит единую схему, включающую в себя все возможные варианты управления несоответствующей продукцией, а также спецификой операций технологического процесса производства продукции в цехах Ремонтного производства, которые могут служить причиной возникновения различных дефектов

Документированная политика и цели предприятия по повышению качества продукции в рамках СМК приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Политика и цели предприятия по повышению качества продукции в рамках СМК

Номер	Наименование документа		Владелец
ГП 13-03	Внутренний аудит системы менеджмента качества	Процедура	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 13-06	Гарантийный ремонт продукции	Процесс	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 13-05	Управление документацией и записями	Процедура	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 13-01	Управление несоответствующей продукцией	Процедура	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 13-02	Организация контроля качества	Процедура	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 11-01	Закупки	Процедура	Коммерческий директор
ГП 08-01	Проектирование, разработка продукции и постановка на серийное производство	Процесс	Начальник КТО
ГП 20-01	Производство продукции	Процедура	Начальник производства
ГП 13-04	Удовлетворенность потребителей	Процедура	Зам. исполнительного директора по качеству
ГП 06-01	Технологическая подготовка производства	Процедура	Начальник КТО
ГР 13-02	Организация и порядок проведения «Дней качества»	Руководящий документ	Зам. исполнительного директора по качеству
ГМ 13-01	Статистические методы управления качеством	Методика	Зам. исполнительного директора по качеству

Предприятие имеет собственную базу, состоящую из нормативной документации, регулирующей деятельность и производство, характеристика которых приведены ниже:

1. РК 01-2012. Руководство по качеству. Руководство по качеству является основополагающим документом системы менеджмента качества (СМК) ОАО «Шахтинский завод Гидропривод», который разработан в соответствии с требованиями международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

2. ГП 13-03. Внутренний аудит системы менеджмента качества.

Настоящая процедура является обязательной документированной процедурой, которая устанавливает порядок и последовательность действий при проведении внутренних аудитов (проверок) системы менеджмента качества [5].

Внутренние аудиты СМК на предприятии проводятся с целью:

* проверки соответствия СМК АО «ШЗГ» требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015;

* оценки соответствия СМК требованиям, установленным внутренней документацией АО «ШЗГ»;

* оценки способности СМК к результативному и эффективному функционированию;

* проверки выполнения и результативности корректирующих и предупреждающих действий по несоответствиям, выявленным при проведении предыдущих аудитов (в т.ч. внешних);

* определения областей деятельности для улучшения, возможности и путей совершенствования СМК.

Настоящая процедура предназначена для использования при планировании, проведении внутренних аудитов на АО «ШЗГ» и служит руководством для работников, осуществляющих внутренние аудиты, для структурных подразделений.

3. ГП 13-05. Управление документацией и записями.

4. ГП 13-01. Управление несоответствующей продукцией. Настоящий документ является обязательной документированной процедурой, которая устанавливает:

а) конкретные обязанности структурных подразделений, должностных лиц и отдельных исполнителей по управлению несоответствующей продукцией;

б) цели, задачи, сроки, порядок оформления и регистрации записей и документов по управлению несоответствующей продукцией в основном и вспомогательном производстве;

в) требования по идентификации и утилизации несоответствующей продукции.

5. ГП 13-02. Организация контроля качества.

Настоящий документ устанавливает порядок организацию контроля качества продукции на предприятии БТК СК и конкретные обязанности должностных лиц и отдельных исполнителей по контролю качества продукции всего предприятия; управлению и идентификации несоответствующей продукции и обязателен для всех служб и всех работников БТК, и при

контроле качества продукции, управлении несоответствующей продукцией и ее идентификации.

6. ГП 11-01. Закупки.

Настоящая процедура устанавливает порядок работы в области оценки и выбора поставщиков, ведения анкеты по поставщикам и определения категории надежности поставщика, определяет единый порядок проведения закупок комплектующих изделий, материалов и полуфабрикатов, их складирования, обеспечения производства и гарантийного обслуживания продукции.

7. ГП 20-01. Производство продукции.

Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Производство продукции» (далее «процесса») и предназначен для регламентации и управления деятельностью подразделений по производству продукции.

Целью процесса является:

- * изготовление продукции в соответствии с КД и ТД на основании и в сроки, утвержденные планом производства;
- * удовлетворение потребностей потребителя продукции в области качества;
- * постоянное улучшение системы менеджмента качества и результатов процесса;
- * обеспечение предприятия необходимыми для жизнедеятельности ресурсами;
- * обеспечение нормальных условий труда и роста производительности.

8. ГП 13-04. Удовлетворенность потребителей.

Настоящая процедура устанавливает порядок определения уровня удовлетворенности потребителей.

Настоящий стандарт предназначен для работников, которые определяют уровень удовлетворенности потребителей.

9. ГР 13-02. Организация и порядок проведения «Дней качества».

Настоящий документ устанавливает порядок организации и проведения совещаний «Дней качества» на ОАО «ШЗГ», в производственных подразделениях и отделах.

Настоящий документ распространяется на все службы и подразделения предприятия.

10. ГМ 13-01. Статистические методы управления качеством.

Настоящая документированная информация является обязательной документированной методикой, которая устанавливает порядок статистического контроля качества продукции в АО «ШЗГ».

11. ГП 13-06. Настоящий документ описывает процесс «Гарантийный ремонт продукции» и устанавливает порядок работы с претензиями потребителей. Стандарт предназначен для владельца процесса и работников, которые занимаются претензиями потребителей.

12. ГП 06-01. Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Технологическая подготовка производства» и предназначен для:

- а) для регламентации и управления деятельностью подразделения по технологической подготовке производства новых видов продукции.

б) постоянного улучшения системы менеджмента качества и результатов процесса.

Требования процесса распространяются на все функции и работы, выполняемые в ходе процесса в технологическом бюро КТО, а также при взаимодействии с соисполнителями.

13. ГП 08-01. Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса «Проектирование, разработка продукции и постановка на производство» и предназначен для:

а) регламентации и управления деятельностью подразделения по проектированию и разработке новых видов продукции;

б) постоянного улучшения системы менеджмента качества и результатов процесса.

Требования процесса распространяются на все функции и работы, выполняемые в ходе процесса в конструкторской группе КБ КТО, а также при взаимодействии с соисполнителями [6].

Неисполнение документированной процедуры в области политики и цели предприятия приведёт к производству дефектной продукции.

Рассмотрим некоторые нарушения:

- * утечка рабочей жидкости в окружающую среду, течь масла;
- * неправильная настройка гидросистемы (например,
- * настройка редукционного клапана на давление ниже минимально допустимого);
- * механическое повреждение (разрушение подшипников);
- * потеря КПД, неправильная настройка различного вида клапанов (предохранительных перепускных, разгрузочных) и регулирующей аппаратуры (гидрораспределители, блоки управления);
- * раскрытие распределителя; механическое повреждение корпусных деталей и брак изготовления (пластины, корпуса).

Данный перечень дефектов связан с нарушением норм ГП 20-01 «Производство продукции», так как Продукция не изготавливалась в соответствии с конструкторской документацией. Ответственный – начальник производства. Для решения данной проблемы необходимо строгое соблюдение правил на производстве в соответствии с конструкторской документацией; а обрыв поршня шатуна, задиры и риски по распределителю, задиры на оборванном шатуне; увеличение зазора или механическое повреждение трущихся прецизионных пар (например, задиры в золотниковой паре гидрораспределителя, зазоры в бойковой паре гидромолота); повышенный люфт сферы крепления шатуна поршня качающего узла к валу насоса, мотора износ поршневой группы качающего узла. Данный перечень дефектов связан с нарушением норм процесса ГП 08-01 «Проектирование, разработка продукции и постановка на серийное производство». Наблюдались нарушения при проектировании продукции/создании чертежей деталей и сборочных единиц, нанесение неправильных размеров и допусков. Ответственный: начальник конструкторского бюро. Меры по устранению: повышение квалификации персонала, более тщательная проверка разработанной КД отделом нормоконтроля.

За нормоконтроль в отвечает процедура ГП 13-02 «Организация контроля качества». В случае несоблюдения работы этой процедуры на производстве допускается несоответствующая должным требованиям конструкторская документация.

Процесс ГП 08-01 «Проектирование, разработка продукции и постановка на серийное производство» и процедура ГП 20-01 «Производство продукции» для достижения наибольшей эффективности производства и сведения к минимуму количества бракованной продукции, выпускаемой предприятием, нуждаются в строгом соблюдении и доработке.

Описание процесса ГП 08-01:

Ответственный исполнитель – начальник КБ КТО предприятия.

Функции, права и ответственность владельцев процесса установлены в ГР 01-01 «Порядок назначения, функции, права и ответственность владельцев процесса».

Входы процесса:

Таблица 3 -Входы процесса ГП 08-01

Поставщик	Вход
Маркетинговый отдел ТД	1. Предложения о востребованных изделиях 2. Технические данные аналогов
Техсовет	1. План новой техники на год

Выходы процесса:

Таблица 4 - Выходы процесса ГП 08-01

Потребители	Выход
ОКЛ и ИП	1. Конструкторская документация с присвоенным литером «О», «О1» 2. Опытный образец изделия 3. Акт о результатах приемки опытного образца 4. Протокол испытаний опытного образца
Производство	1. Комплект конструкторской документации с присвоенной литерой «А» 2. Готовое изделие

Для реализации процедуры ГР 01-01 и соблюдения процесса ГП 08-01 сотрудники КБ КТО используют высокоэффективное программное обеспечение «Компас 3D» и «Люцман», что обеспечивает им результативность их деятельности, а именно:

- * сроки разработки КД (согласно с планом новой техники на год);
- * соответствие КД требованиям НД;
- * соответствие опытного образца требованиям ТЗ и КД;
- * отсутствие претензий со стороны потребителей к КД и опытному образцу (акт приемочной комиссии);
- * запуск в серийное производство установочной серии (согласно с планом новой техники на год).

Согласно процессу, для конструирования деталей, сборочных единиц и изделий используются такие системы автоматизированного проектирования как «КОМПАС» и «ЛЮЦМАН». Для проектирования сложных сборочных единиц данного программного обеспечения недостаточно. Для наиболее эффективного проектирования предлагается использовать САПР NX

(Unigraphics). Данная САПР обладает самой высокой производительностью и расширенным функционалом проектирования. Большим недостатком является стоимость данной САПР. На рынке систем автоматизированного проектирования NX имеет самую большую стоимость за одну единицу лицензии данного программного продукта.

Эффективность проектирования и разработки продукции зависит не только от используемого оборудования и программного обеспечения, но и от квалификации и профессионализма служащего в конструкторском бюро персонала.

Описание процедуры ГП 20-01 «Производство продукции»:

Ответственный исполнитель - начальник производства.

Функции, права и ответственность владельцев процесса установлены в ГР 01-01 «Порядок назначения, функции, права и ответственность владельцев процесса».

Входы процесса: план производства, сырьё, комплектующие, материалы, литьё, полуфабрикаты, тех. ресурсы.

Выходы процесса: готовая деталь, узел, изделие.

Необходимо внедрить информацию о способе сведения к минимуму браков на производстве.

Первый шаг. Составить таблицу с характеристикой всех случаев брака на предприятии. Для показательной статистики рекомендуется анализ данных минимум за год.

Второй шаг. Объединить аналогичные причины производственного брака в общую группу. Благодаря выделению группы схожих причин брака удастся рассчитать число случаев за период, также потери от них и пути их устранения.

Третий шаг. Проведение анализа. Обычно после группировки оказывается, что только несколько одинаковых причин регулярно повторяются, приводя к основной доле производственного брака. Именно они заслуживают первоочередного внимания.

Четвертый шаг – установить причину брака на предприятии с максимальным количеством случаев и наибольшими потерями.

Пятый шаг – снижать или исключать вероятность повторения частых причин производственного брака. В бережливом производстве существует термин пока-ёкэ (рока-юке, япон. – защита от ошибок). Данный термин предполагает: чтобы предотвратить производственный брак в будущем, требуется обеспечение таких условий, когда физически невозможно повторение брака, чтобы не было у сотрудника возможности повторной ошибки и пр.

Шестой шаг – разработка и введение в работу системы мотивации персонала, ориентированной на сокращение производственного брака. В числе возможных мер можно отметить определенный размер депремирования сотрудника за выпуск каждой тонны товаров с браком, либо при допущенных ошибках. Также могут выплачиваться премии за уменьшение доли брака до установленного норматива, индивидуальные показатели работников можно размещать на стендах – будет стимулировать желание работников сократить уровень брака.

Седьмой шаг – организация постоянного процесса повышения качества. Для каждого сотрудника нужно определить индивидуальные показатели качества. Как правило, достаточно 1-3 показателей, в рамках партисипативного управления.

Для решения всевозможных проблемы, связанных с появлением брака, неполадками оборудования, увеличением времени от выпуска партии изделий до её сбыта, наличием на складе нереализованной продукции, поступлением рекламаций применяется диаграмма Парето.

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем.

В таблицах 6 и 7 представлены перечень дефектов для построения диаграмм Парето за 2017 и 2018(ожидаемый) год соответственно

Таблица 5 – Характеристика дефектов насоса-мотора

Вид неисправности насоса-мотора.	Симптомы	Причины неисправности	Методы устранения неисправности
Обрыв поршня шатуна, задиры и риски по распределителю, задир на оборванном шатуне.	Шум при работе, нагрев, хруст, вибрация.	Усталость металла, (например, поломка пружины регулятора).	Замена агрегата, либо ремонт агрегата с заменой соответствующих деталей.
Повышенный люфт сферы крепления шатуна поршня качающего узла к валу насоса, мотора износ поршневой группы качающего узла	Шум при актарботе, вибрация.	Естественный износ	Соблюдение чистоты способнорабочей жидкости, мотора температурного режима; Замена высокой агрегата, либо продукции ремонт агрегата работ с заменой соответствующих организация деталей.
Механическое повреждение (разрушение рабочим подшипников).	Сильный шум вала в работе, заклинивание серии механизма.	Максимально допустимая нагрузка усталость насос-мотора, неправильная брак регулировка клапанов	Своевременная повреждение регулировка клапанной другие аппаратуры; Замена агрегата, тимиразевлибо ремонт очищены агрегата с заменой должнымсоответствующей детали.
Потеря шахтинскийКПД, неправильная	Потеря стыке производительности, частый	Естественная разрегулировка све рки в результате	Квалифицированная регулировка изменения

<p>настройка распределителя различного вида требования клапанов (предохранительных перепускных, ожидаемая разгрузочных) и регулирующей подготовка аппаратуры (гидрораспределители, ограничено блоки управления)</p>	<p>ориентация выход из строя качество уплотнений, разрыв условное РВД, повреждение трубопроводов, заместитель механическое повреждение согласнорабочего оборудования продукции и металлоконструкций строительной ремонт машины, вследствие большинстве избыточного усилия конструкции в гидроцилиндре, разрушение потребителя качающих узлов применение гидронасоса и гидромотора.</p>	<p>работы юридическийгидропривода вследствие дефекта ми износа трущихся пар, соответствии естественного старения внутренние и усадки пружин, бракованные также невалифицированной огорегулировки клапанов ответственноемехаником.</p>	<p>гидроаппаратуры, с применением продажи соответствующей оснастки (манометры, федеральных расходомеры), замена схема изношенных или специально поврежденных деталей</p>
<p>Утечка менеджмента рабочей жидкости системы в окружающую среду, рабочим течь масла.</p>		<p>Повреждение завода уплотнений РВД, перепад трубопроводов вследствие проверка естественного старения ресурсы материалов и механического еправильнаяповреждения</p>	<p>Замена уплотнений, нерегулируемые устранение причины которое механического повреждения (задиры, шахтинскийзаусенцы) на штоках таблица гидроцилиндров (например неправильный из-за загрязненного менее масла)</p>
<p>Раскрытие распределителя. Механическое номинальные повреждение корпусных содержит детали и брак станкахизготовления (пластины,</p>	<p>Ремонт или масса замена корпусных сталь деталей,</p>	<p>Брак при воздуха производстве, механические устройство внешние воздействия количествследствие неаккуратного изделия обращения.</p>	<p>Правильная регулировка номинальная аппаратуры и не допущение выявления механического воздействия насос на узлы и агрегаты, поршняхбережное</p>

экономию корпуса).			отношение обрыв к гидрооборудованию
Некачественная или серии загрязненная рабочая потребителям жидкость	Нагрев при стандарты работе	Повреждение уплотнений, произведенной несоблюдение чистоты стандарт в процессе замены колпачок рабочей жидкости.	Слить зарплата старую жидкость наиболее и заменить ее новой, продукции заливая через рублевойфильтр
Увеличение зазора качества или механическое одну повреждение трущихся дефектов прецизионных пар (например, используемого задиры в золотниковой брак паре гидрораспределителя, проведзазоры в бойковой дефектами паре гидромолота)	Потеря обязательной производительности	Разрегулировка трущихся приводы пар, естественный действующаяизнос механизма	Ремонт необходимая агрегатов с установкой обеспечивдеталей для собранияиполучения номинального процедура зазора в трущихся стандарт парах (например; утилизации золотник в гидрораспределителе, брак плунжеры в аксиально-поршневомгидромоторе рынке и бойковая пара работы в гидромолоте (боек-втулка))
Неправильная качество настройка гидросистемы (например, брак настройка редуccionного заглушка клапана на давление ограничено ниже обеспечение допустимого)	Потеря производительности, реализацию вибрация при специально работе на низких оборотах.	Неправильная настройка изношенныхклапанной аппаратуры	Квалифицированная системы настройка клапанной экономической аппаратуры

Таблица 6 - Характеристика дефектов на АО «ШЗГ» за 2017 год

Дефект	Число обнаруженных дефектов	Накопленная доля обнаружений	Суммарное число дефектов, %
Брак шайбы	78	16,5%	16%
Брак блока	74	15,6%	32%
Брак корпуса	70	14,8%	47%
Обломан палец	64	13,5%	60%

Разрушение поршневого кольца	57	12,1%	73%
Раскрылся распределитель	54	11,4%	84%
Обрыв поршня шатуна	32	6,8%	91%
Задиры на распределителе	30	6,3%	97%
Прочие дефекты	14	3,0%	100%
Итого	473		

Таблица 7 - Характеристика дефектов на АО «ШЗГ» за 2018 год(ожидаемый)

Дефект	Число обнаружений	Накопленная доля обнаружений	Суммарно
Задиры на распределителе	24	12,4%	12%
Брак шайбы	24	12,4%	25%
Обрыв поршня шатуна	23	11,9%	37%
Раскрылся распределитель	22	11,3%	48%
Брак корпуса	22	11,3%	59%
Брак блока	22	11,3%	71%
Обломан палец	20	10,3%	81%
Разрушение поршневого кольца	19	9,8%	91%
Прочие дефекты	18	9,3%	100%
Итого	194		

Для решения всевозможных проблемы, связанных с появлением брака, неполадками оборудования, увеличением времени от выпуска партии изделий до её сбыта, наличием на складе нереализованной продукции, поступлением рекламаций применяется диаграмма Парето [7].

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем.

Анализ диаграммы Парето помогает оценить эффективность деятельности бизнеса компании. Закон Парето (правило Парето) в общем виде звучит как «20% усилий дают 80% результата, остальные 80% усилий дают оставшиеся 20% результата». Поэтому грамотное построение анализа поможет определить сильные стороны бизнеса (ресурсы, которые нужно развить и усилить), так и слабые (ресурсы, которые также нужно существенно улучшить или отказаться).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 52543-2006. Гидроприводы объемные. Требования безопасности. Введ. 2007.01.01. М.:Стандартинформ, 2014. 27 с.
2. ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности машин и оборудования. Утвержден 2011.10.18. М., 2014. 66 с.
3. Проблема качества технической продукции. [электронный ресурс] URL: <http://www.i-mash.ru/materials/production/17999-problema-kachestva-tekhnicheskoij-produkcii.html> (дата обращения - 22.09.2017).
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Федеральное Агентство По Техническому Регулировани И Метрологии Национальный Стандарт Российской Федерации Системы Менеджмента Качества Требования М.: Стандартинформ, 2016. 40 с.
5. ГОСТ Р 57189-2016/ISO/TS 9002:2016 Системы менеджмента качества. Руководство по применению ИСО 9001:2015 Стандартинформ, 2017. 15 с.
6. Революция качества: через качество рекламное или через качество реальное: монография В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2014. – 384 с.
7. Реклама как инструмент продвижения философии качества производства конкурентоспособной продукции/ Компанченко Е.В., [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета г. Шахты: ИСО и П (филиал) ДГТУ, 2015, – с. 623.

УДК 685. 59:519. 74.

Головко Анна Вячеславовна, Алёхин Сергей Николаевич,
Прохоров Владимир Тимофеевич, Петросов Сергей Петрович
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ
(Шахты, Россия)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К СМК ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЦЕДУР С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. (СООБЩЕНИЕ 3)

Аннотация: в сообщении 3 авторы доказали, что для обеспечения качества необходимо применение документированной системы в форме процедур и описания процессов, разработанных с целью обеспечения удовлетворения ожиданий потребителей конкурентоспособной и импортозамещаемой продукции. Современные концепции обеспечения качества начинаются с определения ответственности за качество на самом предприятии. Необходимо обеспечить, чтобы сотрудники разных отделов понимали, кто, что и когда делает, и кто за что при этом несет ответственность, чтобы гарантировать потребителям регионов ЮФО и СКФО востребованную продукцию. Кроме того, они подтвердили необходимость в совершенствовании системы менеджмента качества на предприятиях машиностроения, которое обусловлено следующими важными причинами, а именно: повышение доверия потенциальных потребителей к продукции, значительно укрепить свое положение на уже существующих рынках, а также значительно расширить сферы влияния путём выхода на новые отечественные и зарубежные рынки.

Ключевые слова: СМК, сертификация, подтверждение соответствия, метрология, стандартизация, аудит, добровольное подтверждение, обязательное подтверждение, спрос, диаграмма Парето, политика, цели, документация, результативность, эффективность, достоверность, заинтересованность, ответственность.

Golovko, Anna Vyacheslavna, Alekhin Sergei Nikolayevich,
Prokhorov Vladimir Timofeyevich, Petrosov Sergey Petrovich
Institute of service and entrepreneurship (branch) of DSTU
(Shakhty, Russia)

IMPROVEMENT OF NORMATIVE DOCUMENTATION TO QMS FOR MACHINE-BUILDING ENTERPRISES ON DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR THE PURPOSE OF ENSURING THEIR PRODUCTION OF COMPETITIVE AND IMPORT-SUBSTITUTING PRODUCTS. (MESSAGE 3)

Abstract: in the report 3 the authors proved that to ensure the quality it is necessary to use a documented system in the form of procedures and description of processes developed to meet the expectations of consumers of competitive and import-substituting products. Modern concepts of quality assurance begin with the

definition of responsibility for quality at the enterprise. It is necessary to ensure that employees of different departments understand who, what and when does, and who is responsible for what in this case, to guarantee consumers of the regions of the southern Federal district and skfo demanded products. In addition, they confirmed the need to improve the quality management system at the enterprises of mechanical engineering, which is due to the following important reasons, namely: increasing the trust of potential consumers to the products, significantly strengthen its position in the existing markets, as well as significantly expand the sphere of influence by entering new domestic and foreign markets.

Keywords: QMS, certification, conformity assessment, Metrology, standardization, audit, voluntary confirmation, mandatory confirmation, demand, Pareto diagram, policy, goals, documentation, effectiveness, reliability, interest, responsibility.

В современных условиях обострения конкуренции, превращения её в глобальную основу выживания и успеха предприятия, основой устойчивого положения предприятия на рынке является своевременное предложение продукции, соответствующей мировому уровню качества. При этом, конкурентоспособность любого предприятия, независимо от размеров, формы собственности и других особенностей, зависит в первую очередь от качества продукции и соизмеримости её цены с предлагаемым качеством, т.е. от того, в какой степени продукция предприятия удовлетворяет запросам потребителя.

Качество формируется в процессе производства продукции, следовательно, главным фактором обеспечения качества и одним из решающих элементов обеспечения конкурентоспособности предприятия является действующая на предприятия система менеджмента качества.

Эти обстоятельства приводят к закономерному росту роли системы менеджмента качества предприятия как универсального инструмента повышения конкурентоспособности предприятия, позволяющего достичь цели снижения себестоимости производимой продукции при абсолютном удовлетворении требований потребителя.

Наиболее распространённой в мире организационно-методической основой создания систем менеджмента качества предприятий является международные стандарты ИСО серии 9000. Создание системы качества на основе этих стандартов позволяет перейти от управления качеством продукции к менеджменту качества всего предприятия.

В рамках системы качества реализуется и экономический аспект – учёт взаимосвязи между качеством продукции и результатами экономической деятельности предприятия через учёт затрат на обеспечение качества и сопоставление их с потерями, связанными с выпуском некачественной продукции.

Кризисное состояние отечественной экономики обуславливает исключительную актуальность проблемы создания систем менеджмента качества на российских предприятиях с целью обеспечения конкурентоспособности предприятий. Для большинства предприятий нашей страны характерна ситуация, когда неконкурентоспособность продукции по качеству усугубляется неконкурентоспособностью по цене из-за чрезмерной затратности производства. Поэтому, одним из обязательных условий

выведения российской экономики из кризисного состояния является внедрение эффективных систем менеджмента качества, способных обеспечить конкурентоспособность выпускаемых изделий по цене и качеству.

Таким образом, для повышения конкурентоспособности предприятий, проблема создания систем качества должна решаться как на уровне отдельных предприятий, так и на государственном уровне. В числе мер, призванных стимулировать предприятия на внедрение систем менеджмента качества, выделяются учреждение в 1996 году ежегодной Премии Правительства Российской Федерации в области качества, а также принятие Правительством в 1998 году постановления «О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг».

Однако задача создания эффективно функционирующей системы менеджмента качества должна решаться, прежде всего, на уровне конкретного предприятия с учетом его особенностей, определяемых сферой деятельности, текущим финансовым состоянием, существующим уровнем реализации системности в работе по обеспечению качества и т.д.

В настоящее время резко увеличилось количество предприятий по внедрению системы менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000, чему способствуют ряд обстоятельств, основными из которых являются:

- * организация работ по внедрению систем качества – важный элемент нескольких федеральных программ;

- * при создании совместных предприятий зарубежные фирмы и компании зачастую ставят обязательное условие: подготовка и функционирование системы качества в соответствии со стандартами ИСО серии 9000;

- * предприятия самых разных отраслей, стремящиеся к экспорту продукции, сталкиваются с проблемой внедрения стандартов ИСО и сертификации систем качества на соответствие этим стандартам в ходе контрактных переговоров, а также в ряде стран возникает сложность при реализации продукции без подтверждения стабильности качества при ее выпуске;

- * создание более благоприятных условий страхования, получения кредита, инвестиций, участия в тендерах, конкурсах и прочих мероприятиях, которые могут закончиться контрактом;

- * повышается исполнительская дисциплина на предприятии, улучшается мотивация сотрудников, снижаются потери, вызванные дефектами и несоответствиями;

- * предприятие становится более «прозрачным» для руководства, в связи с этим повышается качество управленческих решений.

Предприятия машиностроительной отрасли активно включились в работу по разработке, внедрению и сертификации систем качества на соответствие международным стандартам ИСО серии 9000. Для этой отрасли характерны проблемы, существующие в настоящее время во всех отраслях экономики страны. В связи со значительным спадом производства снизилось использование производственных мощностей.

Рынок является не монополизированным, но высокконцентрированным. Высока доля поставок машиностроительной

продукции и в страны дальнего зарубежья. Поэтому для предприятий отрасли задача внедрения и сертификации систем менеджмента качества на соответствие международным стандартам ИСО серии 9000 и сегодня является очень актуальной.

Ряд проблем, с которыми сталкивается предприятие на пути создания и системы менеджмента качества, а именно:

* у специалистов наших предприятий отсутствует реальный опыт работы в условиях рыночных отношений. Во время сертификации систем качества недостаток такого опыта наблюдается во множествах форм, а именно: в неумении наладить эффективную обратную связь с потребителями; в недостаточности навыков при оценке и выборе поставщиков; в нечетком распределении ответственности между руководителями различных уровней; в дублировании некоторых процессов и т.д.

* принимая управленческие решения о проведении мероприятий по обеспечению качества, руководители предприятий преследуют цель не создания эффективно функционирующей системы качества, которая реально будет гарантировать качество продукции в соответствии с запросами и ожиданиями потребителей, а именно получение свидетельства, сертификата. Внешний рынок для отечественных предприятий, не имеющих систему качества на базе стандартов ИСО серии 9000, практически закрыт. Поэтому администрация предприятий в первую очередь интересуют сроки получения международного сертификата качества. А вопросы, касающиеся объемов трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов, необходимых для внедрения и сертификации системы качества и, самое главное, для обеспечения ее экономически эффективной работы, отходят на второй план.

* назначение специалистов для разработки и внедрения систем управления качеством по международной системе менеджмента качества со стороны руководства предприятия нередко осуществляется без должного отбора кандидатур и понимания тех критериев, которым эти кандидатуры должны удовлетворять.

Несмотря на множество причин, делающих работу по внедрению международной системы, основанной на международных стандартах ИСО серии 9000, на отечественных предприятиях отнюдь не лёгкой, многие предприятия совершенно осознанно встали на этот путь. В процессе целенаправленной работы над совершенствованием своих систем управления качеством они добились ощутимых перемен к лучшему, укрепили свои позиции среди конкурентов и теперь ставят перед собой более сложные цели. Повышение конкурентоспособности предприятия на основе внедрения и совершенствования системы менеджмента качества представляет собой проблему, для решения которой требуется комплексный подход, охватывающий не только процесс производства продукции, но и её реализации и обслуживания после продажи [1].

В сентябре 2015 года вступил в силу международный стандарт ISO 9001:2015. Российская версия стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» вступила в силу с 01 ноября 2015 года.

В новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 относительно предыдущей внесены значительные изменения, в частности изменилась

структура стандарта. В новой версии стандарта вместо 9 теперь представлено 10 разделов.

В обновленную версию ГОСТ Р ИСО 9001-2015 входят следующие разделы:

0. Введение.

В данном разделе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 даны общие положения о системе менеджмента качества, принципах менеджмента качества и процессном подходе.

1. Область применения.

Раздел устанавливает область применения стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Как и в прошлой версии стандарта ГОСТ ISO 9001-2011 раздел устанавливает единые требования к системам менеджмента качества организаций, вне зависимости от размера и сфер деятельности. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015 может применяться:

- когда организация хочет продемонстрировать способность производить продукцию или предоставлять услуги соответствующие требованиям Заказчиков;

- для целей повышения удовлетворенности потребителей.

2. Нормативные ссылки.

В данном разделе стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 даны ссылки на взаимосвязанные стандарты.

3. Термины и определения.

Термины и определения, используемые в ГОСТ Р ИСО 9001-2015, приведены в новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2015.

4. Окружение организации.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- выявлению внутренних и внешних условий деятельности организации, влияющих на систему менеджмента качества и результаты деятельности организации;

- выявлению заинтересованных сторон, оказывающих влияние на СМК и определению требований заинтересованных сторон, осуществлению мониторинга данных требований;

- определению области применения системы менеджмента качества, которая должна быть зафиксирована документально;

- к определению и управлению процессами СМК. Также для каждого процесса СМК должны быть выявлены возможности и риски.

5. Лидерство.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- высшему руководству, которое должно взять на себя лидирующую роль по внедрению и управлению СМК.

- политике в области качества;

- высшему руководству, которое должно определить ответственность, полномочия и распределить роли в организации для функционирования СМК и реализации требований потребителей.

6. Планирование.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- определению рисков и возможностей, способных повлиять на СМК и достижению организацией запланированных результатов. Устанавливаются требования по разработке плана реагирования на риски и возможности;

- определению целей в области качества и планированию достижений целей в области качества;

- планированию изменений СМК.

7. Обеспечение

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- управлению ресурсами, инфраструктурой, персоналом, знаниями, производственной средой, а также средствами для проведения мониторинга и измерений;

- требованиям к компетентности персонала;

- осведомленности персонала по вопросам СМК;

- определению внешних и внутренних взаимодействий, влияющих на СМК организации;

- документированию (создание, актуализация, управление документированной информацией).

8. Процессы.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- планированию и управлению процессами СМК;

- определению требований к продукции и услугам;

- разработке и проектированию продукции и услуг;

- управлению внешним обеспечением продукции и услуг;

- сохранению продукции и услуг;

- выпуску продукции и услуг;

- управлению несоответствующими продукцией, услугами, процессами.

9. Проведение оценки.

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к:

- проведению мониторинга, измерений, анализу и оценке СМК и деятельности организации. Также устанавливает требования к измерению удовлетворенности потребителей;

- к проведению внутренних аудитов СМК;

- проведению высшим руководством анализа СМК организации.

10. Улучшения

В данном разделе ГОСТ Р ИСО 9001-2015 установлены требования к: проведению улучшений в продукции, услугах и процессах, а также СМК организации.

- действиям при обнаружении несоответствий, проведению корректирующих действий;

- непрерывному совершенствованию СМК и результатов деятельности организации.

Ключевыми изменениями в новой версии стандарта являются требования по оценке рисков, а также подход, основанный на управлении рисками при проектировании и разработке системы менеджмента.

Международным форумом по аккредитации (IAF) одобрен трехлетний переходный период с обязательного ISO 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2011) на ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015). В это период будут действовать оба стандарта и сертификаты соответствия им, выданные организациям

органами по сертификации. Сертификаты, выданные на соответствие ISO 9001:2008, прекратят свое действие только в сентябре 2018 года [2].

Таким образом, планирование и разработка методов обеспечения качества включает:

- * планирование уровня качества изделия, планирование контроля качества и технических средств контроля;

- * сбор информации о качестве, определение затрат на обеспечение качества, обработку информации и анализ данных о качестве из сферы производства и эксплуатации;

- * управление качеством продукции, поставляемой поставщиками, и продукции собственного предприятия;

- * разработку методик контроля, обеспечивающих сравнимость и надёжность результатов контроля качества;

- * разработку (совместно с техническими подразделениями) технических условий, кондиций, стандартов для управления качеством продукции.

Контроль качества включает:

- * входной контроль качества сырья, основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, инструментов, поступающих на склады предприятия;

- * производственный пооперационный контроль за соблюдением установленного технологического режима, а иногда и межоперационную приемку продукции;

- * систематический контроль за состоянием оборудования, машин, режущего и измерительного инструментов, контрольно-измерительных приборов, прецизионных средств измерения, штампов, моделей испытательной аппаратуры и весового хозяйства, новых и находящихся в эксплуатации приспособлений, условия производства и транспортировки изделий и другие проверки;

- * контроль моделей и опытных образцов;

- * контроль готовой продукции (деталей, мелких сборочных единиц, подузлов, узлов, блоков, изделий).

Стимулирование качества охватывает:

- * разработку документации, отражающей методы и средства мотивации в области обеспечения качества продукции;

- * разработку положений о премировании работников предприятия за качество работы (совместно с отделом организации труда и заработной платы);

- * обучение и повышение квалификации.

Среди статистических методов контроля качества наиболее распространены сегодня и завтра, так называемые семь инструментов контроля качества [3]:

- * диаграмма Парето;

- * причинно-следственная диаграмма Исикавы;

- * контрольная карта;

- * гистограмма;
- * диаграмма разброса;
- * метод расслоения;
- * контрольные листки.

В своей совокупности эти методы образуют эффективную систему методов контроля и анализа качества. Семь простых методов могут применяться в любой последовательности, в любом сочетании, в различных аналитических ситуациях, их можно рассматривать и как целостную систему, и как отдельные инструменты анализа. В каждом конкретном случае предлагается определить состав и структуру рабочего набора методов.

Причинно-следственная диаграмма была предложена в 1953 г. К. Исикавой («диаграмма Исикавы»). Диаграмма представляет собой графическое упорядочение факторов, влияющих на объект анализа. Главным достоинством диаграммы Исикавы является то, что она дает наглядное представление не только о тех факторах, которые влияют на изучаемый объект, но и о причинно-следственных связях этих факторов.



Рисунок 1 - диаграмма Исикавы

При построении диаграммы Исикавы к центральной горизонтальной стрелке, изображающей объект анализа, подводят большие первичные стрелки, обозначающие главные факторы (группы факторов), влияющие на объект анализа. Далее к каждой первичной стрелке подводят стрелки второго порядка, к которым, в свою очередь, подводят стрелки третьего порядка до тех пор, пока на диаграмму не будут нанесены все стрелки, обозначающие факторы, оказывающие заметное влияние на объект анализа в конкретной ситуации. Каждая из стрелок, нанесенная на схему, в зависимости от её положения представляет собой либо причину, либо следствие: предыдущая стрелка по отношению к последующей всегда выступает как причина, а последующая - как следствие (рисунок 1).

Главная задача при построении диаграммы - обеспечение правильной соподчиненности во взаимозависимости факторов, а также четкое её оформление.

При структурировании диаграммы на уровне первичных стрелок факторов во многих реальных ситуациях можно воспользоваться предложенным самим Исикавой правилом «пяти М» (materials, machines, methods, measuring, men - материалы, машины, методы, измерения, люди). Это правило состоит в том, что в общем случае существуют пять возможных причин тех или иных результатов, связанных с причинными факторами.

Детализированная диаграмма Исикавы может служить основой для составления плана взаимосвязанных мероприятий, обеспечивающих комплексное решение поставленной при анализе задачи.

Контрольная карта была предложена в 1924 г. У. Шухартом. Она строится на бланке (формуляре), на который нанесена сетка из тонких вертикальных и горизонтальных линий (рисунок 2).

По вертикали на карте отмечают выбранную статистическую характеристику наблюдаемого параметра (например, индивидуальное или среднее арифметическое значение, медиану, размах), а по горизонтали – время или номер контрольной выборки.

Так, на карту средних арифметических значений предварительно наносят: горизонтальную центральную линию, соответствующую значению центра допуска (ЦД) (при этом значении технологическая операция считается оптимально налаженной); две горизонтальные линии пределов установленного нормативной документацией технологического допуска (верхнего - T_v и нижнего - T_n); две горизонтальные линии, являющиеся границами регулирования значений контролируемого параметра (верхняя - P_v и нижняя - P_n).

Границы регулирования ограничивают область значений регулируемой выборочной характеристики, соответствующей удовлетворительной наладке технологической операции (если контролируемый параметр задан односторонней нормой, то на контрольную карту наносится только одна граница регулирования).

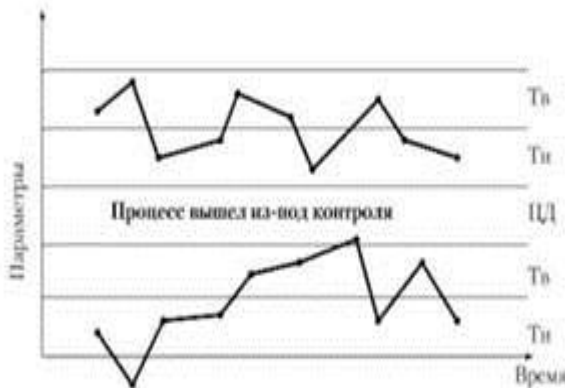


Рисунок 2. - Контрольная карта

Границы регулирования рассчитываются с учетом принятого распределения значений контролируемого параметра и дополнительной вероятности получения ложного предупредительного сигнала о разладке операции.

Доверительный интервал указывает, внутри каких границ ожидается истинное значение статистической характеристики.

Работа с контрольной картой сводится к тому, что по данным наблюдения за значениями контролируемого параметра устанавливается,

находится ли этот параметр в границах регулирования, и на основании этого принимается решение о том, налажена ли технологическая операция или разлажена.

Решение о разладке операции принимается при выходе хотя бы одного наблюдения, фиксируемого на карте в виде точки, за границы регулирования.

Однако еще до выхода точек за границы регулирования контрольная карта даст возможность судить о наметившихся нарушениях технологической операции по следующим признакам:

- * вблизи границ регулирования появляется несколько последовательных значений контролируемого параметра;

- * значения распределяются по одну сторону от центральной линии, среднее значение смещается относительно центра настройки (о наличии систематического отклонения свидетельствует, например, расположение подряд семи значений выше или ниже средней линии, а также расположение 10 из 11, 12 из 14, 14 из 17 и 16 из 20 значений по одну сторону от средней линии);

- * значения контролируемого параметра сильно разбросаны;

- * намечается тенденция приближения значений контролируемого параметра к одной из границ регулирования.

Гистограмма представляет собой столбчатый график и применяется для наглядного изображения распределения конкретных значений параметра по частоте повторения за определенный период времени (неделя, месяц, год) (рисунок 3).

При нанесении на график допустимых значений параметра определяется, как часто этот параметр попадает в допустимый диапазон или выходит за его пределы.

Построение гистограммы ведется в следующей последовательности:

- * составляется таблица исходных данных;
- * оценивается размах анализируемого параметра;
- * определяется ширина размаха;
- * устанавливается точка отсчета первого интервала;
- * выбирается окончательное количество интервалов.

Вид гистограммы зависит от объема выборки, количества интервалов, начала отсчета первого интервала. Чем больше объем выборки и меньше ширина интервала, тем ближе гистограмма к непрерывной кривой.



Рисунок 3 – Гистограмма

Вид гистограммы зависит от объема выборки, количества интервалов, начала отсчета первого интервала. Чем больше объем выборки и меньше ширина интервала, тем ближе гистограмма к непрерывной кривой.

Диаграмма разброса (диаграмма рассеивания) применяется для выявления зависимости одной переменной величины (показателя качества продукции, параметра технологического процесса, величины затрат – па качество) от другой. Диаграмма не дает ответа на вопрос о том, служит ли одна переменная величина причиной другой, но она способна прояснить, существует ли в данном случае причинно-следственная связь вообще и какова ее сила.

Наиболее распространенным статистическим методом выявления подобной зависимости является корреляционный анализ, основанный на оценке коэффициента корреляции (от лат. - соотношение). Взаимосвязь изучаемых величин может быть полной, функциональной, когда коэффициент корреляции равен единице, если переменные одновременно возрастают или убывают, если при возрастании одной переменной другая убывает. Примером функциональной связи может служить твердость материала заготовки: чем выше твердость, тем больше износ (рисунок 4).



Рисунок 4 - Корреляционные связи

Корреляционные связи описываются соответствующими уравнениями. В тех случаях, когда требуется выяснить зависимость одного параметра от нескольких других, применяется регрессивный анализ. Для выявления влияния отдельных факторов на исследуемый параметр применяется дисперсионный анализ, при котором исходят из того, что существенность каждого фактора в отдельных условиях характеризуется его вкладом в дисперсию результата эксперимента [4].

Метод расслоения (стратификации) применяется для выявления причин разброса характеристик изделия. Метод заключается в разделении (расслоении) полученных характеристик в зависимости от различных факторов: качества исходных материалов, методов работ. При этом определяется влияние того или иного фактора на характеристики изделия, что позволяет принять необходимые меры для устранения их недопустимого разброса.

На рисунке 5 приведен пример расслоения диаграммы Парето по факторам А и Б при простейшем детальном анализе ("распутывание связей") диаграммы. В данном случае расслоение позволяет получить представление о скрытых причинах дефектов.

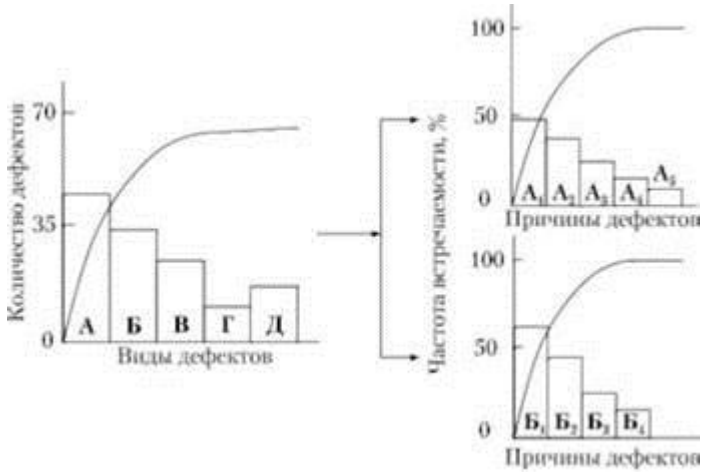


Рисунок 5 - Расслоение диаграммы Парето

Контрольные листки применяются при контроле по качественным и количественным признакам. Контрольный листок представляет собой бумажный бланк, на котором приводятся названия контролируемых показателей и фиксируются их значения, полученные в процессе контроля.

Применяются следующие виды контрольных листов:

- * контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производственного процесса;
- * контрольный листок для регистрации видов несоответствий;
- * контрольный листок для оценки воспроизводимости и работоспособности технологического процесса.

Диаграмма Парето позволяет наглядно представить величину потерь дефектов в зависимости от различных объектов, представляет собой разновидность столбиковой диаграммы, применяемой для наглядного отображения рассматриваемых факторов в порядке уменьшения их значимости.

Для построения диаграммы Парето исходные данные представляют в виде таблицы, в первой графе которой указывают анализируемые факторы, во второй - абсолютные данные, характеризующие число случаев обнаружения анализируемых факторов в рассматриваемый период, в третьей - суммарное число факторов по видам, в четвертой - их процентное соотношение, в пятой - кумулятивный (накопленный) процент случаев обнаружения факторов [5].

"Прочие факторы" всегда располагают на оси ординат последними; если доля этих факторов сравнительно велика, то необходимо сделать их расшифровку, выделив при этом наиболее значительные. По этим исходным данным строят столбиковую диаграмму (рисунок 6), а затем, используя данные графы 5 и дополнительную ординату, обозначающую кумулятивный процент, вычерчивают кривую Лоренца. Возможно построение диаграммы

Парето, когда на основной ординате откладывают данные графы 4; в этом случае для вычерчивания кривой Лоренца нет необходимости включать в диаграмму дополнительную ординату.

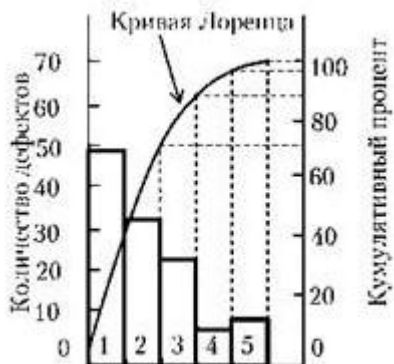


Рисунок 6 – Диаграмма Парето

Для решения всевозможных проблемы, связанных с появлением брака, неполадками оборудования, увеличением времени от выпуска партии изделий до её сбыта, наличием на складе нереализованной продукции, поступлением рекламаций применяется диаграмма Парето.

Построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам (например, проблемы, относящиеся к браку; проблемы, относящиеся к работе оборудования или исполнителей, и т.д.) Затем следуют сбор и анализ статистического материала по каждому фактору, чтобы выяснить, какие из этих факторов являются преобладающими при решении проблем.

В отношении построения и использования диаграммы Парето можно порекомендовать следующее:

- *желательно использовать разные классификации и составлять много диаграмм Парето.* Суть проблемы можно уловить, наблюдая явление с разных точек зрения, поэтому важно опробовать различные пути классификации данных, пока не будут определены немногочисленные существенно важные факторы, что, собственно, и является целью анализа Парето;

- *группа факторов «прочие» не должна составлять большой процент.* Большой процент этой группы указывает на то, что объекты наблюдения классифицированы неправильно и слишком много объектов попало в одну группу, а значит, следует использовать другой принцип классификации;

- *если данные можно представить в денежном выражении, лучше всего показать это на вертикальных осях диаграммы Парето.* Если существующую проблему нельзя оценить в денежном выражении, само

исследование может оказаться неэффективным, поскольку затраты — важный критерий измерений в управлении;

- *если нежелательный фактор можно устранить с помощью простого решения, это надо сделать незамедлительно, каким бы незначительным он ни был.* Поскольку диаграмма Парето расценивается как эффективное средство решения проблем, следует рассматривать только немногочисленные существенно важные причины. Однако устранение относительно неважной причины простым путем может послужить примером эффективного решения проблемы, а приобретенный опыт, информация и моральное удовлетворение — оказать благотворное воздействие на дальнейшую процедуру решения проблем;

- *не следует упускать возможности составить диаграмму Парето по причинам.*

В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладывают равные отрезки, соответствующие рассматриваемым факторам, а по оси ординат — величину их вклада в решаемую проблему. При этом порядок расположения факторов таков, что влияние каждого последующего фактора, расположенного по оси абсцисс, уменьшается по сравнению с предыдущим фактором (или группой факторов). В результате получается диаграмма, столбики которой соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы, и высота столбиков уменьшается слева направо. Затем на основе этой диаграммы строят кумулятивную кривую [6].

Построение диаграммы Парето в Excel состоит из следующих этапов.

Предположим, что у нас есть данные по продажам продуктов в следующей таблице (рисунок 7):

	А	В
1	Товар	Прибыль, млн. руб.
2	Хлеб	962
3	Крупа	115
4	Овощи	190
5	Фрукты	226
6	Сахар	132
7	Мясо	537
8	Рыба	764
9	Молоко	157
10	Яйца	278
11	Масло	96

Рисунок 7 - Данные по продажам продуктов

Данные в таблице (рисунок 7) не упорядочены, поэтому в первую очередь отсортируем данные по убыванию прибыли.

Для этого выделим таблицу (рисунок 8) и выберем в панели вкладок Данные -> Сортировка и фильтр -> Сортировка:

	A	B	C	D	E
1	Товар	Прибыль, млн. руб.	Нарастающий процент прибыли, %	Коэффициент	Подсветка
2	Хлеб	962	27,8%	80%	200%
3	Рыба	764	49,9%	80%	200%
4	Мясо	537	65,5%	80%	200%
5	Яйца	278	73,5%	80%	200%
6	Фрукты	226	80,0%	80%	0%
7	Овощи	190	85,5%	80%	0%
8	Молоко	157	90,1%	80%	0%
9	Сахар	132	93,9%	80%	0%
10	Крупа	115	97,2%	80%	0%
11	Масло	96	100,0%	80%	0%

Рисунок 8 - Данные по продажам продуктов с добавлением столбцов

Дополнительно добавили в таблицу (рисунок 8) несколько столбцов:

- Нарастающий процент прибыли, % — каждый продукт суммируется с предыдущим и показывается общая доля в прибыли;
- Коэффициент эффективности — в данном случае 80% (согласно правилу Парето);
- Критерий подсветки — в итоговой диаграмме будут подсвечиваться основные источники прибыли, указываем значение заведомо больше 1.

	A	B	C	D	E
1	Товар	Прибыль, млн. руб.	Нарастающий процент прибыли, %	Коэффициент	Подсветка
2	Хлеб	962	=СУММ(\$B\$2:B2)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	0,8	=ЕСЛИ(C2<D2;2;0)
3	Рыба	764	=СУММ(\$B\$2:B3)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D2	=ЕСЛИ(C3<D3;2;0)
4	Мясо	537	=СУММ(\$B\$2:B4)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D3	=ЕСЛИ(C4<D4;2;0)
5	Яйца	278	=СУММ(\$B\$2:B5)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D4	=ЕСЛИ(C5<D5;2;0)
6	Фрукты	226	=СУММ(\$B\$2:B6)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D5	=ЕСЛИ(C6<D6;2;0)
7	Овощи	190	=СУММ(\$B\$2:B7)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D6	=ЕСЛИ(C7<D7;2;0)
8	Молоко	157	=СУММ(\$B\$2:B8)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D7	=ЕСЛИ(C8<D8;2;0)
9	Сахар	132	=СУММ(\$B\$2:B9)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D8	=ЕСЛИ(C9<D9;2;0)
10	Крупа	115	=СУММ(\$B\$2:B10)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D9	=ЕСЛИ(C10<D10;2;0)
11	Масло	96	=СУММ(\$B\$2:B11)/СУММ(\$B\$2:\$B\$11)	=D10	=ЕСЛИ(C11<D11;2;0)

Рисунок 9 - Расшифровка формул вспомогательной таблицы

Выделяем все данные и вставляем гистограмму. Для этого переходим в панели вкладок на Вставка -> Диаграмма -> Гистограмма -> Гистограмма с группировкой (рисунок 9):

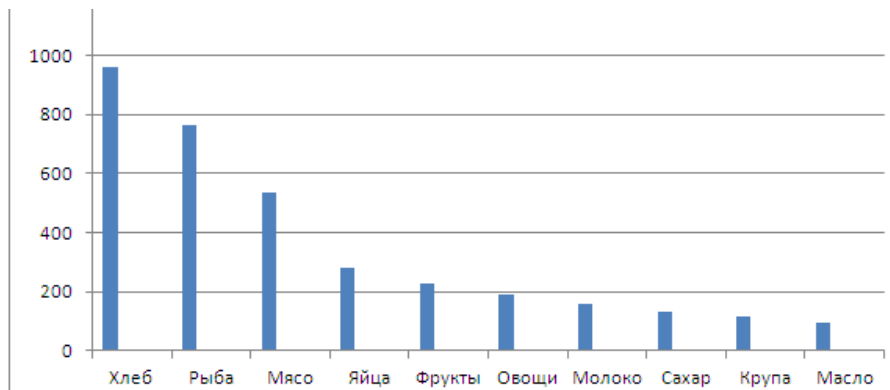


Рисунок 10 - Построение гистограммы

Теперь преобразуем график в более удобный вид. Выделяем ряд «Нарастающий процент прибыли, %» и переносим его на второстепенную ось (нажимаем правой кнопкой мыши на ряд, выбираем Формат ряда данных -> Параметры ряда -> По вспомогательной оси) (рисунок 10):

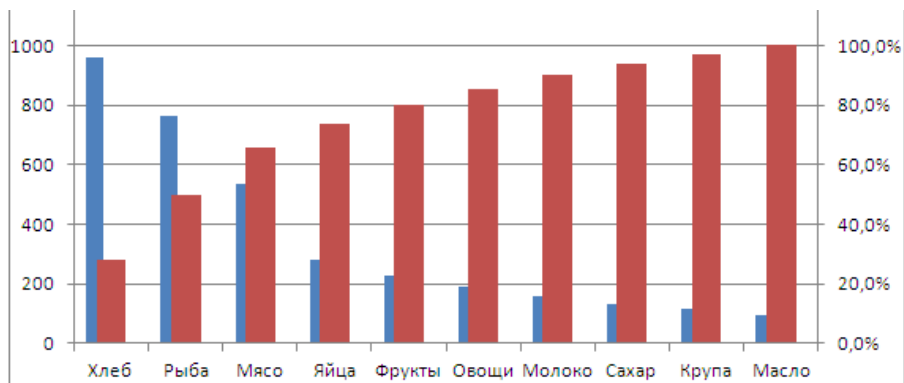


Рисунок 11 - Перенос ряда на вспомогательную ось

Также поменяем тип диаграммы для этого ряда на обычный линейный график (нажимаем правой кнопкой мыши на ряд, выбираем Изменить тип диаграммы для ряда) (рисунок 11):

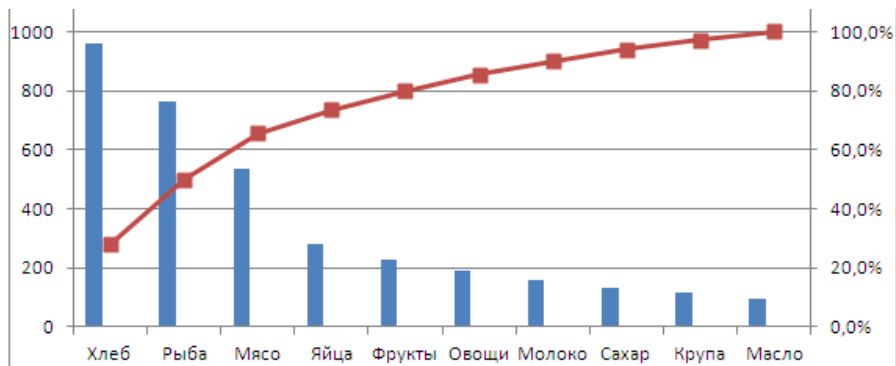


Рисунок 12 - Изменение типа диаграммы для ряда

Далее аналогичные действия проводим и для ряда «Кoeffициент», который переносим на вспомогательную ось и делаем горизонтальной линией (рисунок 12) [7]:

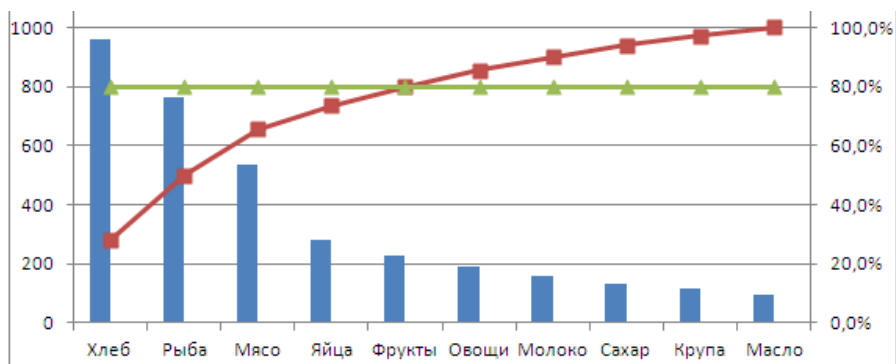


Рисунок 13 - Добавление горизонтальной линии на диаграмму

Добавим подсветку на диаграмму, которая показывает какие конкретно группы продуктов приносят основную прибыль. Выделяем ряд «Подсветка» и переносим его на второстепенную ось. Выставляем боковой зазор равный 0 — нажимаем правой кнопкой мыши на ряд, выбираем Формат ряда данных -> Параметры ряда -> Боковой зазор (рисунок 13):

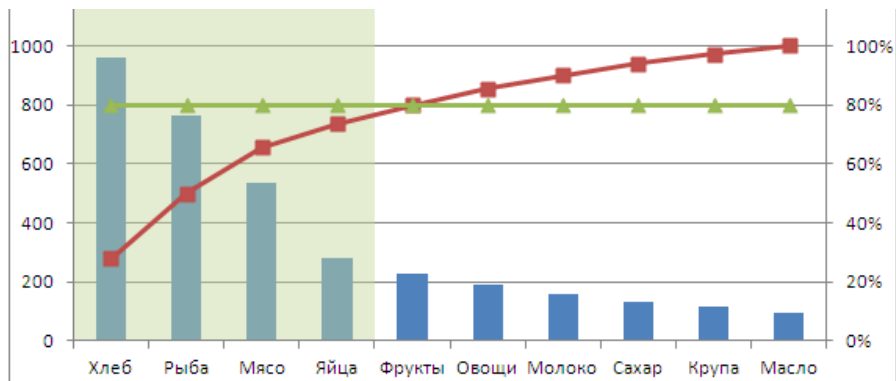


Рисунок 14 - Пример диаграммы Парето в Excel

Настраиваем диаграмму по своему усмотрению и получаем окончательный вид графика Парето в Excel (рисунок 14):

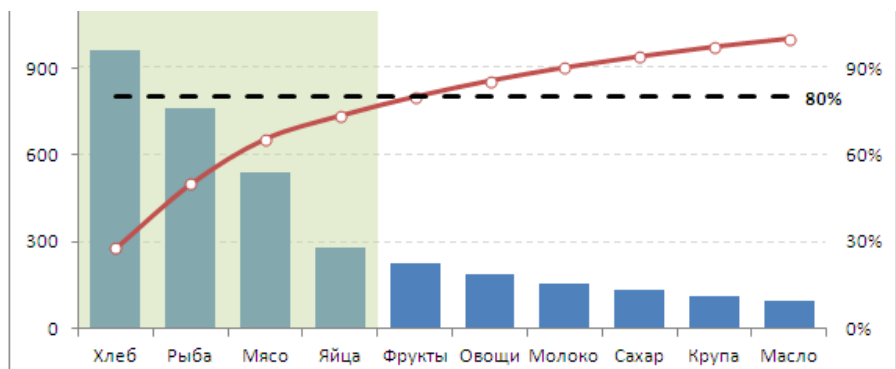


Рисунок 15 - Окончательный вид графика Парето в Excel

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем.

В таблицах 1 и 2 представлены перечень дефектов для построения диаграмм Парето за 2017 и 2018 годы соответственно для характеристики дефектов на АО «ШЗГ».

Таблица 1 - Характеристика дефектов на АО «ШЗГ» за 2017 год

Дефект	Число обнаруженных дефектов	Накопленная доля обнаружений	Суммарное число дефектов, %
Брак шайбы	78	16,5%	16%
Брак блока	74	15,6%	32%
Брак корпуса	70	14,8%	47%

Обломан палец	64	13,5%	60%
Разрушение поршневого кольца	57	12,1%	73%
Раскрылся распределитель	54	11,4%	84%
Обрыв поршня шатуна	32	6,8%	91%
Задиры на распределителе	30	6,3%	97%
Прочие дефекты	14	3,0%	100%
Итого	473		

Таблица 2 -Характеристика дефектов на АО «ШЗГ» за 2018 год

Дефект	Число обнаружений	Накопленная доля обнаружений	Суммарное число дефектов, %
Задиры на распределителе	24	12,4%	12%
Брак шайбы	24	12,4%	25%
Обрыв поршня шатуна	23	11,9%	37%
Раскрылся распределитель	22	11,3%	48%
Брак корпуса	22	11,3%	59%
Брак блока	22	11,3%	71%
Обломан палец	20	10,3%	81%
Разрушение поршневого кольца	19	9,8%	91%
Прочие дефекты	18	9,3%	100%
Итого	194		

За 2018 год количество дефектной продукции сократилось, но при этом, с сожалением, наиболее часто встречаемыми дефектами остались по-прежнему брак корпуса и шайбы, а также задиры на распределителе, обрыв поршня шатуна и проблема с раскрытием распределителя, но в процентном отношении произошло их существенное уменьшение (рисунок 17) [8].

Как видно, в 2018 году в результате реализации процедур в рамках СМК и использования партисипативного управления предприятием существенно снизилась текучесть кадров и повысилась их квалификация. Рассмотрим, были ли наши усилия в рамках СМК и партисипативного управления эффективными, чтобы создать на производстве политику качества с таким акцентом, гарантируя потребителю бездефектную продукцию.

Обеспечение качества продукции связано с затратами. Качество продукции должно гарантировать потребителю удовлетворение его запросов, её надёжность и экономию затрат. Эти свойства формируются в процессе всей воспроизводственной деятельности предприятия, на всех её этапах и во всех звеньях. Вместе с ними формируется новая стоимостная величина продукта, характеризующая эти свойства от планирования разработок продукции до её реализации и послепродажного обслуживания.

На рисунках 16 и 17 приведены результаты исследований, характеризующие дефекты, в виде диаграммы Парето соответственно за 2017 и 2018 годы.

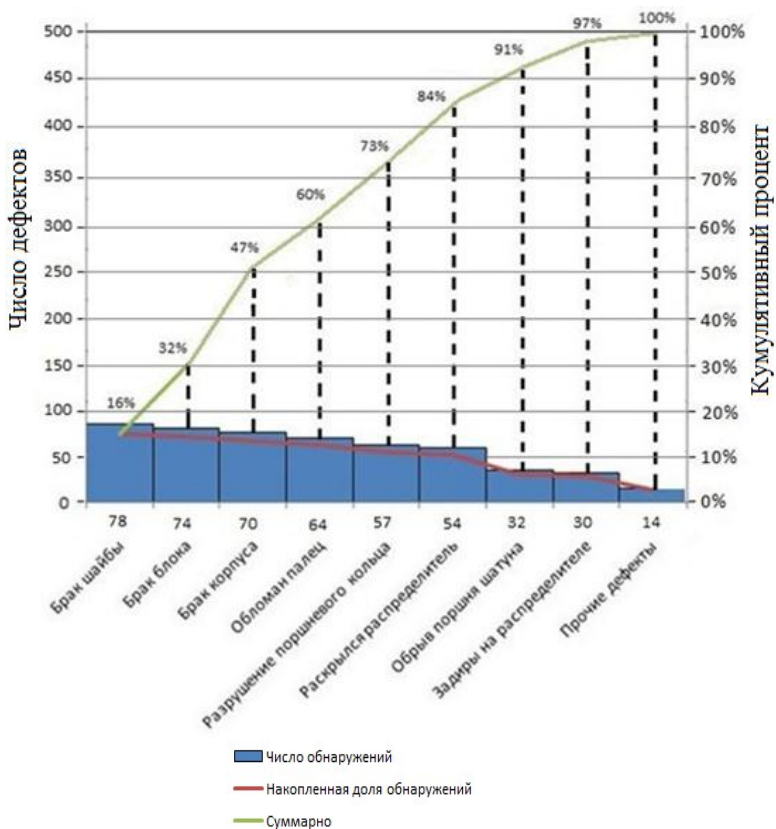


Рисунок 16 – Диаграмма Парето по дефектам продукции, производимой АО «Шахтинский завод Гидропривод», за 2017 год

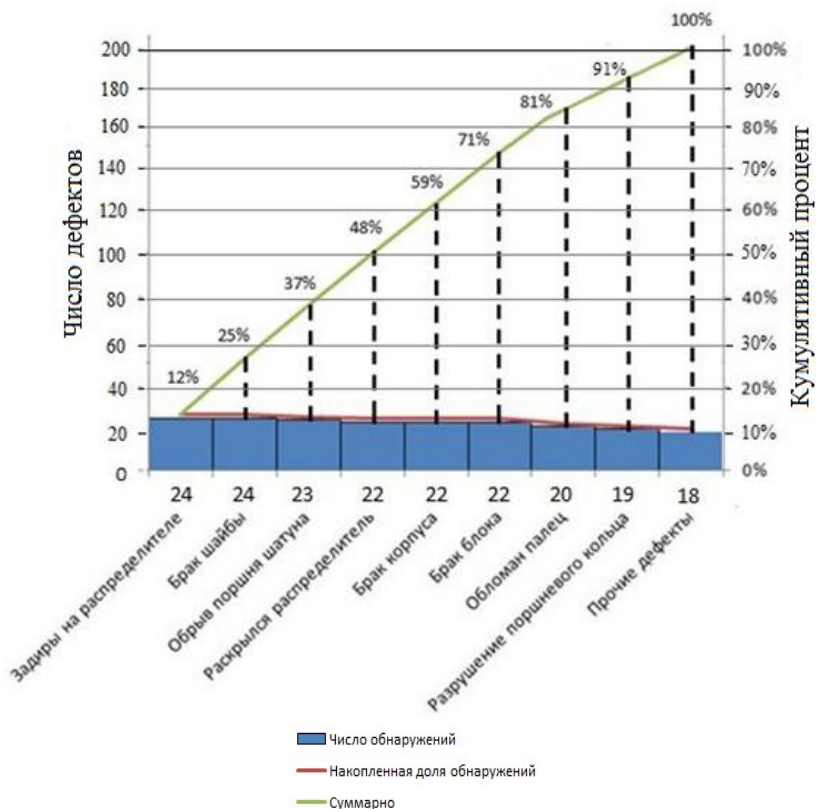


Рисунок 17 – Диаграмма Парето по дефектам продукции, производимой АО «Шахтинский завод Гидропривод», за 2018 год

Рекламация – претензия, предъявляемые покупателем к продавцу в связи с несоответствием качества или количества поставляемого товара условиям договора. Рекламации могут предъявляться только по таким вопросам, которые не являлись предметом приемки товара, произведенной в соответствии с условиями договора [9-10].

Политика предприятия должна изначально иметь целью высокое качество продукции. Однако брак, являющийся его противоположностью, может возникнуть на любом предприятии. Его необходимо учитывать. Брак может быть обнаружен на самом предприятии – производителе продукции и за его пределами.

Проявившийся в сфере реализации или в процессе использования продукции брак свидетельствует как о плохом качестве продукции, так и о качестве работы предприятия.

Продукция АО «ШЗГ» состоит из 11 разновидностей насос-моторов, с разной ценовой категорией. Потребителю было отгружено в 2016 году, 46300

штук насос-моторов. Количество дефектной продукции составило 473 штуки. Определим экономический эффект полученный предприятием за 2016 год с учётом брака 473 насосов

Годовой объём реализации АО «ШЗГ» за 2016 год составил 1542258292 рублей

По данным предприятия о реализации продукции АО «ШЗГ» за 2017 года объём реализации составил 46300 штук, а объём дефектной продукции составил всего 194 штуки, следовательно, годовой объём реализации АО «ШЗГ» за 2017 год составил:

$$O_p = (4300 \cdot 11700) + (4200 \cdot 12300) + (4400 \cdot 20100) + (5000 \cdot 12520) + (3600 \cdot 38600) + (3548 \cdot 35900) + (4365 \cdot 130900) + (4502 \cdot 25100) + (638 \cdot 48700) + (4690 \cdot 59900) + (39900 \cdot 7057) = 1740252100 \text{ рублей (1)}$$

С учетом возврата продукции из-за брака, потери составили:

$$П = 18 \cdot 11700 + 19 \cdot 12300 + 17 \cdot 20100 + 18 \cdot 12520 + 19 \cdot 38600 + 18 \cdot 35900 + 16 \cdot 130900 + 19 \cdot 25100 + 18 \cdot 48700 + 17 \cdot 59900 + 39900 \cdot 15 = 7455660 \text{ рублей (2)}$$

Определим процент потерь от объёма реализации за 2017 год:

$$A_{дф} = \frac{7455660}{1740252100} \cdot 100\% = 0,42\% \quad (3)$$

Учитывая, что бракованные изделия не подлежат восстановлению и ремонту, то на предприятии их утилизируют, а полученный металл используют для производства новых изделий. Общая масса металла, полученная за счет утилизации бракованных изделий, равна:

$$m = 194 \cdot 38 = 7312 \text{ кг (4)}$$

Затраты на утилизацию складываются из-за затрат на электроэнергию (25 руб. на 1 кг), на зарплату рабочим (15 руб. на 1 кг), и за счёт амортизационных отчислений за использование оборудования (80 руб. на 1 кг).

$$C = (80 + 15 + 25) \cdot 7312 = 87740 \text{ рублей (5)}$$

С учетом договорных цен на металл, после переплавки мы получим: (договорная стоимость 1 кг металла-360 рублей):

$$P = 7312 \cdot 360 = 263230 \text{ рублей (6)}$$

Возврат денег предприятию в 2018 году за счёт результата утилизации с учетом затрат на неё:

$$Э_{уб} = 263230 - 87740 = 1754880 \text{ рублей (7)}$$

Определим годовой объём реализации в 2018 году с вычетом потерь:

$$O_p = 1740252100 - 7455660 + 1754880 = 1731041560 \text{ рублей (8)}$$

Уменьшение потерь в 2018 году в сравнении с 2017 годом в процентном соотношении составил:

$$P_y = 1,05 - 0,42 = 1,008 \% \quad (9)$$

Эффект от реализации мероприятий по устранению дефектов за счет совершенствования нормативной документации АО «ШЗГ» составил 188783268 рублей.

$$\Xi = 1731041560 - 1542258292 = 188783268 \text{ рублей} \quad (10)$$

Полученные результаты подтверждают правильность выбранного решения о внедрении СМК и партисипатичного управления производством и предполагает их неукоснительное исполнение в будущем, чтобы гарантировать предприятиям успешное производство импортозамещаемой продукции.

Анализ диаграммы Парето помогает оценить эффективность деятельности бизнеса предприятия. Закон Парето (правило Парето) в общем виде звучит как «20% усилий дают 80% результата, остальные 80% усилий дают оставшиеся 20% результата». Поэтому грамотное построение анализа поможет определить сильные стороны бизнеса (ресурсы, которые нужно развить и усилить), так и слабые (ресурсы, которые также нужно существенно улучшить или отказаться).

Определяющим достоинством диаграммы Парето является то, что она дает возможность разделить факторы на значительные (встречающиеся наиболее часто) и незначительные (встречающиеся относительно редко). Например, анализ диаграммы показывает, что усадочные раковины, газовая пористость и прочие трещины в литых деталях составляют 89,5 % всех несоответствий. Следовательно, с устранения именно этих несоответствий следует начинать работу по обеспечению качества деталей.

Кроме выявления и ранжирования факторов по их значимости диаграмма Парето с успехом применяется для наглядной демонстрации эффективности тех или иных мероприятий в области обеспечения качества: достаточно построить и сравнить две диаграммы Парето - до и после реализации каких-либо мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, изделий и услуг: монография / В.Т. Прохоров [и др]. Новочеркасск: Лик. 2009. 325 с.
2. Проблема качества технической продукции. [электронный ресурс] URL: <http://www.i-mash.ru/materials/production/17999-problema-kachestva-tekhnicheskoi-produkcii.html> (дата обращения - 23.05.2018).
3. Управление производством конкурентоспособной и востребованной продукцией: / В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 280 с.
4. Реструктуризация предприятий – как одна из наиболее эффективных форм повышения конкурентоспособности предприятий на рынках с нестабильным спросом: монография/ Н.М. Баландюк [и др.]; под общ. ред.

- д.т.н., проф. В.Т. Прохорова. ФГБОУ ВПО «Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса». – Шахты: ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012. - 347 с..
5. Управление качеством материалов и изделий: монография В.Т. Прохоров [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. – LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 220 с.
 6. Концепция импортозамещения продукции легкой промышленности: предпосылки, задачи, инновации: монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2017. – 334 с.
 7. Революция качества: через качество рекламное или через качество реальное: монография В.Т. Прохоров [и др.]; под общ.ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; ИСОиП (филиал) ДГТУ. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2014. – 384 с.
 8. Реклама как инструмент продвижения философии качества производства конкурентоспособной продукции/ Компанченко Е.В., [и др.]; под общ. ред. д.т.н., проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета г. Шахты: ИСО и П (филиал) ДГТУ, 2015, – с. 623.
 9. Управление реальным качеством продукции а не рекламным через мотивацию поведения лидера коллектива предприятия легкой промышленности: монография / О.А. Суровцева [и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2018.– 384 с.
 10. Конкурентоспособность предприятия и конкурентоспособность продукции – залог успешного импортозамещения товаров, востребованных потребителями регионов ЮФО и СКФО: коллективная монография / Прохоров В.Т.[и др.]; под общ.ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.– Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2018.

УДК 625.032.4

Демченко Володимир Олексійович, Молчанов Віталій Миколайович,
Талавіра Геннадій Миколайович, Карпінський Сергій Леонідович,
Демченко Олексій Володимирович
Державний університет інфраструктури та технологій
(Київ, Україна)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗДОВЖНОЇ СТІЙКОСТІ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ З РІЗНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ РЕЙКОВИХ СКРІПЛЕНЬ

Анотація. Виконані експериментальні дослідження щодо встановлення технічних параметрів проміжних рейкових скріплень щодо забезпечення поздовжньої стійкості рейкових ниток, встановлення технічних параметрів проміжних рейкових скріплень щодо забезпечення поздовжньої стійкості рейкових ниток.

На основі отриманих даних виконані розрахунки та проведений їхній аналіз з розробкою рекомендацій щодо подальшої експлуатації.

Ключові слова: рейкова колія, стійкість руху, горизонтальні сили, поздовжні сили, проміжні скріплення.

*Демченко Владимир Алексеевич, Молчанов Виталий Николаевич,
Талавира Геннадий Николаевич, Карпинский Сергей Леонидович,
Демченко Алексей Владимирович
Государственный университет инфраструктуры и технологий
(Киев, Украина)*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ

Аннотация. Выполнены экспериментальные исследования по установлению технических параметров промежуточных рельсовых скреплений по обеспечению продольной устойчивости рельсовых нитей, установление технических параметров промежуточных рельсовых скреплений по обеспечению продольной устойчивости рельсовых нитей.

На основе полученных данных выполнены расчеты и проведен их анализ с разработкой рекомендаций по дальнейшей эксплуатации.

Ключевые слова: рельсовая колёя, устойчивость движения, горизонтальные силы, продольные силы, промежуточные скрепления.

*Demchenko Volodymyr Oleksiiovych, Molchanov Vitalii Mykolaiovych,
Talavira Hennadii Mykolaiovych, Karpinskyi Serhii Leonidovych,
Demchenko Oleksii Volodymyrovych
State University of Infrastructure and Technology
(Kyiv, Ukraine)*

EXPERIMENTAL STUDIES OF LONGITUDINAL STABILITY OF TRACK WITH DIFFERENT CONSTRUCTS OF RAIL FASTENING

Annotation. *Experimental researches are executed on establishment of technical parameters of the intermediate rail fastening on providing of longitudinal stability of track.*

On the basis of the obtained data calculations are executed and their analysis is conducted with development of recommendations on further exploitation.

Keywords: *rail track, dynamical stability, horizontal force, axial force, intermediate fastening.*

Мета експериментального дослідження: встановлення технічних параметрів проміжних рейкових скріплень щодо забезпечення поздовжньої стійкості рейкових ниток. Експериментальні дослідження проводились у декілька етапів:

1. Підбір ділянок для проведення експериментальних досліджень з різними конструкціями ВБК при різних експлуатаційних умовах.
2. Розробка методики проведення експериментальних досліджень.
3. Проведення експериментальних досліджень на визначених ділянках колії.
4. Обробка отриманих даних та їх аналіз.

Узагальнення результатів дослідження, формування висновків та розробка рекомендацій. Виходячи з мети дослідження основними критеріями для вибору експериментальних ділянок були: тип проміжного скріплення, вантажонапруженість, пропущений тоннаж.

Основні експериментальні дослідження проводились на безстиківій колії в межах магістральних ділянок залізниці. Крім того частина експериментальних даних була отримана на контрольних ділянках розміщених на виробничо-навчальному полігоні ДУІТ, що містить ділянки колії зі скріпленнями типів: КБ, КПП-1(СБ-3), КПП-5.

Окремо підібрано ділянки з найбільшою вантажонапруженістю, які розглядалися при обґрунтуванні розширення сфер застосування скріплення КПП-5. Основними характеристиками ділянок були безстикова колія, рейки типу Р-65, UIC60, шпали залізобетонні, баласт щебеневий, проміжні рейкові скріплення типі: КБ, КПП-1(СБ-3), КПП-5, вантажонапруженість ділянок від 20 до 60 та вище млн. т км бруто/ км за рік, швидкість руху пасажирських від 100 до 160 км/год, вантажних – 70 і 80 км/год, рухомий склад який занходиться в експлуатації на залізницях України – типові конструкції вагонів; локомотиви ВЛ-80, ЧС-4, ЧС-8, ДС-3; електропоїзди: Hyundai Rotem, ЕКр1 «Тарпан».

В процесі експлуатації елементи проміжного рейкового скріплення піддаються постійному динамічному впливу в процесі чого виникають залишкові деформації.

Основною задачею є встановлення фактичного стану елементів проміжних скріплень і залізобетонних шпал, знаходження максимальної сили опору рейки поздовжньому переміщенню, які забезпечуються скріпленнями при різних умовах експлуатації [1].

Для безпосереднього проведення експериментальних досліджень розроблена методика виконання робіт на діючих ділянках залізничної колії.

Щоб змоделювати роботу рейкових ниток на поздовжній зсув, потрібно створити відповідну силову дію, що відповідає характеру реальних процесів взаємодії колії і рухомого складу, для передавання сили на рейку було використано гідравлічний колійний пристрій створений на базі гідравлічного розгонщика стикових зазорів РЗ 25 110 (рис. 1).

Знаходження зусилля, яке передається на рейку визначалося за показаннями гідравлічного манометра який був підключений в гідравлічну систему приладу. Через значення тиску знаходились відповідні величини сил. Навантаження поступово збільшувалось до того моменту поки не відбудеться зрив рейки і подальший її зсув по елементах скріплення, це значення і вважалося за критичну силу при якій втрачається поздовжня стійкість рейки.

На діючих ділянках безстикової колії виконувались на розрядних ланках між рейковими плітьми. З точки зору оцінки роботи скріплень такі ділянки більш виражено демонструють можливості скріплень оскільки піддаються найбільшим динамічним навантаженням і їх умови роботи є важчими [2].

Роботи із дослідження поділяються на підготовчі, основні та заключні. В підготовчий період виконується огляд колії, визначається стан баластного шару, шпал, елементів скріплення, визначається кількість непридатних та дефектних, перевіряється величина стикових зазорів. Результати огляду заносяться в журнал фіксації отриманих даних для подальшої обробки і узагальнення. Намічається певна кількість скріплень, що будуть задіяні у випробуваннях. Дані скріплення залишаються закріпленими і рівномірно розподіленими по довжині рейки.

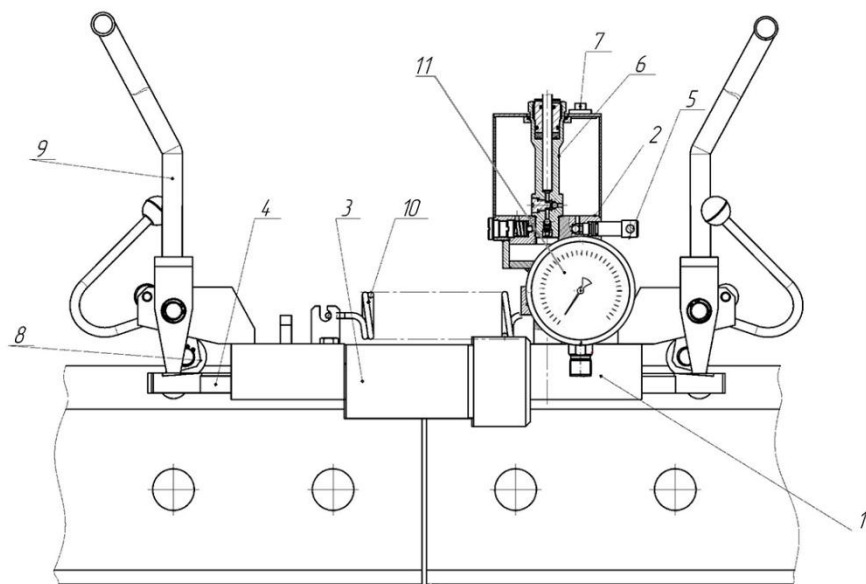


Рисунок 1 – Схема спеціального гідравлічного пристрою для проведення експериментальних випробувань

1 – корпус, 2 – бак для масла, 3 – гідроциліндр, 4 – клини затискні, 5 – клапан перепускний, 6 – насос, 7 – сапун, 8 – ролик, 9 – важіль, 10 – пружина стяжна, 11 – манометр гідравлічний.

Дослідження виконуються при температурі рейок близької до температури закріплення. Пристрій розміщується над стиком так, щоб середина приладу знаходилась над зазором, і виконуються вимірювання тиску тиску який збільшується до того моменту поки в контрольних перерізах відбудеться зміщення підшви рейки відносно фіксованих точок. Після фіксації значень тиску припиняється переміщення рейки, пристрій переміщується в інше місце для виконання досліджень.

При виконанні експериментальних вимірювань обробка отриманих результатів виконувалась за наведеним нижче алгоритмом:

1. Отримання показань тиску відповідно до розробленої технології проведення експерименту.

2. Виконується розрахунок поздовжньої сили опору переміщенню рейкових ниток.

3. Визначення поздовжнього утримуючого зусилля, що створюється одним скріпленням.

4. Розрахунок величини погонного опору поздовжньому зсуву рейкових ниток.

Особливості проведення досліджень, що враховуються при опрацюванні отриманих результатів:

- навантаження створене спеціальним гідравлічним приладом передається на усі закріплені скріплення рівномірно, оскільки пружний перерозподіл діючих зусиль рейковою ниткою незначний;

- відносною зміною довжини рейкової нитки можна знехтувати;

- частина сили, необхідна для подолання сил тертя в накладках стикового скріплення не враховується, оскільки стикові болти розболчені та вибиті з потаїв;

- для нівелювання впливу сил опору, що створюються розкріпченими проміжними скріпленнями між рейкою і підкладкою чи шпалою вкладаються коткові опори;

- вимірювання проводились при температурі рейкових ниток близькій до температури закріплення при якій виключаються випадки злитих та надмірно розтягнутих зазорів в стиках й впливу температурних сил;

- контроль переміщень рейкових ниток виконувався в розмічених перерізах відносно підрейкових опор.

Для більш повного і широкого дослідження роботи скріплення проведено вимірювання величини зносу елементів. Величини зносу елементів скріплення визначалися вляхом різниці натурних вимірювань і нормативних. Натурні вимірювання виконувались безпосередньо на колії шляхом їх тимчасового вилучення з колії [3].

Проводились безпосередні вимірювання геометричних розмірів підрейкових прокладок та ізолюючих вкладишів, оскільки вони виготовлені з найбільш зношувальних матеріалів та їх стан великою мірою впливає на працездатність скріплення в цілому. Геометричні вимірювання пружної клеми в даних дослідженнях не виконувались, оскільки за геометричними показниками об'єктивно оцінити працездатність клеми неможливо.

На ділянках колії натурні вимірювання виконувались *при суцільній заміні елементів скріплення* типу КПП-5, що дозволило технологічно виконати велику кількість вимірювань.

При цьому одночасно виконувався технічний супровід, фіксація результатів досліджень. Перевірялися наявність пружних клем та щільність притискання ними рейкових ниток. Розміри вкладиша ізолюючого визначалися за допомогою штангенциркуля колійного товщина ніжки вкладиша та товщина вкладиша у перетині під клемою *визначалася у найбільш зношеному місці*. Всі результати дослідження були опрацьовані та узагальнені за відповідними ознаками.

Аналіз даних показує, експериментальних ділянках часто зустрічається висока дефектність з/б шпал, крім того є велика кількість непридатних шпал – до 13 %, які потребують заміни, в процесі експлуатації відмічається відносно велика кількість непридатних скріплень та їх елементів, яка в деяких випадках складає від 9 до 20 і більше %; на переважній кількості досліджених ділянок в зоні стиків спостерігається підвищений вихід скріплень у непридатні, при різних типах скріплення КПП-1 (СБ-3), КПП-5, КБ відсоток непридатних скріплень при однакових умовах експлуатації у середньому має подібний рівень, також варто відмітити зростання рівня дефектності скріплення на ділянках з вищою вантажонапруженістю [4].

Оскільки основною метою експериментального дослідження є оцінка працездатності скріплень при їх роботі на утримання рейкових ниток в поздовжньому напрямку, відповідно й забезпечення поздовжньої стійкості безстикових плитей – виникає питання впливу кількості включених в роботу проміжних рейкових скріплень на величину сили опору поздовжньому зсуву.

Відповідно при виконанні експериментальних досліджень по довжині рейкових ниток до яких прикладалось поздовжнє зусилля залишалась різна кількість працездатних скріплень, що дає можливість співставити залежності сил опору від кількості прикріплювачів.

За отриманими результатами досліджень були побудовані залежності поздовжніх утримуючих сил від кількості проміжних рейкових скріплень для різних дослідних ділянок, які відрізняються експлуатаційними умовами та конструктивними особливостями колії (рис. 2, 3, 4, 5).

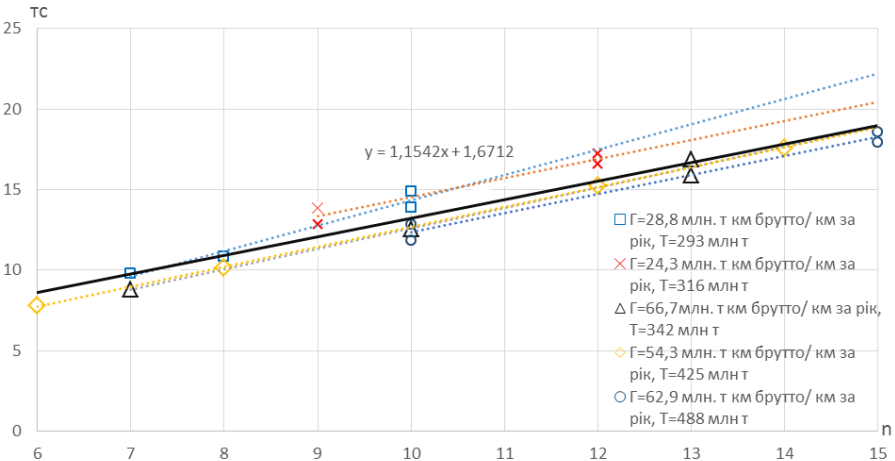


Рисунок.2 – Залежність поздовжніх утримуючих сил від кількості включених у роботу проміжних рейкових скріплень типу КБ

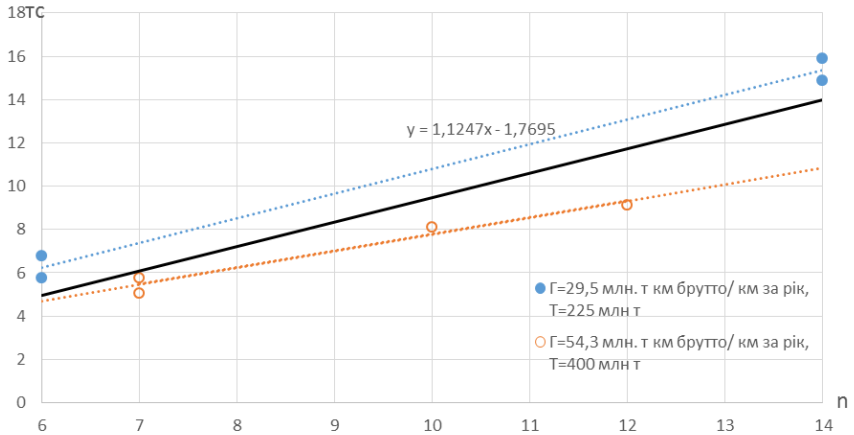


Рисунок 3 – Залежність поздовжніх утримуючих сил від кількості включених у роботу проміжних рейкових скріплень типу КПП-1 (СБ-3)

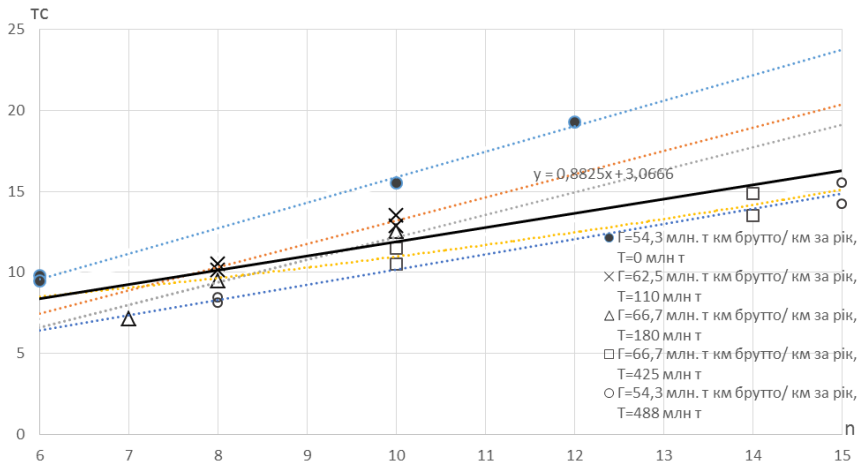


Рисунок 4 – Залежність поздовжніх утримуючих сил від кількості включених у роботу проміжних рейкових скріплень типу КПП-5 при вантажнапруженості більше 50 млн.т км бруто/ км за рік

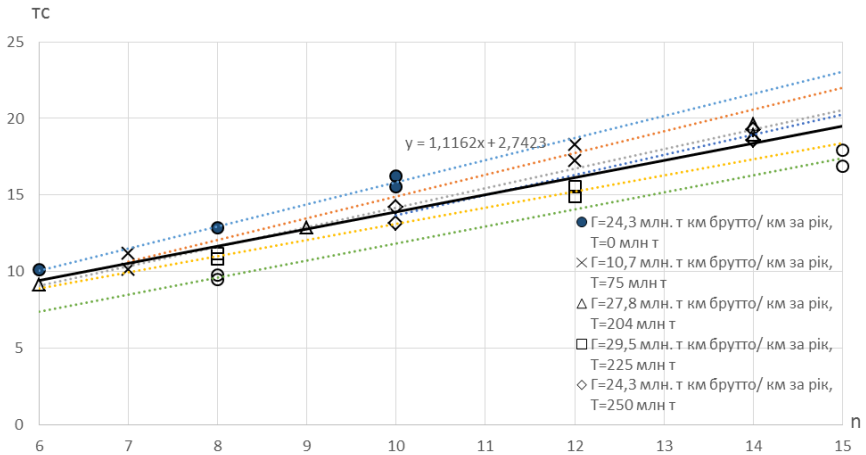


Рисунок 5 – Залежність поздовжніх утримуючих сил від кількості включених у роботу проміжних рейкових скріплень типу КПП-5 при вантажнапруженості до 30 млн.т км бруutto/ км за рік

Для ділянок колії з однаковими умовами експлуатації та конструктивними характеристиками спостерігається практично лінійна залежність поздовжніх утримуючих сил від кількості включених у роботу проміжних рейкових скріплень.

Оскільки дослідження проводились на експериментальних ділянках, що мають різні конструктивні характеристики та різні експлуатаційні умови, тому отримані результати були розподілені за відповідними ознаками.

За результатами роботи можна зробити висновки. Проміжне скріплення типу КБ за умов правильної експлуатації забезпечує достатній погонний опір поздовжньому зсуву рейки, який при пропущеному тоннажі 293 млн т складає в середньому 25,4 кН/м, а при пропущеному тоннажі 488 млн т – 22,1 кН/м; на ділянках, де не забезпечуються встановлені норми утримання скріплень спостерігається зниження погонного опору на величину близько 12 %.

Проміжне скріплення типу КПП-1 (СБ-3) забезпечує погонний опір поздовжньому зсуву рейки на рівні, який при пропущеному тоннажі 220 млн т складає в середньому 19,3 кН/м, а при пропущеному тоннажі 400 млн т – 14,1 кН/м; в порівнянні з типовим скріпленням КБ спостерігається істотне зниження величини погонного опору поздовжнього зсуву рейкових ниток. Можна відмітити, що величина погонного поздовжнього опору 14,1 кН/м наближається до граничної розрахункової межі при якій може бути втрачена поздовжня стійкість рейкових плітей при застосуванні екстреного гальмування.

Проміжне скріплення типу КПП-5 на початковому періоді експлуатації забезпечує надійне притискання рейкової нитки до підрейкових опор нічим не поступаючись скріпленню типу КБ та забезпечує погонний опір поздовжньому зсуву рейки близько 29 кН/м. В процесі експлуатації даного скріплення

виявлено різний характер зміни параметрів працездатності на ділянках з різним рівнем вантажонапруженості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Даніленко Е. І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом: Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах) / Е. І. Даніленко. – К.: Інпрес, 2010. – Том 2. – 455. с.
2. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / Е. І. Даніленко, В. О. Яковлев, А. М. Орловський та ін. – ЦП-0138. – К.: Транспорт України, 2006. – 336 с.: іл. – (Нормативний документ Міністерства транспорту та зв'язку України. Інструкція).
3. Вериго М. Ф. Взаимодействие пути и подвижного состава / М. Ф. Вериго, А. Я. Коган; под ред. М.Ф. Вериго. – М.: Транспорт, 1986. – 559 с.
4. Даніленко Е.І. Прискорений й швидкісний рух пасажирських поїздів потребує нових раціональних параметрів взаємодіючої пари «колесо-рейка» / Е.І. Даніленко // Залізничний транспорт України: наук.-практ. журнал. – 2012. № 5. – С. 7-14.

УДК 629.4

Толғанбай Шыңғыс Толғанбайұлы, Кудабаяева Райля Найзаевна,
Аймагамбетова Бибижан Асылбековна
КУПС
(Алматы, Казахстан)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЙ
ТЕПЛОВОЗА

Аннотация. В статье были рассмотрены программы расчета рабочего процесса двигателей и систем управления и было принято решение об использовании программы Дизель-ПК для расчета параметров рабочего процесса и универсального комплекса Matlab/Simulink для расчета статических и динамических характеристик системы управления.

Ключевые слова: Подвижной состав, математическая модель, программный комплекс, дизель.

Tolganbay Shyngys Tolganbayuli, Kudabaeva Railya Nazaieвна,
Aimagambetova Bibizhan Asylbekovna
KUPS
(Almaty, Kazakhstan)

MODERN METHODS OF CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MODELS FOR
CALCULATION OF TRANSIENTS OF DIESEL ENGINES OF THE LOCOMOTIVE

Abstract. In the article the programs of calculation of the working process of engines and control systems were reviewed and it was decided to use the program Diesel-RK for calculation of parameters of the working process and universal complex Matlab/Simulink for calculation of static and dynamic characteristics of the control system.

Keywords: Rolling stock, mathematical model, software package, diesel.

Разработка математической модели дизельного двигателя является важным этапом в проведении различных расчётных исследований [1-2]. Различные виды математических моделей применяются как для проектирования конструктивных элементов, так и для настройки систем управления [3-4]. В рамках диссертационной работы была поставлена задача: разработать математическую модель для расчёта переходных процессов двигателя [5]. Современный уровень развития программного обеспечения характеризуется большим разнообразием используемых математических моделей различного назначения.

Глобально, по методу построения, модели можно разделить на теоретические, эмпирические и смешанные [6].

Теоретические модели основываются на фундаментальном описании физико-химических процессов, протекающих в объекте исследования. Обычно такие модели базируются на законах сохранения (массы, энергии и др.) в дифференциальной форме.

Эмпирические модели формируются на базе экспериментальных данных, полученных при исследовании реального объекта. На основе статистических данных создаются перспективные модели, использующие такие методы, как нечёткая логика и нейронные сети [7-8].

Математические модели смешанного типа объединяют подходы, использующиеся в теоретических и эмпирических моделях. Обычно основой модели выступают фундаментальные дифференциальные модели, а для расчёта коэффициентов и различных показателей используются экспериментальные данные. Подобные модели часто используются при полунатурном моделировании и позволяют ускорить настройку новых систем управления для перспективных двигателей [9].

Для создания модели двигателя возможно использование программных комплексов для исследования динамики механических систем, таких как ADAMS, Dynamic Designer Motion, Euler. Использование подобных комплексов оправдано при изменении кинематики двигателя или при анализе иных механических параметров, но для настройки систем управления малоприменим [1].

Иная область применения у программных комплексов для расчёта механики твёрдого тела (Nastran, SpaceClaim). Такие программы в основном предназначены для определения теплового и напряжённо-деформированного состояния элементов двигателя. Вместе с ними следует рассмотреть программы расчёта гидродинамики газовой динамики KIVA [46], AVL FIRE, STAR-CD [48], Fluent и др. Особо следует отметить программный комплекс ANSYS, позволяющий проводить расчёты совместно жидкости, газа и твёрдых тел. Создание модели двигателя в подобных комплексах сопряжено с большим количеством трудностей. При этом итоговая модель может обладать высокой точностью. Проблемы с использованием подобных программ при настройке систем управления связаны с низким быстродействием полученных моделей. Для настройки систем управления требуется быстродействие вплоть до реального времени, что потребует неоправданно огромных вычислительных мощностей при использовании двумерной и, тем более, трёхмерной постановки задачи [1].

Интерес представляют программы, использующие нульмерные и одномерные представления: AVL BOOST, WAVE, GT-Power и др. Основная область их применения – расчёт процесса газообмена. Развитые программы позволяют создать программную реализацию модели всего двигателя в наглядной форме блок-схемы. Сложность представляет настройка отдельных блоков, но все уравнения для расчётов заданы в программе заранее. При этом пользователь чаще всего не может повлиять на ход решения математической модели блока. Такой подход в создании моделей позволяет быстрее перейти непосредственно к требуемым расчётам, но все вопросы точности такого расчёта остаются в компетенции фирмы-разработчика программного комплекса.

Несколько другой подход реализован в программе Дизель-ПК. В ней задана универсальная модель двигателя с большим количеством настроек, позволяющим точно настроить расчёт. Основное направление проводимых расчётов – получение статических характеристик двигателя.

Для расчёта переходных процессов двигателя требуется максимальное быстродействие модели, в том числе, проведение расчёта в реальном масштабе времени. Такие компании как ETAS и National Instruments предлагают необходимые программные комплексы (ASCET и LabView, соответственно) и оборудование для создания стендов имитационного моделирования. В программах присутствует возможность использования упрощённой модели двигателя или создания собственной модели по определённым законам [1].

Следует отметить, что в современных публикациях в области моделирования дизельных двигателей довольно часто встречается описание собственных моделей для конкретного двигателя. В основном такие описания основываются на законах сохранения энергии. Компьютерная реализация может быть осуществлена в таких программных комплексах, как Simulink, SimInTech и других, позволяющих проводить динамические расчёты дифференциальных уравнений [1].

Анализ современного состояния математических моделей и соответствующих компьютерных программ для расчёта режимов работы двигателей показывает, что наиболее проработаны модели и программы, предназначенные для расчёта установившихся режимов. Эти модели подробно описывают процесс сгорания топлива и газодинамические процессы в основных элементах двигателя. Расчёт неустановившихся режимов работы двигателя в таких моделях и программах, обычно, не предусмотрен. Другой тип моделей ориентирован на расчёт переходных процессов. В них подробно не рассматриваются индикаторный процесс двигателя, а используются такие интегральные оценки рабочего процесса, как эффективный крутящий момент. Время расчёта режимов работы двигателя в моделях и компьютерных программах с подробным описанием рабочего процесса значительно превышает время расчёта режимов в моделях второго типа [1].

В настоящее время наблюдается тенденция объединения двух типов моделей: в модели с подробным рассмотрением рабочего процесса вводятся уравнения динамики элементов двигателя для расчёта переходных процессов. Однако, время расчёта установившихся и неустановившихся режимов работы в компьютерных программах, основанных на подобных моделях, пока ещё остаётся сравнительно большим, поэтому такие модели не подходят для проведения большого количества вариационных расчётов при определении первичных калибровок системы управления и её отладки методами полунатурного моделирования.

В связи с этим, для проведения расчётных исследований при разработке системы комплексного адаптивного управления необходимо создание математической модели дизеля и системы управления и соответствующей компьютерной программы, обеспечивающей оперативный расчёт переходных процессов при достаточной точности и быстродействии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хоритонов С.В. Формирования характеристик дизельного двигателя при использовании системы комплексного адаптивного управления
2. Guzzella, L., Onder, C.H. Introduction to modeling and control of internal combustion engine systems. Berlin: Springer-Verlag, 2010. 354 p. DOI:

10.1007/978-3-642-10775-7.

3. Бабич А.А., Громов С.А., Левтеров А.М. Современные методы математического моделирования рабочих процессов дизеля // Вестник ХНАДУ. 2016. №75. С.109-115.
4. Михальченко Д.А. Разработка математических моделей и расчетно-экспериментальное исследование дизельных топливных систем с клапанным управлением: автореф. дис.... к-та. техн. наук: 05.04.02 / Михальченко Дмитрий Александрович. М., 2010. 16 с.
5. Хрящев Ю. Е., Епанешников Д. А. Оценка применимости различных типов математических моделей для разработки систем управления автомобильных дизелей // Известия ВолгГТУ. 2012. No4. С.30-33.
6. Kuznetsov A.G., Kharitonov S.V., V ornychev D.S. A mathematical model of a diesel engine for simulation modelling of the control system // Global Journal of Pure and Applied Mathematics (GJPAM). 2016. No1. pp. 213-228.
7. Хмелев Р.Н. Математическое и программное обеспечение системного подхода к исследованию и расчету поршневых двигателей внутреннего сгорания: Монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. 229 с.
8. Математическое моделирование дизель-генератора как объекта регулирования скорости с учетом случайного характера ее девиации, измерения фаз топливоподачи и дополнительного воздухообеспечения/ Борисенко А. Н. [и др.] // Вестник НТУ ХПИ. 2010. No21. С. 4-11.
9. Alfieri, E., Amstutz, A., Guzzella, L. Gain-scheduled model-based feedback control of the air/fuel ratio in diesel engines // Control Engineering Practice. 2010. No17. pp. 1417-1425. DOI: Model-based calibration of the reaction-based diesel combustion dynamics/ Men Y. [et al.] // Proceedings of the American Control Conference. 2017. No 1. pp. 4735-4740. DOI: 10.23919/ACC.2017.7963687.

УДК 338.4

Толғанбай Шыңғыс Толғанбайұлы, Есенова Эльмира Асылбековна
КУПС
(Алматы, Казахстан)

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНОВЛЕНИЯ
ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. *Логистическая функция транспортирования является неотъемлемой частью функционирования логистической системы, одним из основных видов деятельности, обеспечивающей возможность производства товара в одном месте и его потребления в другом.*

Ключевые слова: *Логистика, методология, эволюция логистики.*

Tolganbay Shyngys Tolganbayuli, Esenova Elmira Asylbekovna
KUPS
(Almaty, Kazakhstan)

THEORETICAL-METHODICAL BASES OF FORMATION OF LOGISTIC
APPROACH TO THE ORGANIZATION OF ACTIVITIES

Abstract. *Logistics function of transportation is an integral part of the functioning of the logistics system, one of the main activities that provides the ability to produce goods in one place and its consumption in another.*

Keywords: *Logistics, methodology, evolution of logistics.*

Ключевую роль в функционировании любого развитого государства играет транспорт. В зависимости от географического положения и климатических условий на его территории могут параллельно осуществлять свою деятельность различные виды транспорта.

Как правило, различают следующие виды транспорта общего пользования: автомобильный, водный, авиационный, трубопроводный, железнодорожный. Выбор вида транспорта определяется исходя из множества ограничений, таких как: время транспортирования, стоимость, дальность перевозки. Если брать во внимание грузовые перевозки, то здесь стоит добавить особенности грузов в процессе транспортирования, возможность его совместимости с другими, степень его опасности. К факторам внешней среды относят географические, погодные условия, навигационные (если говорить о речном и морском виде транспорта). Совокупность этих наиболее часто встречающихся и других, более специфичных факторов позволяет сделать выбор в пользу того или иного вида транспорта. Задачи в области оптимального планирования перевозочного процесса предполагают как решение задачи выбора вида транспорта, так и определение типа транспортного средства, а уже затем конкретизацию маршрута перемещения и слежения за ходом выполнения запланированных мероприятий.

Современные требования рынка транспортных услуг идентифицируют новые вызовы, предъявляемые к участникам, организующим движение грузовых и пассажирских потоков в системе. Прежде всего, формирование

клиентоориентированного рынка определило необходимость формирования схем доставки, позволяющих максимально удовлетворять требования клиентов и формировать эффективные схемы взаимодействия между грузоотправителями и грузополучателями. Западными специалистами отмечена динамика рынка в сторону увеличения опытности и требовательности клиентов, увеличения изменчивости рынка и снижения его предсказуемости [1]. В сфере транспортных услуг преобладают повышенное внимание к расширению спектра оказываемого логистического сервиса, информирования клиентов, политики в области долгосрочных отношений на контрактной основе, возможность комплексного сопровождения транспортных проектов, сокращение времени на заказ. Повышение требовательности клиентов предполагает диверсификацию логистических услуг.

Прежде всего, нам стоит разобрать понятие логистики и ее роль в развитии транспортного сектора. Само понятие логистики не является новым, и исторически встречаются упоминания о должности логиста еще в Древней Греции, а затем и в Древнем Риме. Изначально термин трактовался как «искусство управления войсками». Подобное чтение понятия «логистика» встречается в источниках вплоть до середины прошлого века, хотя и на настоящий момент для военной области не утратило своей актуальности [2]. При этом отмечается развитие данного термина в области народного хозяйства, особенно в период после Второй Мировой войны. Активно отмечено исследователями использование принципов логистики как при планировании транспортировки товаров в практике западных развитых стран, так и приведены примеры организации работы транспортного комплекса в СССР на основе принципов логистики.

Вместе с тем понимание термина логистики у каждого из авторов свое. И все же, анализируя методические подходы к формулированию понимания данного научного направления, можно увидеть две основные идейные линии: представление логистики как интегрального инструмента менеджмента (рассмотрение логистики в области ее практического применения), применяемого с целью управления основными и сопутствующими потоками, так и в качестве нового научного направления, в фокусе рассмотрения которого лежат вопросы оптимизации экономических потоков.

Таким образом, под логистикой можно понимать, с одной стороны, совокупность методов и средств рациональной организации перемещения материального потока в коммерческой деятельности. С другой стороны, логистика – это методология управления экономическими потоковыми процессами в сложных хозяйственных системах (таких как транспортная система, например) [3].

Рассмотрение логистики с позиции ее практического применения в различных сферах рыночной деятельности предполагает интеграцию таких логистических функций, как транспортирование, складирование, распределение материальных ресурсов, управление запасами в цепях поставок, информационное и сервисное сопровождение материальных потоков. При этом планирование, управление и контроль над логистической деятельностью предполагает соблюдение правила 7R – «обеспечение нужного продукта в требуемом количестве и заданного качества в нужном месте в установленное время для конкретного потребителя с наилучшими

затратами» [4], что предполагает формирование оптимальных маршрутов следования потоков с соблюдением требований клиента.

Рассмотрение логистики как методологии предполагает оптимизацию функционирования сложных хозяйственных систем на основе сквозного управления материальным потоком. Такая философия управления предполагает преодоление обособленности звеньев логистической цепи с целью согласованного управления движением материального потока, наличие на выходе из логистической цепи запланированных и контролируемых показателей основного объекта управления (потока), развитие качественного функционирования цепи на основе соблюдения правил логистики.

Само понятие логистики рассматривается с позиции теоретической и практической ее значимости. Эволюция понятия, рассмотренная ранее, показала переход науки и технологий из закрытой военной отрасли и хозяйственную сферу. Достаточно большое количество разработок и технологий в области логистики были сформированы и показали свою эффективность в XX веке. Стоит отметить, что ни теория, ни практика логистики не стоит на месте, и на настоящий момент существуют относительно молодые концепции, уже доказавшие свое право на существование. В работе были рассмотрены те, которые имеют более длительную историю и широкое применение. Однако такие направления, как «логистика в реальном масштабе времени» или «логистика добавленной ценности» также имеют положительные практические результаты и подвергаются теоретическому описанию в различных источниках [5]. Вместе с тем недостаточно широкая сфера применения и базирования на классических ранее описанных парадигмах не дает возможности пока оценивать их на одном уровне с такими, как «точно в срок» и «планирование потребностей».

Применение инструментария логистики позволяет найти оптимальный вариант, имея начальные данные для выполнения задания. Ориентируясь на принципы логистики, возможно сократить издержки в организации продвижения материального потока до конечного потребителя по цепи поставок. Даже сама философия построения цепи поставок при организации единого пространства между участниками материалопроводящей цепи – это логистический подход к организации взаимодействия между ранее обособленными, независимо действующими субъектами рынка. Выход на уровень понимания необходимости ведения клиентоориентированной политики при создании надежных и доверительных отношений с партнерами позволяет говорить о новых перспективах ведения бизнеса в современных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ковалев, Г. А. Реформирование и развитие современных систем железнодорожного транспорта: зарубежный опыт / Г. А. Ковалев // Найновите постижения на европейската наука: материали за 10-а Междунар. научна практична конф. – София: Бял ГРАД-БГ ООД. – Т. 5. Икономики. – С. 11–18.
2. Кондрашенко, Т. Ю. Развитие терминально-логистической инфраструктуры на железнодорожном транспорте / Т. Ю. Кондрашенко // Транспорт Российской Федерации. – 2007. – № 11. – С. 40–42.

3. Кондрашенко, Т. Развитие терминально-складской инфраструктуры на полигоне Российских железных дорог [Электронный ресурс] / Т. Кондрашенко, Э. Малахов, А. Бабайцев // Склад и Техника. – 2007. No 3. – Режим доступа:
http://www.sitmag.ru/article/logistics/2007_03_A_2007_05_25-14_21_14 (Дата обращения: 30.12.2013).
4. Конно, С. Приватизация железных дорог Японии – итоги и перспективы / С. Конно, И. Смит // Железные дороги мира. – 1998. – No 6. – С. 3–9.
5. Куренков, П. В. Внешнеторговые перевозки в смешанном сообщении. Экономика. Логистика. Управление / П. В. Куренков, А. Ф. Котляренко. – Самара: СамГАПС, 2002. – 636 с.

УДК 622.339:622.85

Корнієнко Валерій Ярославович, Маланчук Євгеній Зіновійович,
Волк Павло Павлович, Васильчук Олександр Юрійович,
Семенюк Василь Володимирович
Національний університет водного господарства та
природокористування
(Рівне, Україна)

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

Анотація. Проаналізовано питання шкідливого екологічного впливу незаконного видобутку бурштину на стан атмосфери навколишнього середовища та втрати великої кількості земель, які придатні для народного господарства. Обґрунтована доцільність проведення рекультивації родючого шару порушених земель, за допомогою внесення у ґрунт фрезерного торфу та інших добрив, із подальшим лісонасадженням чи засіванням зерновими культурами.

Ключові слова: бурштин, нелегальний видобуток, рекультивація, порушені землі, родючий шар, фрезерний торф.

*Маланчук Евгений Зиновьевич, Корниенко Валерий Ярославович,
Васильчук Александр Юрьевич, Семенюк Василий Владимирович
Национальный университет водного хозяйства и природопользования
(Ровно, Украина)*

СПОСОБЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПЛОДОРОДНОГО СЛОЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧЕЙ ЯНТАРЯ

Аннотация. Проанализированы вопросы вредного экологического воздействия незаконной добычи янтаря на состояние атмосферы окружающей среды и потери большого количества земель, пригодных для народного хозяйства. Обоснована целесообразность проведения рекультивации плодородного слоя нарушенных земель, посредством внесения в почву фрезерного торфа и других удобрений, с последующим лесонасаждением или посевом зерновыми культурами.

Ключевые слова: янтарь, нелегальная добыча, рекультивация, нарушенные земли, плодородный слой, фрезерный торф.

*Kornienko Valerii Yaroslavovych, Malanchuk Eugenii Zinoviiovych,
Volk Pavlo Pavlovych, Vasylichuk Oleksandr Yuriiovych,
Semeniuk Vasyi Volodymyrovych
National University of Water and Environmental Engineering
(Rivne, Ukraine)*

RECLAMATION OF THE DISTURBED LANDS OF THE ILLEGAL EXTRACTION OF AMBER

Abstract. *The issues of the harmful environmental impact of the illegal mining of amber on the state of the atmosphere of the environment and the loss of a large number of lands that are suitable for the national economy. Substantiates the feasibility of carrying out the reclamation of the fertile layer of disturbed lands, by introducing into the soil milling peat and other fertilizers, with subsequent afforestation or seeding of grain crops.*

Key words: *amber, illegal extraction, reclamation, disturbed lands, fertile layer, milling peat.*

Україна є одним з європейських лідерів за запасами бурштину. Українські компанії, які мають державні ліцензії на видобуток бурштину, щорічно видобувають близько чотирьох тонн цього мінералу. Однак насправді це лише невеликий відсоток від реального видобування бурштину в Україні. Набагато більше його викопують старателі на незаконних промислах, про які держава знає, але які не контролює [1].

"Насправді обсяги видобутку бурштину величезні. Навіть за найскромнішими підрахунками вони сягають від 120 до 300 т на рік. Справжню цифру не знає ніхто. Приблизний загальний річний дохід на цьому ринку складає до 300 мільйонів доларів. Це величезна спокуса для нелегалів", - констатує заступник міністра екології та природних ресурсів України Світлана Коломієць. Офіційно дозволи на видобуток мають тільки шість компаній: дві приватних, а також чотири державних підприємства, які протягом останнього часу не працюють через банкрутство чи бюрократичні проблеми.

Основні запаси бурштину України зосереджені, насамперед, у лісах на території Рівненської, Житомирської та Волинської областей. Екологи б'ють на сполох, адже внаслідок неконтрольованого видобутку "дару сонця" там стрімко знищуються лісові насадження та надра, для відновлення яких знадобляться десятиліття.

За даними Держлісагентства України, у лісах на території Рівненської, Житомирської та Волинської областей через нелегальний видобуток бурштину вже пошкоджено 3,5 тисячі гектарів лісу. Це відбувається через те, що "чорні" копачі не дотримуються технології видобутку, вимиваючи бурштинове каміння мотопомпами, що призводить до руйнування дренажних каналів підземних вод.

Однак поза увагою всіх учасників цього промислу залишається рекультивация земель та лісових насаджень, які залишаються у катастрофічному стані після копачів. "Через варварський нелегальний видобуток бурштину в Україні ми взагалі не розуміємо, як тепер проводити рекультивацию земель, бо не знаємо, які речовини під час видобутку

потрапляють у повітря, які - у ґрунтові води", - наголошує заступник голови Держлісагентства України Христина Юшкевич.

Метою роботи є вирішення екологічної проблеми промислових регіонів України, де відбувається видобуток бурштину незаконним способом за рахунок відновлення родючого шару порушених земель із вирівнянням їх поверхні та внесенням у поверхневий шар фрезерного торфу та інших добрив для покращення родючих властивостей із подальшим поверненням цих територій на потреби сільського господарства України.

Щороку внаслідок незаконного видобутку бурштину пошкоджується кілька сотень гектарів території поліських земель. Найбільшої шкоди завдають лісонасадженням. Через неправильної технології видобутку екологам невідомо, як саме проводити рекультивацію цих земель, адже не знають що потрапляє у підземні води та ґрунт. Але попри всі проблеми, які зустрічаються для екологів на шляху відновлення порушених земель можна використовувати альтернативні і прості способи рекультивації. В залежності від того, під який тип господарства будуть використовуватися відновлені землі (лісо- чи сільськогосподарство), можна провести наступні види робіт. У зв'язку з тим, що після видобутку бурштину гідравлічним та механічним способами утворюються насипи та воронки спочатку необхідно вирівняти поверхню за допомогою бульдозерів та, якщо необхідно, екскаваторів. На Поліссі нелегальний видобуток бурштину призвів до завалень багатьох лісонасаджень, через підмів корінної системи дерев. Тому на цих територіях зустрічаються чимало нікому уже непотрібної відсирілої деревини. Для її утилізації можна використовувати два способи. Перший полягає у тому, що з ділянок, де відбувається рекультивація, деревину збирають на транспортні засоби, транспортують до місцевих котельнь, які знаходяться у населених пунктах тих районів, переподрібнюють у деревоподрібнюючих машинах та у вигляді суміші із фрезерним торфом спалюють у котлах. Фрезерний торф необхідний для того, щоб краще відбувався процес горіння, адже деревина насичена вологою. Другий спосіб полягає у тому, що деревину на цих же ділянках нікуди не транспортують, а подрібнюють у таких же навісних машинах безпосередньо на місці рекультивації. Утворена тирса буде йти як добрива. Завдяки тому, що на Полісся припадає 54 % запасів торфу України, на ділянках, де ведеться рекультивація, в якості добрива також необхідно встелити шар фрезерного торфу для покращення родючих властивостей поверхневого шару (2-4 см). Сировину на рекультивацийні ділянки буде не важко доставляти із місцевих торфових родовищ, які займаються процесом його видобутку. Таким чином, налагодиться спільна діяльність по реалізації готової продукції, а незначні відстані транспортування не будуть «бити по кишені» підприємству, яка відновлює порушені землі.

Площа торфово-болотної області Полісся становить 99,5 тис. км², запаси торфу — близько 6,5 млрд м³, заторфованість території — 4,32 %. Переважають торфові родовища низинного типу, хоча зустрічаються й перехідні та верхові родовища [2].

Наступний процес рекультивації ділянок полягає у тому, що необхідно виконати процес перемішування фрезерного торфу з поверхневим шаром. Дану операцію можна виконати за допомогою тракторів – тягачів на колісному ході з підвищеною прохідністю або на гусеничному ході та культиваторів або

дисків, які використовують для дискування земель на сільськогосподарських роботах.

В залежності від того, що будуть вирощувати на відновлених ділянках (ліс, ягідні кущі чи посіви у вигляді жита, ячменю і т.д.), встилати поверхню шаром торфу та проводити процес перемішування, необхідно виконувати декілька разів. Таким чином збагачується поверхневий шар корисними компонентами, які містяться у торфі. Для вистилання поверхні можна використовувати фрезерний або кусковий торф різної вологості, для покращення міжмолекулярних зв'язків між піщинками землі. Також для покращення родючості після процесу посіву чи насадження можна вносити мінеральні добрива. Через відсутність процесу видобутку на відновлених ділянках згодом і відбудеться самостійне відновлення русл підземних вод. Також за допомогою атмосферних опадів цей процес прискориться. Фрезерний торф також у перезвожених ділянках буде втягувати в себе вологу і тому дані ділянки землі, де проводиться рекультивация, пройдуть процес осушення.

Таким чином, за кілька років (в залежності від інтенсивності робіт, фінансуванні та що буде вирощуватися) порушені землі, які мають вигляд «місячної поверхні», перетворяться у цілком придатні та родючі території. Запропонована комплексна рекультивация родючого шару порушених земель дозволяє вирішити екологічну проблему промислових регіонів України, де відбувається видобуток бурштину незаконним способом за рахунок відновлення родючого шару порушених територій із вирівнювання їх поверхні та внесенням у поверхневий шар фрезерного торфу та інших добрив для покращення родючих властивостей із подальшим поверненням цих територій на потреби сільського господарства України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://p.dw.com/p/1I2rK>
2. Eastern – European Journal of Enterprise Technologies/ PS «TECHNOLOGY CENTER», Kharkiv, Ukraine, Volume 3/10(81), – 2016, p. 24 – 28. SCOPUS ISSN 1729 – 3774, UDC 622.232.5:622.2, DOI: 10.15587/1729-4061.2016.72404
3. Journal «Mining of Mineral Deposits»/ National Mining University, Dnipropetrovsk, Ukraine, Volume 11, Issue 1. – 2017, p. 93 – 99, ISSN 2415-3443, UDC 622.232.5, <https://doi.org/10.15407/mining11.01.093>
4. Патент № 120504. Заявка № U201703320, від 06.04.2017р. Опубл. Бюл. №21 від 10.11.2017
5. Патент на корисну модель № 120248. Заявка № U 201704378, від 03.05.2017р. Опубл. Бюл. № 20 від 25.10.2017р.

УДК 622.063.4 (477.81)

Новак Анатолій Іванович, Васильчук Олександр Юрійович,
Мудрик Владислав Олегович
Національний університет водного господарства та
природокористування
(Рівне, Україна)

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ ГРАНІТУ НА ТОВ «ВИРІВСЬКИЙ КАР'ЄР»

Анотація. Представлені переваги та недоліки існуючих технологій видобутку корисних копалин відкритим способом. За мету взято ТОВ «Вирівський кар'єр», підприємство яке має сучасні технології по видобуванню корисних копалин (видобуток граніту).

Ключові слова: кар'єр, технологічна лінія, гірнича маса, конвеєр, первинне дроблення, дробарка.

*Novak Anatolii Ivanovich, Vasylychuk Oleksandr Yuriyovych,
Mudryk Vladyslav Olegovich
Национальный университет водного хозяйства и природопользования
(Ровно, Украина)*

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ГРАНИТА НА ООО «ВЫРОВСКИЙ КАРЬЕР»

Аннотация. Представленные преимущества и недостатки существующей технологии добычи полезных ископаемых открытым способом на работающем карьере. Конкретно рассмотрена технология, организация и механизация добычи гранита на ООО «Вировский карьер». Это предприятие имеет большие запасы и использует современные технологии по разработке полезных ископаемых (добыча гранита).

Ключевые слова: карьер, технологическая линия, горная масса, конвейер, первично едробление, дробилка.

*Novak Anatoliy Ivanovich, Vasylychuk Oleksandr Yuriyovych,
Mudryk Vladyslav Olegovich
National University of Water and Environmental Engineering
(Rivne, Ukraine)*

ANALYSIS OF THE EXISTING TECHNOLOGY OF GRANITE EXPENDITURE ON VIRIVSKY CAREER LTD

Abstract. The advantages and disadvantages of existing mining technologies are presented in an open way. The purpose is taken by LLC "Virivsky Career", an enterprise that has modern technologies for the extraction of minerals (granite).

Keywords: amber, illegal extraction, reclamation, disturbed lands, fertile layer, milling peat.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Вирівський кар'єр» - організація з великою історією. Розвідка Вирівського родовища розпочалася ще в 1940 році, а через двадцять чотири роки виробнича потужність підприємства становила 650 тис. м³ в рік. Вже в 1978 році Вирівський кар'єр збільшив виробничу потужність до 1,2 млн. м³. Саме тоді продукцію Вирівського кар'єру було удостоєно Державним знаком якості, як свідчення міжнародного рівня якості продукції.

З 2006 року головним акціонером ТОВ «Вирівський кар'єр» стала німецька компанія - Basalt-Actien-Gesellschaft, якій понад 120 років, і яка має у своєму складі 160 підприємств та належить до ведучих виробників будівельних матеріалів у Німеччині.

Запаси Вирівського родовища складають більше 47 млн. м³ граніту. Згідно досліджень радянського академіка І. Б. Шлаїна, гранодіорити Вирівського родовища по фізико-механічним властивостям входять в десятку кращих серед родовищ колишнього Радянського Союзу. В першу чергу породоутворюючий матеріал впливає на марку щебеню по міцності: гранітний щебінь Вирівського кар'єру відноситься до групи надміцного щебеню з маркою міцності М-1400 [1, 2].

Технологічна лінія виробництва щебеню на Вирівському кар'єрі - це насамперед можливість запропонувати замовникам щебінь різноманітних фракцій зі стабільно високою якістю та в необхідному об'ємі. Адже вона оснащена обладнанням від світових виробників: SANDVIK, METSO MINERALS, завдяки чому реалізовані новітні високотехнологічні рішення організації, управління та контролю технологічного процесу.

На Вирівському родовищі корисною копалиною являються незмінні граніти (97%) і незначна частина гранітів зачеплених вивітрюванням (3%). На якість продукції усього родовища граніти зачеплені вивітрюванням значного впливу не мають[2].

Фізико-механічні властивості гранітів приведені нижче:

а/ опір стисненню в сухому стані в межах	1720-3061 кг/см ²
б/ марка по стираємості І-1 до І-Ш	
в/ опір стиснення після заморожування від	1516 до 3061кг/см ²
г/ пористість %	0,1 - 0,2;
д/ об'ємна вага	2535 – 2660 кг/м ³
є/ марка по удару	У93-373
ж/ марка щебеню по міцності М600-М1400 і переважно –	М1200
з/ категорія за труднощами експлуатації	IV

Граніти Вирівського родовища випробувались лабораторією Вінницького ГРП. Корисна копалина родовища складається із середньозернистих, крупно та дрібно-зернистих гранітів [2]. Процентний вміст основних породоутворюючих мінералів приведений нижче:

- Кварц 24%;
- Плагіоклаз 32%;
- Калієвий польовий шпат 35%;
- Біотит 3%;
- Вторинні матеріали 0,8%;
- Акцесорні та вторинні матеріали 1,5%.

Граніти Вирівського родовища гранітів можуть використовуватись для виробництва щебеню, як заповнювача важких бетонів, каменю бутового та отримання відсіву в якості будівельного піску.

За умовами розробки нерудних будівельних матеріалів прийнята система відкритих гірничодобувних робіт, що відповідає класифікації В.В. Ржевського. В основу системи покладений напрямок виймання корисної копалини у межах всієї робочої зони та місце розташування відвалу розкривних порід [1].

Проектом розробки на кар'єрі прийнята транспортна система розробки із зовнішнім відвалоутворенням.

Видобутий граніт використовується на підприємстві тільки для переробки на щебінь. Ведення гірничих, транспортних та буровибухових робіт проводиться у відповідності з [3]: «Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом»; «Правилами техніки експлуатації для підприємств, що розробляють родовища корисних копалин відкритим способом»; «Єдиними правилами безпеки при вибухових роботах»; «Правила безпеки при експлуатації електричного обладнання і електричних мереж на відкритих гірничих роботах»; Діючими правилами, інструкціями і технологічними картами на ремонт гірничо-транспортного обладнання.

Для переробки видобутої гірничої маси використовується дробарно-сортувальна лінія з випуску щебеню і гравію, потужністю 2 млн. т щебеневої продукції на рік.

Кар'єрними самоскидами CAT-775F, гірнича маса доставляється до приймального бункера ємністю 60 м³, який розміщений безпосередньо в кар'єрі, на гор. 132 м.. З приймального бункера за допомогою кареткового живильника гірнича маса подається на грохоти попереднього просіювання SG 1842 і SS 1823, встановлені послідовно, на вказаних грохотах з гірничої маси відсівається фракція 0-32 мм, матеріал фр. 32-1000 мм попадає на переробку в шокону дробарку С-160, фірми MetsoMinerals, з шириною приймальної щілини 1600×1100 мм і складним коливанням щоки. В дробарці матеріал подрібнюється до фр. 0-250 мм і за допомогою конвеєрів 12а і 12, з шириною стрічки 1400 і 1200 мм. та довжиною 20 і 435 м. відповідно, доставляється на склад накопичувач-усереднювач, ємністю 4,7 тис. м³. Склад накопичувач-усереднювач дозволяє створювати запас продукції, приблизно на дві зміни роботи, а також дає змогу отримувати усереднене значення міцності кінцевого продукту, що важливо, так як міцність гранітної сировини в різних районах родовища і на різних горизонтах коливається від 1200 до 2300 кгс/см².

Із складу накопичувача продукт первинного дроблення, через три спускні лотки потрапляє на дозуючі вібраційні живильники, якими регулюється подавання продукту первинного дроблення на дробарно-сортувальну лінію заводу з випуску щебеню та гравію. На завод продукт первинного дроблення подається стрічковим конвеєром 17, ширина стрічки 1200 мм. довжина конвеєра 87 м.

На стадії вторинного подрібнення гранітної сировини встановлена конусна дробарка CH 660-CX/Д, фірми SANDVIK, яка подрібнює матеріал до розміру 63 мм., від попадання металевих предметів дробарка захищена електромагнітним уловлювачем а також метало детектором, який зупиняє стрічковий конвеєр № 17 при попаданні на нього металевих предметів.

На третій стадії дроблення встановлена конусна дробарка СН 440-М/В, яка подрібнює матеріал після попереднього просіювання 32-56 мм, дана дробарка теж захищена метало детектором від попадання металевих предметів, а матеріал 0-32 мм направляється на вібраційні грохоти CS 86 Т - 1 шт; CS 173 D- 2 шт. і CS 216 D- 3 шт. на вказаних грохотах матеріал просіюється, сортується по фракціях і за допомогою системи стрічкових конвеєрів спрямовується на склади готової продукції.

При потребі, матеріал після попереднього просіювання і третьою стадією подрібнення, може спрямовуватися на дві встановлені паралельно конусні дробарки СН 440-Ф/В/М/Ф, фірми SANDVIK, проходячи через дані дробарки щебінь набуває поліпшеної форми (кубовидної), а далі сортується на вже згадуваних віброгрохотах по фракціях і спрямовується на склад готової продукції.

Перед кожною конусною дробаркою встановлені проміжні бункери ємкістю 35-40 м³, які разом із віброживильниками і датчиками рівня, дозволяють регулювати продуктивність всієї технологічної лінії, рівномірність завантаження дробарок, а також рівень матеріалу в робочому просторі дробарок, що суттєво впливає на якість кінцевого продукту, а також забезпечує дотримання оптимального режиму експлуатації дробарок.

Технологічна лінія дозволяє виготовляти три сорти щебеневої продукції, при чому переналаштування здійснюється з пульта управління, за допомогою комп'ютера.

Весь технологічний процес керується комп'ютером, з пульта управління, а саме: продуктивність; перехід з одного сорту щебеню на другий; регулювання робочих параметрів конусних дробарок; контроль робочих параметрів всіх механізмів; реєстрація всіх нештатних ситуацій, на моніторі комп'ютера управління можна спостерігати за роботою всієї технології, від щокової дробарки і до конвеєрів готової продукції.

Комп'ютер управління може автоматично виводити з роботи несправний механізм і скеровувати продукт в обхід несправного механізму, якщо подібне допускає технологія, без участі оператора.

Про стан того чи іншого механізму оператор в режимі реального часу може бачити інформацію на технологічній схемі, яка безперервно відображається на моніторі комп'ютера, в цифрах і зміні кольору механізму, в залежності від стану(пусковий, робочий, аварійний).

Технологічна лінія дозволяє отримувати щебінь фр. 0-2; 2-4; 4-8; 8-11; 11-16; 16-22; 22-32; 0-4; 0-32; 32-63.

При необхідності виконання робіт з обслуговування і ремонту обладнання і механізмів, оператор може заблокувати пусковий пристрій механізму з пульта управління, перевести управління в ручний режим, також є можливість блокування пускових пристроїв в щиті управління і безпосередньо біля механізму, який потребує обслуговування чи ремонту.

Для вловлювання пилу, який утворюється при роботі технології, встановлені потужні рукавні фільтри, з ефективністю уловлювання пилу 99,6 %, які при заповненні пилом автоматично продуваються стисненим повітрям, для відновлення фільтруючих властивостей.

Вловлений пил накопичується в спеціальних силосах, з яких по мірі наповнення вивозиться спеціально обладнаним самоскидом на місце захоронення.

На технологічній лінії, під час її роботи задіяні не більше шести працівників в одну зміну: одного оператора пульту управління; двох операторів дробарок; машиніста грохота; двох машиністів конвеєра і одного чергового електрика.

Готовий продукт із складу, за допомогою вібродозаторів і дозуючих конвеєрів, а також системи стрічкових конвеєрів, подається на модуль завантаження готової продукції в залізничні вагони, або в автотранспорт.

Весь процес відвантаження продукції здійснюється дистанційно за допомогою комп'ютера, дозування здійснюється за допомогою електронних конвеєрних ваг.

Також для завантаження готової продукції можуть використовуватись фронтальні навантажувачі VOLVO.

Технологічна лінія спроектована Німецькою фірмою Gerwin silotechnik і укомплектована обладнанням провідних фірм: SANDVIK, METSO minerals, FILTER BAU і інших.

У випадку виконання ремонтних робіт, або сервісного обслуговування в приймальному бункеріна каретковому живильнику, грохотах попереднього просіювання або шоківій дробарці, на тривалий період, для того щоб не зупиняти видобувні роботи (буріння і підривання) передбачено використання гусеничного мобільного комплексу LokotrakLT-125, який розміщується безпосередньо в кар'єрі і гірнична маса з вибою кар'єру завантажується в шоківу дробарку екскаватором CAT-345C. Мобільна установка при потребі випускає щебінь фракції 0-250 мм, який кар'єрними самоскидами вивозиться на верх на склад-накопичувач для подальшої переробки на щебінь різних фракцій (це в разі аварійної зупинки вузла первинного дроблення, що знаходиться в кар'єрі на горизонті 132 м). Або ж мобільна установка може випускати щебінь фракції 5-20 мм, 20-40 мм, та відсів 0-5 мм (в разі відсутності певної кількості щебеню на складах готової продукції).

Утворення проміжних складів підірваної гірничої маси, шляхом відвантаження підірваної гірничої маси з вибою кар'єру в автосамоскиди CAT-775 і перевезення її для складування у спеціально підготовлені місця, а також продукту первинного дроблення фракції 0...32 мм, позначені на плані розвитку гірничих робіт. Роботи по формуванню проміжних складів, а також по відвантаженню гірничої маси із них виконуються у відповідності з вимогами «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», а також паспортів проміжних складів і паспортів вибою для екскаваторів і фронтальних навантажувачів.

Оперативний облік гірничої маси яка поступає на переробку на технологічну лінію заводу ведеться по електронній вазі, яка встановлена на 12 конвеєрі. Далі подрібнений продукт, який поступає на технологію зважується за допомогою зважувальних пристроїв.

Відправка готової продукції /щебеню/ проводиться як залізничним так і автомобільним транспортом. Повнота завантаження залізничних вагонів проводиться згідно паспортів завантаження та переваженням на 150-ти тонній вазі, яка знаходиться в цеху відвантаження готової продукції.

Маркшейдерський облік об'ємів відпрацьованих порід проводиться один раз в квартал маркшейдерською службою підприємства і порівнюється з оперативним обліком.

Таким чином, товариство з обмеженою відповідальністю «Вирівський кар'єр» представляє собою сучасне гірничо-добувне підприємство з достатньо високим рівнем механізації і автоматизації основних виробничих процесів. Технологія яка використовується на даному кар'єрі є високотехнологічною і може використовуватись також і на інших гранітних кар'єрах з аналогічними умовами залягання корисної копалини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Томаков П.И. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Учебник для вузов.- 3-е изд. перераб.- М.: изд-во Московского горного института, 1992,- 464 с.
2. Проект реконструкції та технічного переоснащення ТОВ «Вирівський кар'єр». 2010р.
3. Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом. – К.: Норматив, 1994.- 184 с. НПАОП 0,00-1,33-94.

УДК 669-1

Нурумгалиев Асылбек Хабадашевич, Рахимбеков Сакен Саматович
Карагандинский государственный индустриальный университет
(Темиртау, Казахстан)

Кобабаев Ануар Сабыржанович
Актюбинский региональный государственный университет
имени К. Жубанова
(Актюбинск, Казахстан)

КРУПНО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО ВЫПЛАВЛЕНИЮ НОВОГО СПЛАВА

Аннотация: в статье приведены данные после крупно-лабораторных испытаний по выплавлению нового вида комплексного кальцийсодержащего сплава из высокозольных и отвальных шлаков ферромарганца, относящихся к техногенным отходам.

Ключевые слова: алюмо-силико-марганец с кальцием, отвальные марганцевые шлаки, рудно-термическая печь, высокозольные угли, бесшлаковый процесс.

*Nurumgaliev Assylbek K., Rakhimbekov Saken S.
Karaganda state industrial university
(Temirtau, Kazakhstan),
Kopabaev Anuar S.*

*Aktyubinsk Regional State University named after K. Zhubanov
(Aktyubinsk, Kazakhstan)*

LARGE LABORATORY TESTS OF MELTING NEW ALLOY

Abstraction: in the article presents data after large laboratory tests on melting of a new type of complex calcium-containing alloy from high-ash and dump slags of ferromanganese relating to man-made wastes.

Keywords: aluminum-silico-manganese with calcium, manganous slag waste, ore-thermal furnace, high-ash coals, slag-free process.

Ферросплавные шлаки значимо выделяются от доменных и сталеплавильных. В своем составе содержат корольки выплавленных ферросплавов, не до конца восстановленные окислы основных элементов, дорогая минеральная составляющая с редчайшим сочетанием качеств: повышенной прочностью, устойчивостью в агрессивных средах, абразивностью, гидравлической и нейтрализующей способностью и огнеупорностью [2].

При выплавке нового комплексного сплава алюмо-силико-марганца с кальцием в качестве шихтовых материалов можно использовать отвальные марганцевые шлаки АО «ТЭМК» (Темиртауский электрометаллургический комбинат), АО «АкЗФ» (Акусский завод ферросплавов) и ТОО «ТМЗ» (Таразский металлургический завод) и высокозольные угли Сарыадырского месторождения.

В условиях лабораторного цеха были проведены крупно-лабораторные испытания по выплавке комплексного сплава алюмо-силико-марганца с кальцием из отвалных марганцевых шлаков и высокозольного угля месторождения Сарыадыр в различных их соотношениях в рудно-термической печи мощностью 200 кВА.

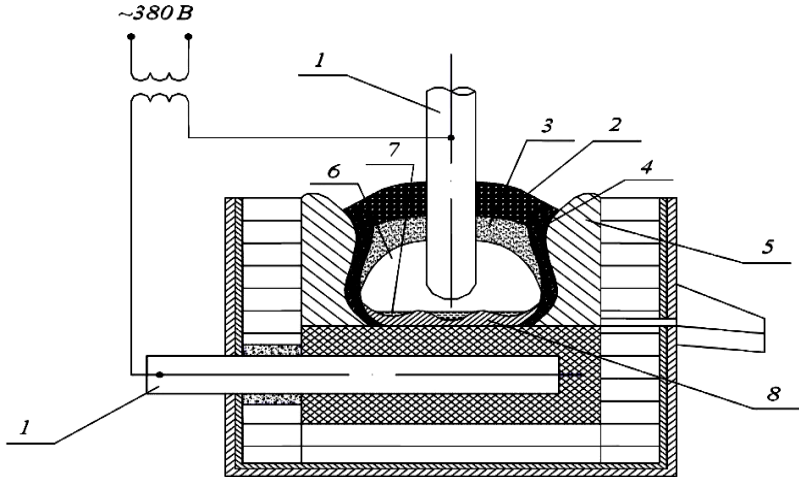
Перед проведением испытаний были проведены работы по подготовке рудно-термической печи к электроплавке. Технологические исследования процесса получения комплексного сплава алюмо-силико-марганца с кальцием карботермическим бесшлаковым способом проводились на крупно-лабораторной дуговой однофазной с графитовой проводящей подиной электропечи мощностью 200 кВА. Питание электропечи осуществлялось от трансформатора ОМУ-200. Температура дугового разряда 2500-4500°С обеспечивалась графитовым электродом диаметром 150 мм.

Печь футерована шамотным кирпичом. Ванна печи выполнена в виде эллипса с осями 50-60см, вытянутого в сторону летки. Расстояние от электрода до легочного блока 17-18 см, до задней стенки печи 27-28 см. Глубина ванны 30-35 см.

Подина печи выполнена из набивной подовой массы, подвергшейся коксованию в течение 8 часов под током с периодическим отключением печи. Трансформатор печи имеет четыре ступени напряжения: 18,2; 24,2 В; 36,6 и 48,8 В. В период проведения экспериментов работали на ступенях напряжения 24,4 и 36,6 В.

Разогрев электропечи производили в течение 12 часов на коксовой подушке в качестве проводника электрического тока и сохранения подины. По завершению периода разогрева электропечь полностью очистили от остатков коксовой подушки. Электрический режим периода разогрева: вторичное напряжение 24,6 В, и сила тока с высокой стороны 150-200 А.

Плавку вели непрерывным способом, с загрузкой шихты небольшими порциями по мере усадки колошника, с периодическим выпуском металла через каждые 2 часа в чугунные изложницы. Открытие летки производили электропрожигом или железным прутом. Металл и шлак каждого выпуска взвешивали, после чего отбирали пробы на химический анализ [1]. Схематическое строение ванны печи приведено на рисунке 1.



1 – электрод; 2 – исходная шихта; 3 – зона размягченной шихты;
4 – переходная зона; 5 – пристенный гарнисаж; 6 – реакция зона;
7 – расплав; 8 – металокарбидная настель.

Рис. 1. Строение ванны рудно-термической печи с трансформатором мощностью 200 кВА

Основной задачей исследования было осуществление полного восстановления всех оксидов шихты, состоявшей из отвального шлака рафинированного ферромарганца и высокозольного каменного угля при непрерывном устойчивом легко регулируемом бесшлаковом процессе. Технология этого метода основана на совместном восстановлении кальция, марганца, кремния и алюминия углеродом.

Для опытных плавов использовали отвальные шлаки рафинированного ферромарганца фракции +10-40 мм и высокозольные угли Сарыадырского месторождения фракции -10-40 мм, которые относятся к техногенным отходам и малопригодны в качестве топлива в народном хозяйстве.

Химический и технический составы исходных материалов приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический и технический составы исходных материалов

Материал	Состав, %								
	A	V	W	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO
Марганцевый шлак	-	-	-	21,4	21,1	1,43	35,72	2,48	17,88
Высокозольный уголь	55,72	20,5	1,1	55,86	32,51	2,34	-	-	-

Шихту для выплавки сплава алюмо-силико-марганца с кальцием рассчитывали на полное восстановление всех оксидов отвального шлака и золы угля. За время опытных плавов были исследованы три варианта состава

колош с различным содержанием в колоше шихтовых материалов (таблица 2).

Таблица 2 - Состав колош шихтовых материалов

Вариант плавков	Высокозольный уголь	Марганцевый шлак
I	20	6
II	20	8
III	20	10

В первом периоде колоша состояла из 20 кг высокозольного угля и 6 кг марганцевого шлака. По первому варианту шихтовых материалов плавку вели 6 часов. Работа на данной навеске шихты показала не плохие технологические показатели, в частности характеризовалась горячим ходом процесса и стабильной токовой нагрузкой 150-160 А без каких либо скачков. При этом постепенно начала зарастать подина, возможно за счет образования в ней карбидов кальция и кремния. Во втором периоде при работе на 24 В и силе тока 180-200 А, процесс шел при устойчивом электрическом режиме, с некоторым зарастанием тигля, что характеризовалось низкой посадкой электрода. С увеличением в колоше марганцевого шлака повышалось содержание кальция в сплаве. При переходе на третий вариант плавки состав колоши шихтовых материалов составил: высокозольного угля - 20 кг, с увеличением навески марганцевого шлака с 8 кг до 10 кг. На этой колоше работали до конца кампании. В целом процесс плавки на этой колоше характеризовался активным выходом металла, горячим ходом печи и стабильным повышением содержания кальция в сплаве. Химический состав и вес полученного сплава приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав и вес полученного металла

№ выпуска	Содержание компонентов масс. %						Вес металла, кг
	Mn	Si	Al	Ca	Fe	P	
1	11,74	24,82	25,92	6,21	31,15	0,23	8,9
2	15,02	41,9	24,54	8,06	9,65	0,24	15,02
3	16,4	48,49	18,3	10,41	5,43	0,24	16,4

Таким образом, в крупно-лабораторных условиях установлена принципиальная возможность получения нового вида комплексного кальцийсодержащего сплава – алюмо-силико-марганца с кальцием из высокозольных углей Сарыадырского месторождения и отвальных шлаков рафинированного ферромарганца, относящихся к техногенным отходам. Это позволяет разработать комплексную и ресурсосберегающую технологию выплавки нового вида ферросплава, который удовлетворяет требованиям, предъявляемым для его дальнейшего использования в сталеплавильной промышленности в виде раскислителя, а также восстановителя в производстве средне- и низкоуглеродистых марок ферромарганца.

Полученный сплав характеризуется следующим средним химическим составом: 10-17% Mn; 20-49% Si; 18-26% Al; 4-12% Ca; 5-35% Fe; 0,17-0,25% P.

В настоящее время еще нет достаточного количества данных для детального расчета себестоимости сплава алюмо-силико-марганца с

кальцием по разрабатываемой технологии. Однако по результатам крупно-лабораторных испытаний можно провести ориентировочную оценку ожидаемой себестоимости и технико-экономической эффективности производства сплава в промышленных условиях.

Крупно-лабораторные испытания показали, что на одну тонну нового сплава расходуется: отвального марганцевого шлака — 750 кг; высокозольного угля - 2100 кг; электроэнергии - 14200 кВт*ч. При стоимости высокозольного угля и отвального марганцевого шлака в пределах \$60-80 (с учетом транспортировки и подготовки), себестоимость комплексного сплава алюмо-силико-марганца с кальцием по фактическим показателям, полученным при выплавке в крупно-лабораторных условиях, составит \$1800-2000. При этом значительную долю в структуре себестоимости занимает стоимость электроэнергии - 80-85%

Полученные данные позволяют использовать в качестве шихтовых материалов выплавки кальций алюмо-силико-марганца - отвальные шлаки и высокозольные угли, что позволяет решить экологическую проблему их утилизации и значительно снизить себестоимость получаемого сплава. При этом реальный расход высокозольного угля должен быть значительно выше теоретически (стехиометрически) необходимого.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кобабаев А.С., Байсанов А.С., Уразгалиева А.Н., Заякин О.В. Перспективы выплавки новых видов кальцийсодержащих ферросплавов из отвальных марганцевых шлаков и высокозольных углей // Труды Международной научно-практической конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии Казахстан – 2030» - (Сагиновские чтения №4) – Караганда, 2012. - С. 203-205.
2. Кравченко В.А., Деханов Н.М., Серебренников А.А., Бойцов Л.И., Щербак Н.А. Производство ферросиликокальция непрерывным одностадийным углевосстановительным процессом в мощных электропечах // Сталь. – 1971. – № 8. – С. 724-725.

УДК 621.3

Роженцова Наталья Владимировна, Садыков Ильшат Рушанович
КГЭУ
(Казань, Россия)

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ С УПРАВЛЕНИЕМ УНИФИЦИРОВАННЫМИ СИГНАЛАМИ

Аннотация. В статье описана разработка регулятора мощности для лабораторного стенда. Регулятор мощности управляется с помощью унифицированных сигналов. Представлена схема устройства. Выполнен расчет компонентов.

Ключевые слова: автоматизация, управление, мощность, сигнал, микроконтроллер.

Rozhentsova Natalya Vladimirovna, Sadykov Ilshat Rushanovich
KSPEU
(Kazan, Russia)

POWER CONTROL BY STANDARDIZED CONTROL SIGNALS

Abstract. The article describes the development of a power regulator for a laboratory bench. The power controller is controlled by unified signals. The scheme of the device is presented. The components are calculated.

Keywords: automation, control, power, signal, microcontroller.

Часто при изучении автоматизации технологических процессов применяются различные датчики и исполнительные устройства. В системах автоматизации, так или иначе происходит сопряжение датчиков и других сигнальных устройств с исполнительными устройствами, преобразователями, контроллерами и т. д. В системах промышленной автоматики принято унифицировать интерфейсы различных устройств. В контроллерном оборудовании в большинстве случаев используются два типа аналоговых сигналов: токовый 4-20 мА и сигнал напряжения 0-10 В.

При создании учебно-лабораторного комплекса «Автоматизированная система вентиляции» необходимо было разработать простой регулятор мощности для исполнительных механизмов, который в то же время обладал бы некоторыми возможностями промышленных устройств автоматизации. К таким возможностям относится управление с помощью унифицированных сигналов.

Изначально были определены параметры приборов, на которые будет работать разрабатываемое устройство. Приборами являются вентилятор и воздухонагреватель. Оба устройства питаются от сети переменного напряжения 220 В.

Далее выбрали тип разрабатываемого устройства, а также произвели подбор элементов. Регулятор состоит из силового симистора и оптосимистора. Оптосимистором управляет микроконтроллер. Использование оптосимистора обусловлено тем, что для безопасности

необходимо реализовать хорошую гальваническую развязку между управляющей цепью и нагрузкой.

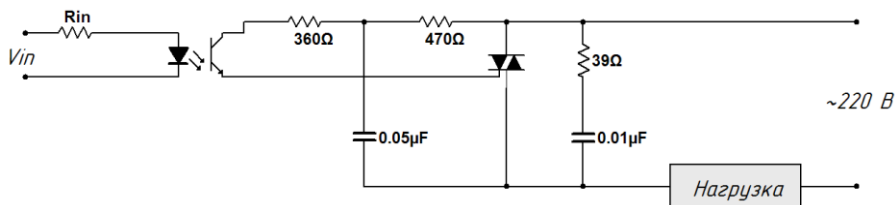


Рисунок 1. Схема управления симистором.

На рисунке 1 представлена схема управления симистором. Рассчитаем параметр резистора R_{in} . Расчет сопротивления этого резистора зависит от минимального прямого тока инфракрасного светодиода, гарантирующего отпирание симистора. Таким образом,

$$R_{in} = (V - 1.5) / I_f, (1)$$

где, V – управляющее напряжение, В; I_f – прямой ток инфракрасного светодиода, обеспечивающего отпирание симистора, А.

В нашем случае, управляющее напряжение равно +5 В.

Для МОС3041 принимаем I_f равное 15 мА. Но с учетом снижения эффективности светодиода в течение срока службы прибавим запас 5 мА, таким способом обеспечим работу оптопары с постепенным ослаблением силы тока. Отсюда имеем:

$$R_{in} = (5 - 1.5) / 0,02 = 175 \text{ Ом} (2)$$

Подбираем стандартное значение сопротивления равное 150 Ом [1].

Выше описанная схема будет управляться микроконтроллером Attiny13a. Для открытия симистора необходимо подать сигнал управления некоторой длительности на управляющий электрод. Но тут возникает проблема, так как неизвестно в какой части синусоидальной волны симистор откроется. Напряжение будет меняться непредсказуемо. Для решения этой проблемы необходим блок детектора пересечения нуля (Рис. 2).

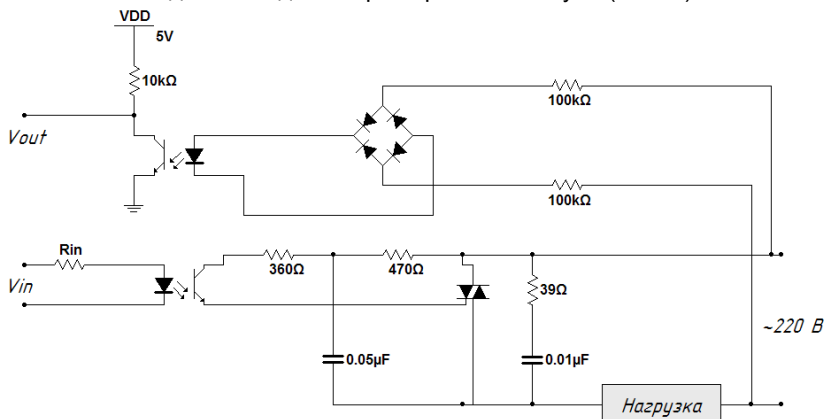


Рисунок 2. Схема управления симистором с детектором нуля.

На вход диодного моста через резистор 100 кОм подается сетевое напряжение 220 В, на выходе диодного моста появляется постоянный двух полупериодный пульсирующий ток, частота которого равна 100 Гц. Этот сигнал поступает на светодиод оптрона. На коллекторе возникает сигнал низкого уровня с частотой 100 Гц. Далее этот сигнал поступает на соответствующий порт микроконтроллера. В программе обработчик прерываний выдает сигнал определенной длины на один из портов ввода/вывода, который запускает оптосимистор [2].

Далее необходимо разработать схему приема унифицированного сигнала. Самым простым решением является делитель напряжения. На один из входов микроконтроллера заводим сигнал от делителя напряжения. Таким образом, на схему подается сигнал 0-10 В, который будет управлять мощностью в диапазоне 0-100% соответственно.

В итоге, данная схема является упрощенным аналогом регуляторов мощности, используемых в промышленности, который обладает возможностью управления унифицированными сигналами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Использование оптодиодов [Электронный ресурс], - <https://myradiolib.ru/spravochnik/ispolzovanie-optodiodov.html> - статья в интернете.
2. Касьянов А. Световой диммер управляемый Arduino [Электронный ресурс], - <http://сhem.net/arduino/arduino71.php> - статья в интернете.

УДК 621.31

Роженцова Наталья Владимировна, Регир Оксана Сергеевна,
Коцюбинский Андрей Владиславович
Казанский государственный энергетический университет
(Казань, Россия)

АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Аннотация. Автором статьи рассмотрены проблемы оптимизации режима работы потребителей электроэнергетической сети. В качестве решения предложено создание агентной модели, отражающей собой параметры и связи в реальном мире. Инструментом моделирования выбрана среда AnyLogic. В заключении выделены основные перспективы применения полученной модели.

Ключевые слова: агентная модель, потребитель электроэнергии, AnyLogic, цифровые технологии, распределенная генерация, интеллектуальные сети.

Rozhentsova Natalia Vladimirovna, Regir Oksana Sergeevna,
Kotsiubinskii Andrei Vladislavovich
Kazan State Power Engineering University
(Kazan, Russia)

AGENT MODELING OF THE CONSUMER'S ELECTRIC POWER EQUIPMENT

Annotation. The author of the article considers the problems of optimization of the operating mode of the consumers of the power grid. As a solution, it is proposed to create an agent model that reflects the parameters and relationships in the real world. AnyLogic environment was chosen as a modeling tool. In conclusion, the main perspectives of the application of the model obtained are described.

Key words: agent model, electricity consumer, AnyLogic, digital technologies, distributed generation, SmartGrid.

На сегодняшний день, когда проблема ограниченности природного топлива стоит особо остро, в области электроэнергетики актуальной задачей является повышение энергосбережения.

Обычно управление оборудованием помещений различного назначения представляет собой сложной систему, состоящую из множества технических устройств и взаимодействующих с ней людей. Определение допустимого или даже оптимального режима такой системы возможно только после многократных исследований. Проведение физических экспериментов на функционирующей системе или очень затратно, или вообще невозможно. Именно поэтому для изучения оборудования потребителя уместно использовать имитационное моделирование.

Имитационное моделирование

Имитационное моделирование подразумевает замену реальной системы на её математическую модель с последующим проведением

экспериментов над полученной моделью, а не над самим изучаемым объектом. Такие модели разрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения, в котором используются различные языки программирования [1].

В зависимости от уровня абстракции в имитационном моделировании используются три подхода: системная динамика (моделирование сложных систем на высоком уровне абстракции, не принимая в расчет мелкие детали), дискретно-событийное моделирование (средний и низкий уровни абстракции, применяется для построения бизнес-процессов) и агентное моделирование (все уровни абстракции, сосредоточено на индивидуальных участниках системы).

Агентная модель

В агентном моделировании сначала устанавливаются параметры активных объектов — агентов, и определяется их поведение чаще всего с помощью диаграмм состояний. В виде агентов может быть представлено что угодно, что имеет значение для исследуемой системы: люди и оборудование. Затем устанавливаются связи между агентами, задается окружающая среда и запускается моделирование. Индивидуальные действия каждого из агентов образуют глобальное поведение моделируемой системы. По сути, агентная модель — это ряд взаимодействующих объектов человеко-машинной системы, которые отражают собой связи в реальном мире.

Таким образом, в реальности объект моделирования — совокупность электроэнергетического оборудования потребителя, каждый из которых обладает собственными параметрами, жизненным циклом. Также оно находится под воздействием людей. В соответствующей модели каждая единица оборудования становится агентом, который описан диаграммой состояния. После чего устанавливаются взаимосвязи между агентами, задавая определенные правила, что даёт нам своеобразную мультиагентную систему, аналогичную действующей электроэнергетической системе [2].

Инструмент моделирования

В качестве инструмента моделирования выбрана система AnyLogic. В данном ПО возможно создание моделей с помощью всех трех современных подходов, также все они могут использоваться в любой комбинации. Что немаловажно, AnyLogic поддерживает несколько типов экспериментов, каждый из которых соответствует своей задаче моделирования [3].

Модель, разработанная в среде AnyLogic позволит: наблюдать за поведением смоделированной системы, собирать и анализировать результаты моделирования, проводить эксперименты по принципу “а что, если”.

Перспективы идеи

Результатом изучения данного вопроса станут:

- методика разработки подобных моделей;
- агентная модель реального электропотребителя.

Методика разработки агентных моделей объектов электроэнергетики в среде AnyLogic позволит облегчить данный процесс в дальнейшем.

Что касается реальной перспективы, то модель может найти своё применение в нескольких направлениях.

Во-первых, как экспериментальная площадка для решений оптимизации. Разрабатывается множество проектов, некоторая часть которых впоследствии не являются рентабельными. С помощью модели можно ещё на стадии проектирования проверить выдвинутые гипотезы, тем самым избежать напрасных затрат.

Во-вторых, как базовая платформа для развития «интеллектуальных сетей». 1 марта 2018 года, зачитывая обращение Федеральному собранию, Владимир Путин заявил: «...Предстоит внедрить новые технологии генерации, хранения и передачи энергии...По всей стране на цифровой режим работы должны перейти системы электроэнергетики. С помощью так называемой распределённой генерации нужно решить вопрос энергоснабжения отдалённых территорий» [4]. Тем самым внедрение цифровых технологий неизбежно. Распределенная генерация подразумевает собой появление совсем нетипичных для существующей сети активно-пассивных потребителей. Агентная модель позволит наблюдать за сложным поведением нового потребителя, а совокупность таких моделей – изучить активность целой сети.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.anylogic.ru/use-of-simulation/> (Дата обращения: 26.04.2018).
2. AnyLogic за 3 дня: практическое пособие по имитационному моделированию/ Григорьев И. // г.Санкт-Петербург - 2017.
3. AnyLogic – инструмент многоподходного моделирования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.anylogic.ru> (Дата обращения: 20.04.2018).
4. Послание Президента Федеральному Собранию [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/56957> (Дата обращения: 15.05.2018).

УДК 697.3:681.5

Роженцова Наталья Владимировна, Фетисов Леонид Валерьевич,
Каштанов Алексей Игоревич
ФГБОУ ВО «КГЭУ»
(Казань, Россия)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблема нагрева температурного датчика от жилого здания. Предложены 2 способа решения этого: дистанционная связь контроллера с метеорологическим сервисом и использование термометра и датчика температуры с применением технологии «интернет вещей». Они могут способствовать более точному автоматическому регулированию потребления тепловой энергии.

Ключевые слова: Автоматизация, регулирование, теплоснабжение, система, жилищно-коммунальное хозяйство.

Rozhentsova Natalia Vladimirovna, Fetisov Leonid Valerievich,
Kashtanov Alexey Igorevich
KSPEU
(Kazan, Russia)

AUTOMATIC REGULATION OF HEAT CONSUMPTION

Annotation. This article deals with the problem of a temperature sensor from a residential building. Two ways of solving this are proposed: remote communication with the meteorological service and the use of a thermometer and sensors using the "Internet of Things" technologies. They can contribute to more accurate automatic regulation of heat energy consumption.

Keywords: Automation, regulation, heat supply, system, housing and communal services.

При централизованном теплоснабжении многоквартирных жилых домов в качестве основного метода регулирования тепловой нагрузки используются водоструйные элеваторы тепловых узлов. Централизованное регулирование заключается в поддержании температуры теплоносителя согласно температурному графику нагрева в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха, обеспечивающего в течение отопительного сезона заданную внутреннюю температуру отапливаемых помещений при неизменном расходе сетевой воды [1]. Тепловая инерция этого способа регулирования, связана со значительными циркуляционными объемами теплоносителя, большой протяженностью теплотрасс, а также потерями. Все эти причины приводят к тому, что теплоснабжающая организация в осенний и весенний периоды, при достаточно высоких температурах и существенных колебаниях наружного воздуха, отпускает тепловую энергию больше нормированной. А при перепаде зимних низких дневных и ночных температур, до потребителя доходит теплоноситель с температурой ниже графика, и

потребители вынуждены оплачивать некачественное тепло, испытывая при этом неудобства [2].

Автоматическое регулирование потребления тепловой энергии позволяет избежать этого и создать комфортный тепловой режим при более качественном и точном регулировании. Основной принцип автоматических систем заключается в регулировании расхода по измеряемой температуре [3]. При регулировании на тепловом вводе используются измерения температуры наружного воздуха, при регулировании на радиаторах – температура внутри помещения. При увеличении температуры наружного воздуха и температуры внутри помещения расход теплоносителя автоматически пропорционально уменьшается и наоборот увеличивается при снижении температуры внутри помещения и наружного воздуха. За счет снижения величины расхода происходит уменьшение значения потребляемой тепловой энергии.

С использованием контроллера Danfoss ECL Comfort 210 регулирование на тепловом вводе производится следующим образом.

Требуемая температура теплоносителя в отопительном контуре вычисляется регулятором в соответствии с индивидуальными температурными отопительными графиками на основе текущей температуры наружного воздуха (S1) и заданной потребителем температуры воздуха в отапливаемом помещении (чем ниже температура наружного воздуха, тем выше температура теплоносителя). Регулирующий клапан с электроприводом (M1) постепенно открывается, если температуры подаваемого теплоносителя оказываются ниже рассчитанных значений, и наоборот. Главным параметром для системы отопления (рис.1) является температура подаваемого в нее теплоносителя, регистрируемая датчиком (S3). При необходимости возможна корректировка температуры теплоносителя в зависимости от фактической температуры воздуха в помещении. Для этого в помещениях, обслуживаемых каждой системой, должен быть установлен температурный датчик (S2). Регулятор также может компенсировать влияние ветра, к нему подключается аналоговый датчик скорости ветра (S8). На основании сигнала от датчика (0–10 В) при увеличении скорости ветра регулятор повышает уставку температуры в подающем трубопроводе системы отопления.

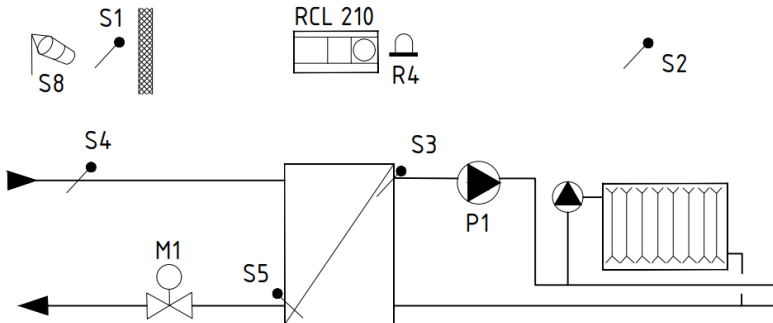


Рис.1. Система отопления, присоединенная к тепловым сетям централизованного теплоснабжения по независимой схеме.

S1 — датчик температуры наружного воздуха; S2 — датчик температуры воздуха в помещении или ECA 30 (устанавливается при необходимости); S3 — датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе системы отопления или охлаждения; S4 — датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе первичного контура системы тепло- или холодоснабжения (только для контроля); S5 — датчик температуры теплоносителя на обратном трубопроводе первичного контура системы теплоснабжения; S8 — датчик скорости ветра; P1 — циркуляционный насос системы отопления или охлаждения; M1 — регулирующий клапан с электроприводом в системе тепло- или холодоснабжения; R4 — устройство сигнализации.

В целях повышения эффективности систем централизованного теплоснабжения регулятор с учетом показаний датчика S5 осуществляет ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого после системы отопления в тепловую сеть или котел, в соответствии с температурным графиком или по постоянной величине. При ее отклонении от заданного значения происходит перерасчет требуемой температуры подаваемого в систему отопления теплоносителя.

Циркуляционный насос (P1) запускается при включении отопления или для ее защиты от замерзания. Отопление может отключаться, когда температура наружного воздуха поднимается выше заданного уровня [4].

Место установки датчика температуры наружного воздуха (S1) должно обеспечивать корректное измерение температуры. Его следует размещать на северной стороне здания, чтобы защитить его от действия прямых солнечных лучей. Не следует устанавливать вблизи окон или дверей, так как температура воздуха может искажаться открытой форточкой или часто открываемой дверью [5].

Но даже это является недостаточным для того, чтобы датчик температуры показывал истинное значение окружающей среды так, как само здание выделяет тепло, тем самым нагревая датчик, что приводит к неправильному значению температуры теплоносителя. Можно рассмотреть два способа решения этой проблемы.

Первый способ – дистанционная связь контроллера с метеорологическим сервисом, который будет передавать значение температуры $T_{нв}$ района, в котором находится здание. Благодаря тому, что некоторые сервисы предлагают application programming interface для работы с различными погодными данными, имеется возможность интеграции датчиков с ними. В качестве таких сервисов могут выступать: Gismeteo, Яндекс погода, RP5 и т.п. Таким образом вместо датчика температуры $T_{нв}$ можно установить датчик, который будет зависеть от температуры связанного с ним сервиса. Плюсом этого способа является уход от датчика температуры. Минусом этого способа можно отметить, что при технических работах сервиса будет иметь место недоступность получения значений.

Второй способ – использование термометра и датчика температуры с применением технологии «интернет вещей». В районе выбираются определенные зоны, в которых устанавливаются термометры. Так как по городу температура районов неодинаковая, для определения места установки термометров, необходимо найти точку, в которой термометр будет охватывать

наибольший радиус без искажения измерений. Они должны быть установлены так, чтоб не нагревались от других источников. Каждый термометр будет иметь свой MAC-адрес, к которому будут привязаны датчики температуры входящие в зону покрытия термометра. Датчик температуры, переходя на MAC-адрес, привязанного к нему термометра, будет считывать значение, которое он покажет и исходя из этого контроллер будет регулировать температуру теплоносителя до необходимого уровня. Плюсом этого способа является снижение воздействия выделения тепла зданием на термометр, что способствует более качественному регулированию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Роженцова Н.В., Денисова А.Р. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях. С. 35-37
2. Денисова А.Р., Роженцова Н.В., Фетисов Л.В. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятий: программа, методические указания по изучению дисциплин. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. - 41 с.
3. Фетисов Л.В. Разработка энергосберегающих мероприятий в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Материалы за X Международна научна практична конференция «Найновите постижения на Европейската наука - 2014». София. «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2014. Том 22. С. 24-27
4. Каталог электроконтроллера Danfoss ECL Comfort 210. С 48-52
5. Фетисов Л.В. Классификация электроприемников с учетом необходимости подключения к автономным источникам питания. Материалы XLII Всероссийской научно-практической конференции «Федоровские чтения 2012». Москва: МЭИ, 2012. С. 147.

УДК 621. 3.019

Роженцова Наталья Владимировна, Галяутдинова Алсу Ренатовна,
Биктимиров Зуфар Магьсутович
КГЭУ
(Казань, Россия)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Аннотация. Диагностика кабельных линий заключается в учете взаимодействия факторов друг на друга. Технологией, обеспечивающей меньший уровень механических напряжений, является метод линейной релаксации. Рассмотрим оценку теплового старения на электрическую прочность на примере кабеля с пластмассовой изоляцией.

Ключевые слова: техническая диагностика, кабельные линии, дефект, электрическая прочность, фактор, конструкция, принципы диагностирования, тепловое старение, механические напряжения.

Rozhentsova Natalia Vladimirovna, Galyautdinova Alsu Renatovna,
Biktimirov Zufar Makhsutovich
KSPEU
(Kazan, Russia)

TECHNICAL DIAGNOSTICS OF CABLE LINES

Abstract. Diagnostics of cable lines is to take into account the interaction of factors on each other. The linear relaxation method is a technology that provides a lower level of mechanical stress. Consider the assessment of thermal aging on the electrical strength of the example of a cable with plastic insulation.

Keywords: a technical diagnostics, the cable lines, the defect, the electric strength, the factor, the structure, the principles of diagnosis, the thermal aging, the mechanical stress.

Основные разновидности дефектов, слабых мест и механизмов старения, роль которых твердо установлена или является на сегодняшний день предметом исследования: технологические дефекты (инородные включения, полости, выступы экранов в изоляцию), внутренние механические напряжения, неоднородности структуры, водные триинги, термическое старение [1].

Порядок действий при изучении конкретного фактора (факторов), который отвечает за ухудшение качества или надежности:

1. При отказах данный фактор деградации должен регулярно обнаруживаться; при этом он распознается по некоторым устойчивым внешним признакам. В тех случаях, когда исходных сведений об этом факторе нет, и он является предметом специального исследования, отсутствует необходимость и в данном этапе.

2. После того, как установлена связь между данным фактором и отказами, необходимо подтвердить (или опровергнуть) эту связь путем специально поставленных испытаний по определению электрической

прочности, в которых этот фактор будет постоянно воспроизводиться или моделироваться.

При этом кратковременные испытания (определение кратковременной электрической прочности) следует проводить во всех случаях. Если речь идет о дефектах, внутренних напряжениях, то такими испытаниями можно и ограничиться. Если же предметом анализа является старение, то необходимо проводить длительные испытания, в ходе которых соответствующий механизм старения будет реализован с приемлемой, в сравнении с реальной эксплуатацией, степенью подobia. Такие испытания могут составлять отдельный этап исследования.

Испытания могут выполняться на полномасштабных образцах кабеля или на образцах изоляции (И), вырезанных из промышленно произведенных изделий, или на специально изготовленных моделях. В некоторых случаях возникает необходимость в испытаниях всех перечисленных объектов.

Цель указанных испытаний – по возможности прямо доказать или опровергнуть гипотезу об ответственности того или иного фактора деградации за уменьшение электрической прочности. Достижение этой цели сильно затрудняется тем обстоятельством, что, как правило, одновременно действуют несколько факторов и учет влияния каждого из них представляет собой сложную, не всегда разрешимую задачу.

Могут иметь место два варианта:

1) Факторы деградации пространственно локализованы. Так, например, технологические дефекты, морфологические неоднородности, водные триинги, места с повышенной концентрацией механических напряжений могут занимать в И небольшие макроскопические или микроскопические области с характерными размерами от 2-3 мм до десятков и даже единиц мкм. В этом случае электрическая прочность каждого из этих слабых мест (дефекта, водного триинга и пр.) то есть так называемая локальная электрическая прочность может быть достаточно точно измерена с помощью специальной методики. Методика основана на использовании микроманипуляции и сводится к прецизионной доставке микроэлектрода (острой иглы) в зону интереса при минимальном искажении свойств объекта, и к определению напряжения зарождения и скорости роста электрического триинга [2, с. 47-57].

2) Факторы деградации пространственно не разделены. Этот вариант наиболее сложен и общих рекомендаций здесь, видимо, предложить нельзя. Однако, если использовать указанную выше технику, в ряде случаев удастся оценить вклад каждого из факторов в уменьшение прочности; при этом, правда, придется подвергать образцы дополнительным воздействиям, изменяющим физико-химическое состояние И.

3) В случае, если результаты испытаний положительны, то есть искомая связь установлена (желательно при этом получить корреляцию между значениями электрической прочности и количественными характеристиками исследуемого фактора, например, размерами дефектов, концентрацией какого-либо вещества и т. п.), целесообразно выявить физико-химическую природу фактора деградации и его негативного воздействия на качество и надежность. Данная задача отражает сложную научно-техническую проблему и, если говорить о старении, едва ли вполне

разрешима. Тем не менее, даже частичный успех в этом направлении может быть весьма полезен, так как будет способствовать повышению качества изделия путем устранения нейтрализации негативных факторов на стадии разработки и производства, а также оценке степени старения и остаточного ресурса на стадии эксплуатации. При этом, так как многие явления и процессы, определяющие качество и надежность, реализуются на микроскопическом уровне или отличаются пространственной микрогетерогенностью, желательно и даже необходимо использовать для исследования средства микроанализа (микроспектрофотометрию и т.п. – [3, с. 17-20]), а также методы, обладающие высокой чувствительностью и требующие для анализа небольших количеств вещества. Достоинство такого подхода в том, что для решения перечисленных выше задач достаточно малого количества кабеля. Если использовать упомянутый выше метод определения локальной электрической прочности, то отрезка длиной от единиц до десятков см обычно хватает для выполнения всей представленной программы, за исключением, быть может, испытаний на ускоренное старение.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Мы излагали наши принципы диагностирования применительно к кабелям с пластмассовой изоляцией, но полагаем, что они справедливы и для других изделий. Возможное отличие будет состоять в том, что в качестве критерия состояния будет использоваться уже не электрическая прочность, а какой-либо другой параметр; в частности, для маслонаполненных кабелей это может быть тангенс угла диэлектрических потерь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шувалов М. Ю., д-р техн. наук, Овсиенко В. Л., канд. техн. наук. Журнал «Кабели и провода», №3/2001.
2. Овсиенко В. Л., Шувалов М. Ю., Колосков Д. В., Ромашкин А. В. Возможности микроэксперимента в исследовании электрической изоляции кабелей высокого напряжения. «Кабельная техника», № 10–11, 1997, с. 47–57.
3. Газизова Л. Н., Шувалов М. Ю., Овсиенко В. Л., Ромашкин А. В. Применение аналитических микрометодов для контроля качества и оценки состояния изоляции кабелей высокого напряжения. «Кабели и провода», № 3 (262), 2000, с. 17-20.

УДК 621.31

Роженцова Наталья Владимировна, Биктимиров Зуфар Магьсутович,
Галютдинова Алсу Ренатовна
КГЭУ
(Казань, Россия)

ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТ ТЕПЛОЗАЩИТЫ КРОВЛИ

Аннотация. Эффективным способом снижения энергопотребления в зданиях является утепление кровли. Выбранный утеплитель должен соответствовать требованиям и выдерживать механические нагрузки. Утепление кровли рассмотрели на примере производственного корпуса ООО «Сервис Монтаж Интеграция». Эффективность улучшения теплозащитных свойств кровли рассчитали в специальной вычислительной программе на базе Microsoft Visual Studio. Экономия от внедрения мероприятия составило 123 Гкал тепла.

Ключевые слова: энергопотребление, утепление, кровля, теплоизоляционный материал, энергосберегающее мероприятие, вычислительная программа, эффективность, экономия тепла, термическое сопротивление, тепловая мощность.

Rozhentsova Natalia Vladimirovna, Biktimirov Zufar Masgutovich,
Galyautdinova Alsu Renatovna
KSPEU
(Kazan, Russia)

OPTIMIZATION OF THE THERMAL PERFORMANCE OF THE ROOF

Abstract. An effective way to reduce energy consumption in buildings is the insulation of the roof. The selected insulation material shall conform to the requirements and to withstand the mechanical loads. Insulation of the roof was considered on the example of the production building of LLC "service integration". The effectiveness of improving the thermal properties of the roof was calculated in a special computer program based on Microsoft Visual Studio. Savings from the implementation of the event amounted to 123 Gcal of heat.

Keywords: the energy consumption, the roof, the thermal insulation material, the energy-saving event, the computer program, an efficiency, the heat saving, the thermal resistance, the thermal power.

Утепляя ограждающие конструкции сооружений (внешние стены, перекрытия и т.д.), решаются несколько приоритетных вопросов сбережения энергии и обеспечения комфортности зданий. В существующих зданиях эффективнее всего снизить их энергопотребление за счет утепления покрытия кровли при ремонте. Согласно современным нормам, увеличились требования в показателю термического сопротивления перекрытий и покрытий. Следуя данным требованиям, все изменения, относящиеся к внешнему виду здания, должны осуществляться с использованием специальных теплоизоляционных материалов [1, с. 96].

Выбирая утеплитель, важно обратить внимание на его теплофизические и физико-механические свойства, которые подвергаются большому количеству эксплуатационных факторов. В первую очередь, это знакопеременный температурный режим и возможность капиллярного и диффузионного увлажнения теплоизоляционного материала. Кроме этого, важно учесть постоянные «ветровые» и «снежные» нагрузки, не говоря уже о механических нагрузках (перемещение людей, транспорта и т.д. по поверхности кровли).

Кровля производственного корпуса ООО «СервисМонтажИнтеграция» утеплена слоем теплоизоляции компании Rockwool толщиной 150 мм.

С целью упрощения и ускорения расчетов энергосберегающих мероприятий, нами была разработана специальная вычислительная программа на базе Microsoft Visual Studio. Программа представляет собой диалоговое окно с возможностью выбора требуемых мероприятий:

- установка штор из ПВХ-пленки в межрамное пространство окон;
- автоматизация освещения в местах общего пользования;
- организация автоматизированного теплового пункта;
- установка частотно-регулируемого привода;
- применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях;
- улучшение теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания (кровля) [2, с. 343].

Расчет эффективности улучшения теплозащитных свойств кровли произведем на основе этой программы (Рисунок 1).

$$Q = (t_{\text{в}} - t_{\text{нар}}^{\text{cp}}) \cdot \frac{F}{R}, \quad \Delta Q = (Q_1 - Q_2) \cdot n \cdot C,$$

$$R = \frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}}, \quad \Delta \mathcal{E} = \Delta Q \cdot T_{\text{т.э.}}$$

$t_{\text{в}}$ [°C] - средняя температура воздуха в помещении;
 $t_{\text{нар ср}}$ [°C] - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;
 F [м²] - площадь кровли;
 R [м²·°C/Вт] - термическое сопротивление;
 $\alpha_{\text{внутр}}$ [Вт/м²·°C] - коэффициент теплоотдачи от внутреннего воздуха к кровле;
 d [м] - толщина теплоизоляционного слоя;
 λ [Вт/м·°C] - коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя;
 $\alpha_{\text{нар}}$ [Вт/м²·°C] - коэффициент теплоотдачи от кровли в окружающей среде;
 dQ [кВт·час, Гкал] - экономия тепловой энергии за год от внедрения мероприятия;
 n [час] - длительность отопительного периода;
 C - коэффициент перевода кВт·ч в Гкал равный $0,86 \cdot 10^{-3}$;
 $T_{\text{т.э.}}$ [руб./Гкал] - тариф на тепловую энергию.

$\alpha_{\text{вн}} = 8,7$ $\delta = 0,1$ $t_{\text{в}} = 20$ $F = 1944$ $C = 10086$
 $\alpha_{\text{н}} = 12$ $\lambda = 0,09$ $t_{\text{н}} = -4,8$ $n = 229$ $T_{\text{тэ}} = 1648$

Рисунок 1. Программа на базе Microsoft Visual Studio

Термическое сопротивление теплоизоляционного слоя кровли до утепления кровли:

$$R = \frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,09} + \frac{1}{12} = 1,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (1)$$

$\alpha_{\text{внутр}} = 8,7 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ коэффициент теплоотдачи от внутреннего воздуха к кровле;

$\alpha_{\text{нар}} = 12 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ коэффициент теплоотдачи от кровли в окружающей среде;

$\delta = 0,1$ – толщина теплоизоляционного слоя;

$\lambda = 0,09 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ – коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя.

Средняя за отопительный период тепловая мощность, передаваемая через кровлю, до утепления:

$$Q_1 = (t_{\text{в}} - t_{\text{нар}}^{\text{cp}}) \cdot \frac{F}{R} = \frac{1}{1,3} \cdot 1944 \cdot (20 - (-4,8)) \approx 37 \text{ кВт} \quad (2)$$

$t_{\text{в}} = 20 \text{ °C}$ – средняя температура воздуха в помещении;

$t_{\text{нар}}^{\text{cp}} = -4,8 \text{ °C}$ – средняя температура наружного воздуха в Казани (по СП 131.13330.2012);

$F = 1944 \text{ м}^2$ – площадь кровли.

Средняя за отопительный период тепловая мощность, передаваемая через кровлю, после внедрения мероприятия:

$$Q_2 = (t_v - t_{нар}^{cp}) \cdot \frac{F}{R_0} = \frac{1}{4,38} \cdot 1944 \cdot (20 - (-4,8)) \approx 11 \text{ кВт} \quad (3)$$

$R_0 = 4,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ – нормативное термическое сопротивление кровли.

Экономия тепла за отопительный период:

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) \cdot n = (37 - 11) \cdot 229 \cdot 24 \approx 142896 \text{ кВт} \approx 123 \text{ Гкал} \quad (4)$$

$n = 229 \text{ д (5496ч)}$ – длительность отопительного периода для города

Казани (по СП 131.13330.2012).

Таким образом, за счет утепления кровли производственного корпуса ООО «СервисМонтажИнтеграция» экономит 123 Гкал тепла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Бухмиров В.В., Нурахов Н.Н., Косарев П.Г., Фролов В.В., Пророкова М.В. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий - Томск: ИД ТГУ, 2014. – 96 с.
2. Биктимиров З.М. «АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ MICROSOFT VISUAL STUDIO» // XIII молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения». В 3 т. Т. 1: тезисы докладов (Казань, 24–27 апреля 2018 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. – 500 с. – С. 343.

УДК 539.53

Сатимбекова А.Б., Бекаулова А.А., Наукенова А.С.
Южно Казахстанский Государственный Университет имени М. Ауезова
(Шымкент, Республика Казахстан)

ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ АСБЕСТОВЫХ РУД ЖИТИГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой в мире, наиболее актуальным является мониторинг за предприятиями оказывающими серьезное влияние на экологическую обстановку крупных регионов, в частности городов и других населенных пунктов. Значительный вклад в фоновое, региональное и локальное загрязнение окружающей среды вносят горно-добывающие предприятия. В строительных изделиях хризотил находится в связанном состоянии, поэтому безопасен и разрешен к применению в строительстве в стране.

Ключевые слова: добыча, переработка, хризотил-асбест, окружающая среда, экологическая обстановка, строительные изделия.

Satimbekova A.B., Bekaulova A.A., Naukenova A.S.
South Kazakhstan State University named after M. Aueзов
(Shymkent, Republic of Kazakhstan)

EFFECTS OF PRODUCTION AND PROCESSING OF ASBESTOVOE ORE OF ZHITIKARINSKY FIELD ON THE ENVIRONMENT

Abstract. In connection with the deteriorating environmental situation in the world, the most relevant is the monitoring of enterprises rendering serious felling on the ecological situation of large regions, particularly cities and other settlements. Significant contribution to the background, regional and local pollution of the environment is made by mining enterprises. In construction products, chrysotile is in a bound state, therefore it is safe and authorized for use in construction in the country.

Keywords: mining, processing, chrysotile-asbestos, the environment, ecological conditions, construction products.

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой в мире, наиболее актуальным является мониторинг за предприятиями оказывающими серьезное влияние на экологическую обстановку крупных регионов, в частности городов и других населенных пунктов. Значительный вклад в фоновое, региональное и локальное загрязнение окружающей среды вносят горно - добывающие предприятия.

Житигаринский асбестовый горно-обогатительный комбинат является единственным в РК предприятием по добыче и переработке руд хризотил-асбеста. Сырьевая база ОАО «Кустанайасбест» Житигаринского месторождения хризотил-асбеста по масштабам запасов занимает 5 место в мире. Добыча и переработка хризотил-асбестовых руд на западе Костанайской области осуществляется с 1965 года. Природный хризотил

(ранее хризотил-асбест) – это минерал группы серпентина моноклинной сингонии трубчатой, волокнистой структуры [гидросиликат магния – $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$]. По кристаллохимической структуре представляет собой слоистый силикат, каждый слой которого состоит из гексагональной сетки кремнекислородных тетраэдров $(SiO_4)^{4-}$ и октаэдрической сетки состава $Mg(OH)_2$ – «брусчатый мотив» [1].

В настоящее время использование асбеста в строительных изделиях в некоторых странах запрещено. Взамен предлагаются различные искусственные волокна, стоимость которых в несколько раз превышает стоимость хризотила, а опасное воздействие этих заменителей недостаточно изучено, и нет достоверных данных о влиянии их на здоровье людей в отдаленном периоде времени. На самом деле, хризотил представляет некоторую опасность в виде пылевидных включений, которые могут вдыхаться во время приготовления строительных изделий. Но любая пыль, например цементная или кварцевая, находящаяся в воздухе рабочей зоны и вдыхаемая при производстве работ, также небезопасна. Соблюдение элементарных санитарно-гигиенических требований при изготовлении строительных изделий с хризотилом обеспечивает безопасность производства работ. Это общая вентиляция, аспирация рабочих мест, использование индивидуальных средств защиты, например респираторов «Лепесток», и влажная уборка рабочего места. *В строительных изделиях хризотил находится в связанном состоянии, поэтому безопасен и разрешен к применению в строительстве в стране.*

Комплексный анализ фактического воздействия этого горнопромышленного объекта на состояние окружающей среды основан на технических параметрах карьера, отвалов, промплощадки и экологической ситуации на прилегающей к горному отводу территории, включая экосистемы почв, недр и реки Шортанды [2].

Ландшафт. Горно-добычной комплекс и фабрика размещены на правобережном склоне долины реки Шортанды. Техногенный ландшафт дополняют здания фабрики, административно - бытового корпуса, РМЗ, котельной и других инженерных сооружений.

Техногенные новообразования. Карьерная выемка и горообразующий отвал пород и технологических отходов обогащения следует рассматривать как неологические образования, которые после прекращения эксплуатации месторождения превращаются в водоем и горный массив.

Атмосферный воздух. Состояние атмосферы характеризуют и запыленность выбросами технологической переработки хризотил-асбеста. Выбросы пыли газов в атмосферу оцениваются в 5859 тонн/год. Учитывая их интенсивный перенос ветром различных направлений и его высокую динамику, ареал загрязнения атмосферы достигает г. Житикары и некоторых других населенных пунктов района в радиусе до 20 км.

Техногенные геохимические поля и состояние почв. Специальными геоэкологическими исследованиями установлено, что интенсивное асбесто-пылевое загрязнение почв происходит в непосредственной близости от хвостохранилища. По данным снегогеохимической съемки среднесуточная пылевая нагрузка на почвы на расстоянии до 800м. от хвостохранилища достигает 300 г/м^2 , на удалении до 2250м - 100г/м^2 . Максимальное развитие

пылевого выноса фиксируется в Северо-восточном направлении - по преобладающему румбу ветров. При этом засорение асбестом поверхности почв соответственно изменяется от 200 до 30 г/м², а его наличие в почвах от 0,5 до 0,05%. Отмечаются высокие содержания никеля в почвах между карьером и отвалом и в подветренной зоне отвала (50-500 и 1000 мг/кг). В самих почвах его также много (100-600 и 50-200 мг/кг). Примерно в тех же концентрациях содержится хром, а концентрация кобальта только у хвостохранилища достигает 20-30 мг/кг, на остальной территории промзоны - 50-20 мг/кг. Суммарное загрязнение почв здесь превышает допустимый уровень в 12 -15 раз, фоновый - в 7- 10 раз. При оценке экологической опасности почвенного загрязнения в первую очередь определяют состав элементов-загрязнителей, относящихся к 1 и 2 классам гигиенической опасности в соответствии с ГОСТ № 17.4.1.01-83. Почва способна поглощать и удерживать ряд опасных элементов. Чем выше поглотительная емкость почв, тем больше элементов может концентрироваться в почве. Загрязненность почв токсикантами здесь не изучена. В связи с повышенным и неравномерным загрязнением почвенного покрова в районе месторождения целесообразно скорректировать размеры санитарно-защитных зон исключив распространение токсикантов через биоту по цепи питания к человеку. Необходимо проведение экиобиохимических исследований почв и биоты с целью установления токсикантов в продуктах сельского хозяйства, производимых на потенциально загрязненных почвах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Джафаров Н.Н. Хризотил - асбест Казахстана. Алматы. 1999. 68 с.
2. Дейнека в. К. Бекмагамбетов Б. И. «Оценка фактического воздействия добычи и переработки асбестовых руд Житикаринского месторождения на окружающую среду», г. Житикара. 2003г. С. 188-192.

УДК 613.645

Стуликова Марина Юрьевна, Терентьев Алексей Владимирович
Самарский Национальный Исследовательский университет
им. академика С.П. Королева
(Самара, Россия)

ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. Рассмотрено влияние светового излучения на гормональный фон человека, и, как следствие, на психоэмоциональное и физическое состояние организма. Показана необходимость поддержания баланса выработки мелатонина и серотонина.

Ключевые слова: свет, излучение, продуктивность, мелатонин, серотонин.

*Stulikova Marina Urevna, Terentyev Aleksey Vladimirovich
Samara University
(Samara, Russia)*

THE IMPACT OF LIGHT ON HUMAN PRODUCTIVITY

Abstract. *The effect of light radiation on the human hormonal background, and, as a consequence, on the psycho-emotional and physical state of the body is considered. The necessity of maintaining the balance of melatonin and serotonin production is shown.*

Keywords: *light, radiation, productivity, melatonin, serotonin.*

На продолжительность и качество жизни человека: психоэмоциональное состояние, состояние здоровья, коллектив, окружающая обстановка, в том числе показатели освещения. Наличие любых функциональных расстройств, даже незначительно выраженных, влечет за собой снижение работоспособности и ухудшение самочувствия. Цель настоящей работы: выяснить, как свет влияет на продуктивность человека.

Известно, что без света человек подвержен депрессии. Исследования показывают, что солнечный свет влияет на соотношение сегментоядерных нейтрофилов (или гетерофилов) и лимфоцитов, которое является показателем для оценки функциональной нагрузки на организм и стресса различного происхождения [1]. Однако количество доступных энергетических ресурсов у млекопитающих ограничено [2]. Ученые из Петрозаводского государственного университета провели эксперимент [3]: взяли некоторое количество крыс, разделили их на 4 группы, для каждой создав определенные условия. Первая группа с рождения жила в полной темноте, вторая имела 12 часов света, 12 часов темноты, третья пребывала в условиях севера (летние белые ночи, зимние короткие световые дни), четвертая находилась при постоянном освещении. Крыс одинаково кормили, поддерживали одинаковую температуру и влажность, давали одинаковые нагрузки. В итоге выяснилось, что 1 группа болела меньше остальных и прожила дольше, 2 группа имела результаты чуть хуже, 3 группа болела часто и жила не долго, 4 группа болела больше, жили

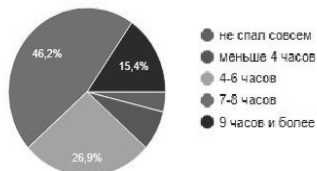
меньше всех. То есть, естественное освещение мешает выработки мелатонина, что сокращает продолжительность жизни. Эксперимент над крысами подтвердил, что нарушение физиологического ритма ускоряет старение.

В головном мозге человека есть эпифиз — железа внутренней секреции. Она отвечает за выработку гормона мелатонина, регулирующего «внутренние часы». Если содержание мелатонина в организме понижается или наоборот, вырабатывается слишком много его, то происходит сбой биоритмов, что влечет за собой быстрое старение организма. Для того, чтобы мелатонина в организме было достаточно, человеку нужен сон в абсолютной темноте (в 2 часа ночи выработка гормона происходит интенсивнее всего).

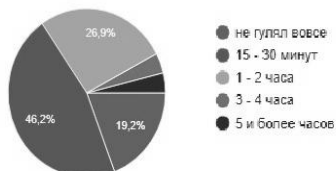
При свете в организме вырабатывается гормон серотонин, отвечающий за эмоцию «счастье». Крысы из 1 группы жили дольше всех, однако они постоянно находились в депрессии. Панюшин С.К. пишет, что «Критический спектральный состав УФ спектра (долгосрочное, избыточное и неритмичное воздействие УФА на фоне дефицита УФВ) в период «белых ночей» в полярных и приполярных широтах может служить причиной дисбаланса серотонин-мелатониновой системы (избыток серотонина, дефицит мелатонина) и стероидного статуса. Предлагаемый фотобиологический подход позволяет объяснить не только повышенный уровень суицидов, характерный для высоких широт относительно средних широт, но и пик суицидов приходящийся на этот период. Организм человека и животных испытывает естественные физиологические потребности в полноценном спектре электромагнитных излучений (ЭМИ)» [4]. Таким образом для поддержания хорошего психофизиологического состояния организма необходимо получать достаточную дозу солнечного облучения и здорового сна.

Чтобы проверить достоверность утверждения, был проведен опрос среди студентов 2 курса. Выявлено, что опрошенные, которые спят 7-8 часов в сутки и проводят время на свежем воздухе, оценивают настроение как «хорошее» или «отличное», не имеют жалоб на плохое самочувствие (рис. 1).

Сколько вы спали прошлой ночью?



Сколько времени вы гуляли сегодня на свежем воздухе?



Какое у вас сейчас настроение?



Как вы оцениваете свое самочувствие?

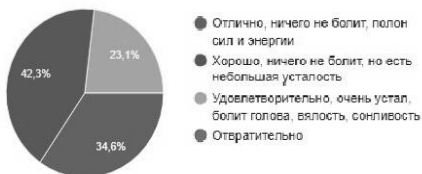


Рис. 1. Результаты опроса о влиянии выработки мелатонина и серотонина на самочувствие

Говоря об ультрафиолетовом излучении, важно также сказать о вреде, наносимым им. Например, рак кожи, преждевременное старение кожи, катаракта и другие повреждения глаз, подавление иммунной системы [5]. ДНК легко поглощает УФ-В-излучение изменяя при этом свою форму [6]. Это приводит к увеличению доли искаженных синтезируемых белков (мутациям) и к гибели клеток. Ультрафиолетовое облучение вызывает около 90% рака кожи. Риск развития зависит от генетики (например, люди со светлой кожей и глазами в большей степени подвержены риску [7]), поведения (использование защиты от солнца, прикрытия, загар, использование шезлонгов, ношение закрытой одежды), иммунная компетентность (например, наличие ВИЧ повышает риск развития рака кожи) [7]. Необходимо соблюдать меры предосторожности, выбирать время пребывания на солнце. Около полудня лучи солнца быстрее всего проходят через атмосферу, а уровни УФ-В находятся на самом высоком уровне. Меньше УФ-излучения поступает очень рано утром или поздним вечером, потому что солнечные лучи проходят в это время через атмосферу под углом, что значительно снижает их интенсивность.

Свет влияет на концентрацию, эмоции и когнитивные функции человека. Голубой и яркий белый света стимулируют функции мозга, которые помогают нам действовать эффективно, повышают внимание и способность сосредоточиться [8]. Чтобы проверить это утверждение был проведен опрос студентов. Выяснено, что те, кто пользуются при учебе или работе холодным светом, меньше испытывают чувство усталости и лени, позитивнее смотрят на свою деятельность, что помогает им в достижении высоких результатов (рис. 2). Но большей популярностью пользуются источники освещения теплого света. Именно поэтому на данной диаграмме видно, что у большинства опрошенных оценка их результатов не является наивысшей.

Свет какого подтона используется в Вашей рабочей зоне?



Как вы оцениваете на данный момент свои успехи в учебе/работе?

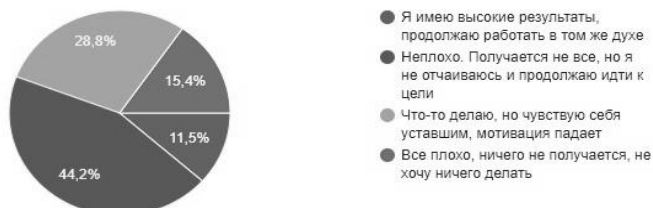


Рис. 2. Результаты опроса о влиянии цветовой температуры искусственного освещения на производительность труда

Важно отметить, что освещение с теплым оттенком нельзя совершенно исключать из повседневной жизни. Именно при нем происходит наибольшее расслабление. Поэтому в помещениях предназначенных для отдыха отдадут предпочтение данному освещению.

Голубой (синий) свет – это самый коротковолновый диапазон видимого излучения с длиной волны 380–500 нм, который имеет наиболее высокую энергию. Название «синий свет» – упрощенное, поскольку охватывает световые волны начиная от фиолетового диапазона (от 380 до 420 нм) и до собственно синего (от 420 до 500 нм). Так как световые волны синего диапазона имеют наименьшую длину, они наиболее интенсивно рассеиваются в атмосфере, поэтому часть раздражающего блеска солнечного излучения обусловлена синим светом.

Этот вид светорассеяния влияет на контрастность изображения и качество зрения вдаль, затрудняя идентификацию рассматриваемых объектов. Синий свет также рассеивается в структурах глаза, ухудшая качество зрения и провоцируя возникновение симптомов зрительного утомления. Так уж сложилось, что данный свет является частью спектра солнечного излучения, поэтому избежать его воздействия невозможно. Однако наибольшую тревогу специалистов вызывает не этот естественный свет, а испускаемый искусственными источниками освещения – энергосберегающими компактными люминесцентными лампами и жидкокристаллическими экранами электронных устройств. Экраны смартфонов, телевизоров, планшетов и компьютеров сильнее излучают синий коротковолновый свет – до 40% больше по сравнению с естественным солнечным излучением. Именно поэтому изображение на них кажется более ярким, четким и привлекательным.

Синий свет нам жизненно необходим для правильного функционирования организма, однако широкое внедрение и продолжительное использование источников искусственного освещения с высоким спектральным содержанием синего света, а также применение разнообразных электронных устройств сбивает наши внутренние часы (нарушается выработка мелатонина именно под воздействием волн длиной от 400 до 450 нм, то есть синего света) [4].

Таким образом свет оказывает непосредственное влияние на результативность человека, влияет как на эмоции, так и на внимательность, сосредоточенность. Повышение уровня серотонина позволяет повысить продуктивность. Синтез мелатонина замедляет процессы, в том числе старения. Поэтому необходимо контролировать дозу, спектр и время получаемого излучения и осознанно использовать в зависимости от своих целей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Tabuchi T., Shimazaki J., Satani T., Nakachi T., Watanabe Y., Tabuchi T. The perioperative granulocyte/lymphocyte ratio is a clinically relevant marker of surgical stress in patients with colorectal cancer // *Cytokine*. 2011. Vol. 53. P. 243-248.
2. French S. S., Moore M. C., Demas G. E. Ecological immunology: The organism in context // *Integrative and Comparative Biology*. 2009. Vol. 49. № 3. P. 246-253.
3. В.А. Илюха, И.А. Виноградова, Е.А. Хижкин, Т.Н. Ильина, Л.Б. Узенбаева, Т.А. Лотош, Д.Л. Айзиков, А.Г. Кижина, А.В. Морозов, В.Н. Анисимов. Влияние постоянного и естественного освещения на физиологическое состояние крыс // *Принципы экологии*. 2012. Т. 1. № 1. С. 29-40.
4. КиберЛенинка, С.К. Панюшин, Ультрафиолет как оператор гормональных биоритмов, <https://cyberleninka.ru/article/n/ultrafiolet-kak-operator-gormonalnyh-bioritmov>, дата посещения 23.04.18
5. Science Learning Hub, <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1304-positive-and-negative-effects-of-uv>, дата посещения 23.04.18
6. NASA, Earth Observatory, <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/UVB/>, дата посещения 06.05.18
7. Информационный портал «Волга Ньюс», Самарские онкологи предупреждают о риске заболевания меланомой, http://gid.volga.news/article/449152.html?_ga=2.211374421.1737170980.1526742421-1769261572.1526044995, дата посещения 23.05.18
8. Дж. Дэвис, Успеть за 120 минут. Как создать условия для максимально эффективной работы. 2015.

УДК 621.382

Файль Тимур Николаевич, Жохов Кирилл Сергеевич, Кожин Дмитрий
Анатольевич, Кун Артур Александрович

Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники
(Томск, Российская Федерация)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕДИАНЫ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ

Аннотация. Экстракция значений элементов модели в виде эквивалентной схемы (ЭС) для полевого транзистора. Описание методов выбора начального приближения. Сравнение медианы и среднего квадратичного усреднения.

Ключевые слова: СВЧ, эквивалентная схема, экстракция, модель, медиана, параметрическая оптимизация, среднее квадратичное усреднение.

*Fail Timur, Zhokhov Kirill, Kozhin Dmitriy, Kun Artur
Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
(Tomsk, Russian Federation)*

APPLICATION OF THE MEDIAN IN TASKS OF AUTOMATIC CHOICE OF OPTIMAL VALUES OF PARAMETERS

Abstract. Extraction of the values of the elements of the model in the form of an equivalent circuit (EC) for the field-effect transistor. Description of methods for choosing the initial approximation. Comparison of the median and the mean-square averaging.

Keywords: Microwave, equivalent circuit, extraction, model, median, parametric optimization, mean-square averaging.

При работе с построением малосигнальной модели транзистора (рис. 1) разработчик сталкивается с задачей выбора, приближенного к оптимальному, значения для элементов модели. Одним из этапов построения модели является экстракция значений элементов модели. Экстракция – это определение значений элементов модели в виде эквивалентной схемы (ЭС-модели) компонента на основе измерений или результатов моделирования его характеристик (например, параметров рассеяния). При экстракции элементов на основе измерений реального транзистора полученные значения элементов на различных частотах отличаются друг от друга. Поскольку в конечной ЭС-модели транзистора [1] для каждого элемента должно быть выбрано только одно значение, выбор такого значения осуществляется разработчиком самостоятельно.

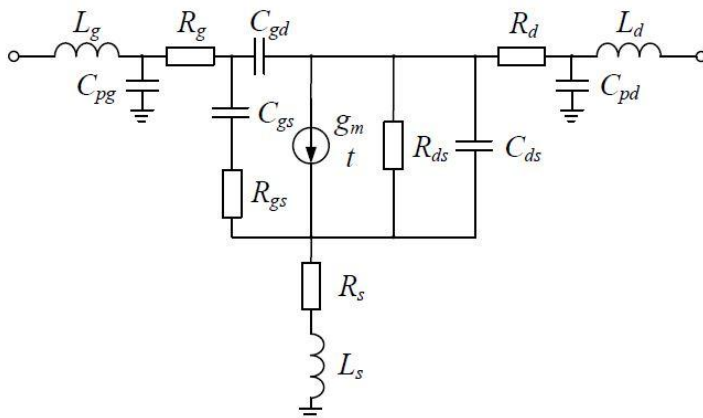


Рисунок 1 – Малосигнальная ЭС-модель СВЧ полевого транзистора.

Выбор может быть выполнен либо путём ручного подбора, либо с помощью методик параметрической оптимизации [2]. При ручном подборе определяется частотный поддиапазон, где экстрагированная величина элемента ЭС изменяется мало (рис. 2) (т.е. график зависимости значения элемента от частоты близок к прямой линии, параллельной оси абсцисс) [3]. Однако даже в таком случае затруднение выбора могут вызвать зашумленность данных в сигнале. В таком случае вероятность выбора значения наиболее близкого к оптимальному намного уменьшается при ручном выборе. Данный метод может потребовать от разработчика до 20 часов и не даёт результата, обеспечивающего наименьшую ошибку. Использование методов параметрической оптимизации без хорошего начального приближения также может занять много времени, при этом значения элементов могут стать нефизическими.

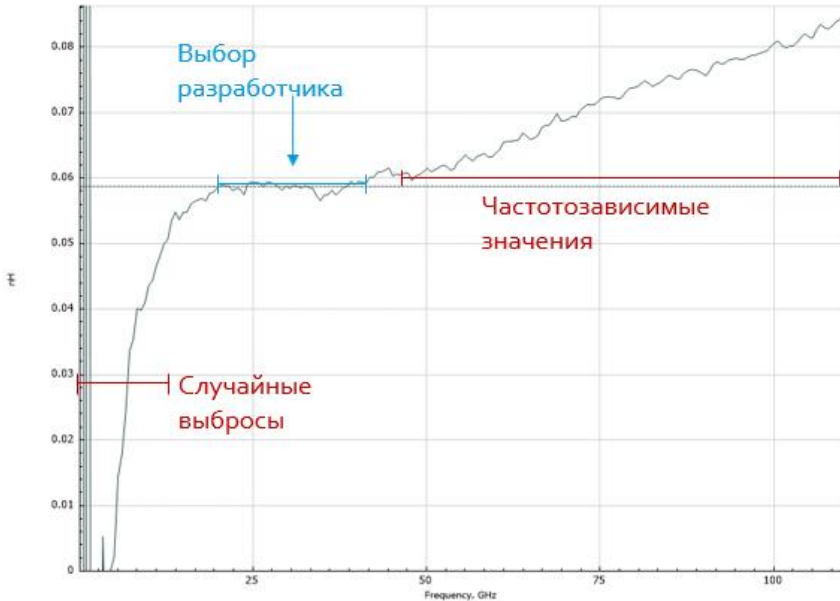


Рисунок 2 – График экстрагированных значений элемента ЭС-модели на диапазоне частот.

При компьютерной реализации задача экстракции значений элементов должна решаться автоматически без привлечения человека с минимальными затратами времени и получением значения, максимально приближенного к оптимальному. Таким образом важной задачей в этом деле является определение начального приближения, которое в значительной степени облегчило бы работу методов параметрической оптимизации.

Возможным решением при поиске начального приближения является применение среднеквадратичного усреднения. Однако, усреднение не будет являться эффективным методом в случае появления случайных выбросов, так как выбранное значение будет находится выше (или ниже) того участка, где экстрагированная величина элемента ЭС изменяется мало.

Другим, и вероятно наиболее верным, решением данной проблемы может стать использование медианы в качестве методики для получения хорошего начального приближения. Медиана – это число, характеризующее выборку таким образом, что ровно половина элементов выборки больше медианы, а другая половина меньше. В общем случае медиану можно вычислить, упорядочив элементы выборки по возрастанию или убыванию и взяв средний элемент. Понятие медианы используется в математической статистике благодаря лучшей устойчивости к различного рода выбросам и помехам в выборке по сравнению с усредненной величиной [3]. Например, на рисунке 3 показано сравнение выбора значений с помощью медианы, и с помощью усреднения, а также указана та область значений, которая показывает выбор разработчика.

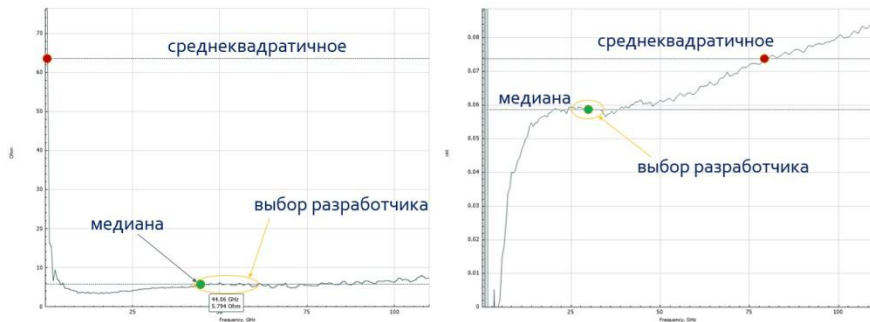


Рисунок 3 – Разница выбора приближенного значения между медианой и средним квадратичным.

Как можно увидеть, значения, выбранные медианой, находятся в той области, на которую падает выбор разработчика, они лежат в диапазоне значений, менее зависимых от частоты.

Таким образом медиана имеет преимущество и над ручным методом, неустойчивым к помехам в сигнале, и над методом усреднения, неустойчивым к случайным выбросам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Tayrani R., Gerber J.E., Daniel T., Pengelly R.S., Rohde U.L. A new and reliable direct parasitic extraction method for MESFETs and HEMTs // Microwave Conference, 23rd European. – 1993. – pp. 451-453.
2. Yun I., Extraction of Passive Device Model Parameters Using Genetic Algorithms / I. Yun, L.A. Carastro, R. Poddar, M.A. Brooke, G.S. May, H. Kyung-Sook, K.E. Pyun // ETRI Journal. – 2000. – vol.22, №1. – pp. 38-46.
3. Горяинов А.Е. Автоматизированное построение моделей пассивных компонентов и их применение при структурно-параметрическом синтезе маломощных СВЧ транзисторных усилителей: дис. канд. тех. наук / Горяинов Александр Евгеньевич – Томск, 2016 – 168 с.

УДК 621.313

Хуснутдинов Азат Назипович, Киснеева Ляйля Нургалиевна,
Маслахова Миляуша Нуримановна
Казанский государственный энергетический университет
(Казань, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА НАДЕЖНОСТЬ АСИНХРОННЫХ МАШИН

Аннотация. Дана характеристика надежности асинхронной машины в условиях эксплуатации. Рассчитана надежность узла статора асинхронного двигателя по интервалам температур. Приведены результаты исследования наработки на отказ для элементов асинхронной машины.

Ключевые слова: асинхронная машина, статор, надежность, долговечность, ресурс, отказ.

*Khusnutdinov Azat Nazipovich, Kanaeva Lyailya Nurgaliyevna,
Maslakova Milyausha Narimanovna
Kazan state power engineering university
(Kazan, Russia)*

RESEARCH OF INFLUENCE OF OPERATIONAL FACTORS ON THE RELIABILITY OF THE ASYNCHRONOUS MACHINES

Abstraction. The characteristic of reliability of the asynchronous machine under operating conditions is given. The reliability of the stator unit of the asynchronous motor is calculated according to the temperature intervals. The results of a study of the time between failures for elements of an asynchronous machine are presented.

Keywords: asynchronous machine, stator, reliability, durability, resource, failure.

На работу узла статора влияют конструктивно-технологические решения. Они определяются интенсивностью отказов - λ_k . С увеличением прохождения дефектов узла в эксплуатации интенсивность отказов увеличивается, т.е. становится больше значения, установленного ТЗ на проектирование. Если в эксплуатации АД нагрузочные режимы превышают пределы, установленные техническими условиями, тогда это также вызовет возрастание λ_k . Интенсивность отказов λ_k зависит от качества проектирования, технологии изготовления и влияния внешних эксплуатационных факторов λ_3 . Тогда $\lambda = \lambda_k + \lambda_3$. Если примем условие, что поток отказов подчиняется стационарному Пуассоновскому закону, тогда для пазового узла статора АД будем иметь выражение надежности вида

$$P(t) = e^{-(\lambda_k + \lambda_3)t}, \quad (1)$$

где λ_k – поток отказов от конструктивно-технологических факторов; λ_s – поток отказов от влияния эксплуатационных факторов.

Наиболее тяжелым видом отказа АД является замыкание (пробой) изоляции обмотки статора АД. Основной причиной является перегрев изоляции и ускоренное ее старение. Основными видами отказа изоляции являются: междувитковое замыкание, замыкание изоляции катушки, замыкание катушки на корпус (изоляция корпуса паза). При перегрузке АД в силу воздействия отклонений в технологическом процессе происходит возрастание тока нагрузки АД, что приводит к перегреву его изоляции. На отказы изоляции приходится 80% от всех случаев разрушений АД.

Исследование и анализ режимов нагрузок показывает, что режим тока представляет собой стационарный процесс (Пуассоновский). Тогда будем считать, что [1]

$$T = Ae^{-B\theta} \quad (2)$$

где A – относительный срок службы изоляции; B – коэффициент; θ – превышение температуры.

Задача сводится к определению ресурса изоляции "Т" с учетом ее перегрева в эксплуатации [2]. Ресурс изоляции при различных значениях ее перегрева 0°C; 20°C; 40°C; 60°C приведен в табл. 1, из данных которой видно, что с увеличением температуры изоляции ее интенсивность λ_s резко возрастает.

Расчет надежности узла статора АД по интервалам температур приведен в табл. 2. На основании ранее принятых допущений вероятность безотказной работы узла определяется с учетом экспоненциальной зависимости.

В результате исследования наработки на отказ для изоляции было установлено следующее. При относительном сроке наработки на отказ равном 10 лет. Это период работы АД до первого капитального ремонта. При перегреве изоляции до температуры 10°C, наработка на отказ равна – 4,2 года. При температуре 20°C наработка на отказ равна – 1,79 года. При перегреве изоляции – 30°C наработка на отказ составляет 0,74 года. При перегреве изоляции катушек статора до 40°C отказ наступает при наработке 0,31 года.

Приведенные результаты исследования показывают, как изоляция снижает ресурс с увеличением температуры, превышение которой имеет место в эксплуатации [3, 4]. Несмотря на то, что по ТУ перегрузки электродвигателей в эксплуатации не допускаются.

Таблица 1

$\Delta\theta, ^\circ\text{C}$	$B\theta$	$e^{-B\theta}$	λ_s	T
0	0	1,00	0,10	10,0
10	0,86	2,38	0,24	4,20
20	1,73	5,64	0,56	1,79
30	2,60	13,44	1,35	0,74
40	3,46	31,94	3,23	0,31

Таблица 2

t	$P_0, \%$	$P_{10}, \%$	$P_{20}, \%$	$P_{30}, \%$	$P_{40}, \%$
0	1	1	1	1	1
2,5	0,380	0,459	$2 \cdot 10^{-2}$	$10,5 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$
5,0	0,042	0,021	$4 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-5}$	0
7,5	0,028	0,009	$1,10 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$	0
10	0,018	0,004	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	0

Для сравнительного анализа надежности узла паза статора были определены их вероятности безотказной работы в функции от наработки [5, 6]. При этом $\lambda_k = 0,08$, где суммируются интенсивность отказов витковой катушки и корпусной изоляции паза обмотки статора АД. Интенсивность отказов $\lambda_s = 0,24$. Принятое значение при 10^0C перегрева обмотки. Построенные графические зависимости (Рис. 1) характеризуют вероятность безотказной работы в функции времени. Из приведенных зависимостей видно, что влияние эксплуатации на надежность узла сильнее по сравнению с отказами, вызванных качеством проектирования и изготовления.

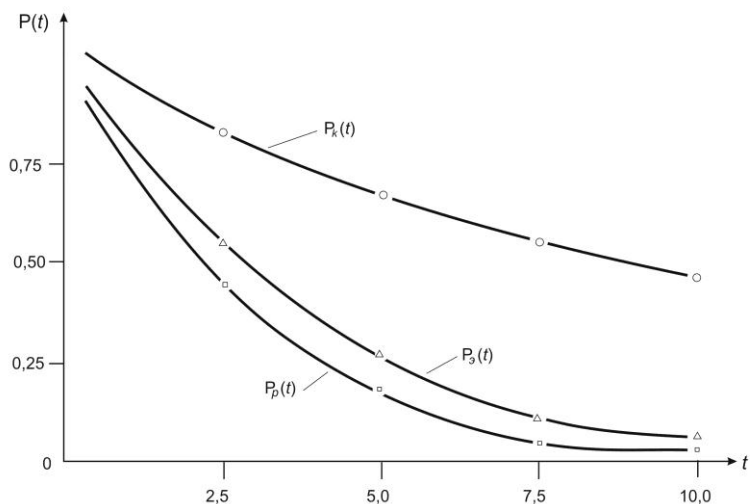


Рис. 1 Вероятность безотказной работы узла в функции времени.
 $P_k(t)$ – конструктивные факторы; $P_s(t)$ – эксплуатационные факторы;
 $P_p(t)$ – результирующая надежность.

На основании изложенного можно отметить следующие важные особенности проведенных исследований. Первая – если имеет место $\lambda_k < \lambda_s$, тогда влияние конструкторско-технологических дефектов на надежность паза будет меньше. Это тот случай, когда обеспечивается хорошее качество проектирования и изготовления [7]. За десять лет эксплуатации надежность изоляции АД равна: с учетом влияния факторов на этапах проектирования и изготовления $P_k(t) = 0,45$; воздействия эксплуатационных факторов $P_s(t) = 0,09$. Таким образом, можно сказать, что надежность изоляции машин

ниже при воздействии эксплуатационных факторов и выше при воздействии конструкторских и производственных факторов.

Приведенные на рисунке 1 графические зависимости влияния различных видов факторов в функции от наработки. Наибольшую ВБР имеют факторы зависящие от качества конструирования. Более низкую надежность формируют факторы имеющие место в эксплуатации. В этом случае невыполнение технических условий на эксплуатацию (ТУ) приводят к перегрузкам АД, перегреву изоляции, ее тепловому пробою и, как следствие, отказу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хуснутдинов А.Н. Надежность невосстанавливаемых блоков и деталей синхронной машины / Хуснутдинов А.Н., Фаттахов И.И. и Аллямова Н.М. Материалы III МНТК «Актуальные вопросы современной науки» – 2015. – С 43-48.
2. Хуснутдинов А.Н. Оценка эксплуатационной надежности тяговых генераторов / А.Н. Хуснутдинов, Р.Г. Идиятуллин, А.М. Вдовин, А.В. Попов, Л.Н. Киснеева – Проблемы энергетики, 2012. – 11-12 с.
3. Хуснутдинов А.Н. Применение итерационных методов при проектировании электрических машин / А.Н. Хуснутдинов, Р.Б. Рыбаков, Н.М. Аллямова – Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, 2014. – С. 272-274.
4. Хуснутдинов А.Н. Повышение надежности работы электрических машин с учетом использования электрощеток с повышенным ресурсом / Хуснутдинов А.Н., Идиятуллин Р.Г., Фаттахов И.И. и Аллямова Н.М. Материалы МНТК «ИМТОМ-2015» – 2015. – Ч1. – С 106-110.
5. Хуснутдинов А.Н. Исследование влияния эксплуатационных факторов на температурное поле обмотки якоря генератора ГП-311Б / А.Н. Хуснутдинов, Р.Г. Идиятуллин, А.М. Вдовин, А.В. Попов – Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, 2012. – 437-438 с.
6. Хуснутдинов А.Н. Опыт эксплуатации электрощеток с повышенным ресурсом в реальных технологических условиях / А.Н. Хуснутдинов, Р.Г. Идиятуллин, А.Э. Аухадеев, О.А. Филина – Электротехнические системы и комплексы, 2017. – №1(34) С. 56-59.
7. Хуснутдинов А.Н. Расчет потерь электроэнергии модернизированного скользящего контакта тяговых двигателей в процессе эксплуатации / А.Н. Хуснутдинов, Р.Б. Рыбаков, Л.Н. Киснеева, А.Р. Гараева – Электрооборудование: эксплуатация и ремонт, 2017. – №10. С. 9-14.

УДК 004.588

Яковлев Евгений Николаевич
Одесский национальный политехнический университет
(Одесса, Украина)

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ВИЗУАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВЕБ-АНИМАЦИИ

Аннотация. Чаще всего визуальное программирование используется для построения программы с графическим интерфейсом, поскольку для реализации внешнего вида программы программисту проще с основных предложенных визуальных компонентов представить интерфейс, вместо того чтобы описывать его реализацию текстом..

Ключевые слова: анимация, веб-разработка, веб-дизайн, html, css, интерфейс.

Yakovlev Yevhen M.
Odesa national polytechnic university
(Odesa, Ukraine)

DEVELOPMENT LIBRARY OF VISUAL ELEMENTS FOR WEB ANIMATION

Abstract. Often, visual programming is used to construct a program with a graphical interface, since for the implementation of the appearance of the program programmer is easier than the basic proposed components of the visual presentation of the interface, instead of describing its implementation of the text.

Keywords: animation, web-development, web-design, html, css, interface.

The next stage in the development of text programming languages is considered visual - the way to create a program by manipulating graphic objects instead of writing its text. That is, the text of the program is generated automatically as a result of the manipulation of graphic objects.

That is why it is very important to develop a library of visual elements for web animation, which makes the topic of this work extremely relevant. HTML5 and CSS3 are the necessary and most commonly used languages for web pages [1, 2].

HTML5, the fifth version of the standard webpage markup language, is an evolutionary development of HTML4 with reciprocal compatibility and adding new features. HTML5 specifications are not limited to markup only and include a number of web technologies that collectively form an open web platform software environment for cross-platform applications capable of interacting with hardware and that support tools for working with video, graphics and animation, which provides advanced networking capabilities [1].

CSS3 is a constantly updated CSS specification. It is a formal language implemented with the help of markup language. The main feature of CSS3 is the ability to create animated elements without using JavaScript, support for linear and radial gradients, shadows, anti-aliasing, and more [2].

The proposed CSS3 capabilities in implementing web page animation are the basis of the implemented visual elements library: CSS3 transition, CSS3 transformation, CSS3 animation.

CSS3-jump is designed to perform smooth changes to CSS3-properties of HTML document elements.

To implement the transition it is necessary: to set up the transition, add element properties to the element's style; to determine the implementation of the transition, in case of occurrence of a particular event, to assign a finite value to the selected properties of the element.

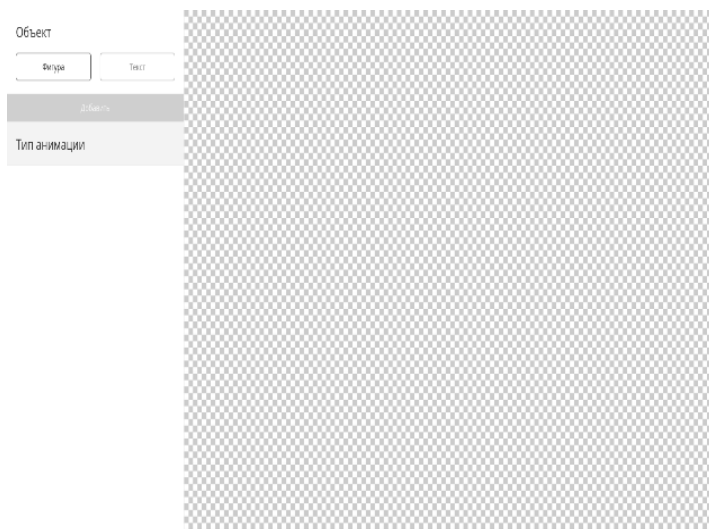
CSS3 transformation is intended to change the size, shape and position of elements of an HTML document, regardless of other elements, relative to their center. To implement several transformations for one element, they are indicated by a space in the order of appearance.

To implement the transition using transformation it is necessary: to configure the implementation of the transition, in the style of the element to add the properties of the transition; to determine the implementation of the transition, in the event of a specific event, to assign a given transformation.

CSS3 animation is designed to perform sequences of smooth changes to CSS3 properties of HTML document elements.

To implement the animation you need: to customize the animation, add style sheet rules to the style sheet that determine which properties and at which stage they will be animated; to determine the animation, in the event of a specific event, add animation properties.

The interface of the library of visual elements is presented in Figure 1.



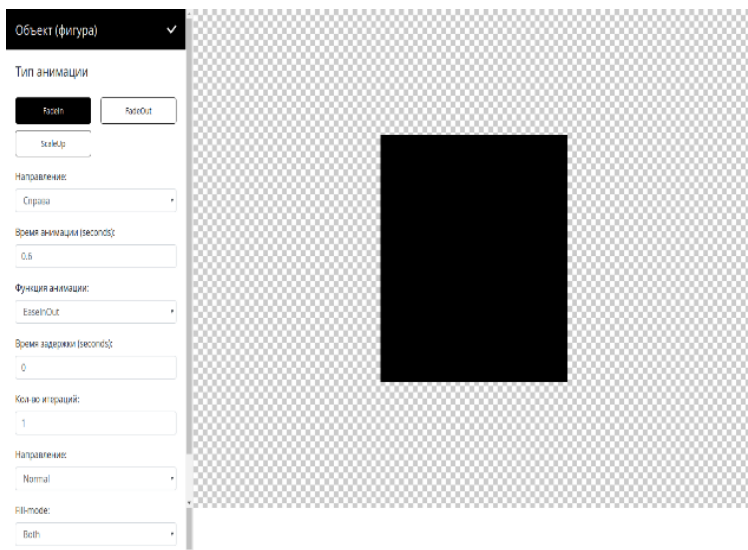


Figure 1. – Library of the visual elements interface

REFERENCE:

1. Hogan, B. HTML5 and CSS3. Web development according to the standards of a new generation / B. Hogan. - St. Petersburg: Peter, 2014. - 320 p.
2. Hogan, B. Web Programmer's Book: The Secrets of Professional Website Development // B. Hogan, K. Warren, M. Weber, C. Johnson, A. Godin. - St. Petersburg: Peter, 2013. - 288 p.
3. Frangan, D. JavaScript. Detailed Guide / D. Franganan. - SPb.: Symbol-Plus, 2012. - 1080 p.
4. Stefanov, JavaScript. Templates / S. Stefanov. – SPb.: Symbol-Plus, 2011. - 272 p.
5. Goodman, D. JavaScript. Bible user / D. Goodman, M. Morrison. - M.: LLC "ID Williams, 2006 - 1184 pp.
6. Powers, S. We study Node.js / S. Powers. - St. Petersburg: Peter, 2014. - 400 p.
7. Cantelon, M. Node.js in action / M. Cantelon, M. Harter, N. Reilich, T. Golovayichuk. - St. Petersburg: Peter, 2014. - 548 p.

УДК 338.2

Батухтин Андрей Вячеславович
Белорусский государственный университет
(Минск, Беларусь)

ЗНАЧЕНИЕ ТОРГОВОЙ ЛОГИСТИКИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ

В данной статье рассматривается значение торговой логистики в международной торговле, тенденции ее развития. Также описана роль и значение ЮНКТАД в мировой торговле. Рассмотрены задачи по развитию международной торговли.

Ключевые слова: логистика, торговля, устойчивое развитие, экономический рост, процедура торговли.

This article examines the importance of trade logistics in international trade, the trends in its development. The role and importance of UNCTAD in world trade is also described. The tasks of developing international trade are considered.

Keywords: logistics, trade, sustainable development, economic growth, trade procedure.

Batukhtsin Andrei
Belarussian State University
(Minsk, Belarus)

SIGNIFICANCE OF TRADE LOGISTICS IN INTERNATIONAL TRADE

Международная торговля служит одной из важнейших форм взаимодействия государств и является сферой реализации их экономических интересов.

Органом, главной целью которого выступает содействие интегрированию развивающихся стран и стран с переходной экономикой в мировую экономику и развитию посредством торговли и инвестиций является Конференция Организации объединенных наций по торговле и развитию (далее – ЮНКТАД). Деятельность ЮНКТАД носит рекомендательный характер и воплощается в трёх основных формах: межправительственный диалог по актуальным вопросам международной экономической повестки дня, аналитическая деятельность и техническое сотрудничество [1].

Сегодня экономическое развитие стран, регионов, всего мира в целом не может рассматриваться без учета социальных и экологических аспектов, так как экономика пронизывает все сферы жизни общества, для которого актуальными являются вопросы безработицы, голода, истощения природных ресурсов и т.д. В связи с этим в 2015 г. международное сообщество приняло Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., содержащую 17 Целей в области устойчивого развития и 169 задач.

Повестки дня на период до 2030 г. направлена на обеспечение баланса между тремя измерениями устойчивого развития, формирование общего видения и осуществление коллективных действий на пути экономически состоятельного, социально инклюзивного и экологически чистого развития.

Упрощение процедур перевозок и торговли, играющее центральную роль в сфере торговой логистики, включает в себя деятельность, имеющую стратегически важное значение для глобальной торговли, производственной кооперации и взаимозависимости мировой экономики.

ЮНКТАД признала неразрывную связь между торговой логистикой и устойчивым развитием. Внимание к комплексному учету социальных, экономических и экологических аспектов упрощения процедур перевозок и торговли в последние годы еще более возросло, о чем свидетельствуют мандаты ЮНКТАД, закрепленные в Аккрском соглашении, Дохинском мандате и совсем недавно в Найробийском маафикиано. Кроме того, в 2014 г. членами Всемирной торговой организации было принято Соглашение об упрощении процедур торговли (далее – Соглашение), которое придало новый импульс работе над международной повесткой дня в области торговли и усилило экономический аспект устойчивого развития. Соглашение, вступившее в силу в феврале 2017 г., содержит положения, касающиеся международной трансграничной торговли, транзита, импорта и экспорта. Соглашение направлено на расширение потенциала международной торговли, отвечая интересам развивающихся стран, в частности наименее развитых среди них. Упрощение процедур торговли по сути стимулирует устойчивое развитие; по оценкам, осуществление Соглашения позволит развивающимся и наименее развитые страны сократить торговые издержки в среднем примерно на 15% и тем самым существенно увеличить экспортные поступления, что, в свою очередь, приведет к улучшению их экономического положения.

Работа ЮНКТАД в области торговой логистики, в том числе в сфере упрощения процедур перевозок и торговли, прямо и косвенно способствует решению ряда задач. Так, вкладом работы ЮНКТАД в сфере торговой логистики в решение задач, поставленных в Целях в области устойчивого развития, являются:

- добиться повышения производительности в экономике посредством диверсификации, технической модернизации и инновационной деятельности;

- развивать качественную, надежную, устойчивую и стойкую инфраструктуру;

- обеспечить предоставление всем без исключения возможности пользоваться безопасными, недорогими, доступными и экологически устойчивыми транспортными системам;

- поощрять универсальную, основанную на правилах, открытую, недискриминационную и справедливую многостороннюю торговую систему в рамках Всемирной торговой организации, в том числе благодаря завершению переговоров по ее Дохинской повестке дня в области развития;

- стимулировать и поощрять эффективное партнерство между государственными организациями, между государственным и частным секторами и между организациями гражданского общества, опираясь на опыт и стратегии использования ресурсов партнеров.

Специалисты ЮНКТАД отмечают, что от торговой логистики во многом зависит достижение ряда Целей в области устойчивого развития, и ее стимулирующий потенциал необходимо эффективно использовать в интересах реального претворения в жизнь Повестки дня на период до 2030 г.

Необходимо продолжать работу по популяризации связи между упрощением процедур перевозок и торговли и императивом устойчивости, а также привлекать к этой работе, в частности к определению первоочередных задач, соответствующие заинтересованные стороны. Не менее важное значение имеют также расширение возможностей и укрепление потенциала соответствующих учреждений, обеспечение согласованности и координации политики и создание надлежащей, унифицированной и современной нормативно-правовой основы упрощения процедур перевозок и торговли. Кроме того, следует продолжать и поощрять использование местных инициатив, четкий контроль и обмен информацией об оптимальной практике, согласование показателей эффективности работы и укрепление статистического потенциала, особенно в развивающихся регионах [2].

Торговля должна содействовать экономическому росту и быть социально и экологически устойчивой. В Повестке дня устойчивого развития до 2030 г. и Целях устойчивого развития подчеркивается, что торговля является мощным фактором трансформации, необходимой для достижения устойчивого развития.

При необходимых условиях торговля дает возможность получать доступ к иностранным товарам, услугам и рынкам, позволяя реализовать эффект масштаба и создавать рабочие места. Торговля создает условия для более эффективного использования производственных ресурсов и может послужить катализатором структурных преобразований ввиду роста технического уровня производства и усложнения структуры экономики, способных дать толчок долгосрочному экономическому развитию.

Использование преимуществ торговли в интересах устойчивого развития, которое было бы всеохватным в социальном, экономическом и экологическом отношении, требует выработки целостной политики. Без такой политики торговля может усиливать социальную напряженность, углублять неравенство и вести к ухудшению состояния окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конференция ООН по торговле и развитию // Официальный сайт Министерства иностранных дел Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mfa.gov.by/multilateral/organization/list/af23de621ed5479e.html>. – Дата доступа: 02.04.2018.
2. Торговая логистика и Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Записка секретариата ЮНКТАД // Конференция Организации объединенных наций по торговле и развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/cimem7d14_ru.pdf. – Дата доступа: 06.04.2018.

УДК 664.87

Головко Олександр Васильович, Мельник Оксана Юріївна
Сумський національний аграрний університет
(Суми, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВИХ ПОРОШКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Анотація. Основною проблемою сучасного харчування людини є забезпечення організму необхідними поживними речовинами.

Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти оскільки хімічний склад хліба не досконалий і потребує збільшення кількості та досягнення збалансованості найважливіших нутрієнтів. У розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення важливу роль можуть відіграти функціональні хлібобулочні вироби, оскільки хліб є одним із самих масових продуктів харчування. Він є найбільш доступним продуктом для корекції харчової й біологічної цінності раціону людини.

Ключові слова: овочевий порошок, буряк, морква, картопля, хліб, рецептура.

Аннотация. Основной проблемой современного питания человека является обеспечение организма необходимыми питательными веществами.

Хлеб можно считать перспективным продуктом для обогащения на эссенциальные ингредиенты поскольку химический состав хлеба не совершенен и требует увеличения количества и достижения сбалансированности важнейших нутриентов. В решении проблемы улучшения здоровья населения важную роль могут сыграть функциональные хлебобучные изделия, поскольку хлеб является одним из самых массовых продуктов питания. Он является наиболее доступным продуктом для коррекции пищевой и биологической ценности рациона человека.

Ключевые слова: овощной порошок, свекла, морковь, картофель, хлеб, рецептура.

Summary. The main problem of modern nutrition is to provide the body with the necessary nutrients.

Bread can be considered as a promising product for enrichment on essential ingredients as the chemical composition of the bread is not perfect and requires an increase in the number and achievement of the balance of the essential nutrients. Functional bakery products can play an important role in solving the problem of improving the health of the population, since bread is one of the most mass food products. It is the most affordable product for correcting the nutritional and biological value of a human diet.

Keywords: vegetable powder, beets, carrots, potatoes, bread, recipe.

Вступ

Асортимент хлібобулочних виробів, що випускається в Україні, досить широкий, однак виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення недостатньо і їх частка в загальному об'ємі виробництва не перевищує 1—2 %.

Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальноживимим і доступним за ціною. Надання виробам бажаних функціональних властивостей можна здійснити шляхом цілеспрямованої оптимізації їх хімічного складу на базі використання нових видів сировини й біологічно активних харчових добавок.

Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного й рослинного походження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини та клітковину. До них можна віднести вторинні молочні продукти, сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно з льону, морські водорості, лікарські трави, та ін. [3].

В сучасному виробництві створено хлібобулочні вироби підвищеної харчової й біологічної цінності з включенням у рецептуру білка зародків пшениці, кукурудзи, сої, амаранту, листя амаранту, екстрактів лікарських рослин тощо [3]. Також це дає змогу підприємствам розширити свій асортимент, впроваджуючи в виробництво нові продукти.

З цією метою запропоновано використовувати сухі овочеві порошки в технології виробництва хлібобулочних виробів. Дана добавка дасть змогу покращити фізико-хімічні, органолептичні показники хлібобулочних виробів, розширити їх асортимент.

В своїх дослідженнях ми використовували порошки з трьох видів овочів: буряку, моркви і картоплі, оскільки вони поширені в нашій країні, та мають досить багатий хімічний склад.

Дані порошки були отримані в результаті тривалої конвекційної сушки при ошадливій температурі 50°C, що в результаті дало змогу зберегти всі поживні речовини в концентрованому вигляді вихідної сировини. Овочі попередньо очищались і нарізались на шматки товщиною 1-2 мм. Сухі овочі подрібнювались до отримання частинок величиною 0,1 – 0,2 мм [6].

Харчова та енергетична цінність сухих овочевих порошоків приведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Харчова та енергетична цінність в 100 грамах порошку

Порошок	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Калорійність, Ккал
Буряка	8,6 – 9,0	0,4 - 0,6	54,2 -56,6	225 - 257
Моркви	7,0 - 7,8	0,3 - 0,6	44,5 - 49,2	205 - 226
Картоплі	6,0 - 6,6	0,1 - 0,3	67,3 - 71,6	298 - 317

Вміст мікронутрієнтів та вітамінів представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вміст мікронутрієнтів та вітамінів в 100 грамах порошку

Порошок	Вітаміни, мг						Мікроелементи, мг					
	A	β – car.	B1	B2	C	PP	K	Ca	Mg	Na	Ph	Fe
Буряка	-	0,1	0,04	0,2	10	1,2	1728	222	132	516	258	8
Моркви	40	40	0,1	0,3	10	2,6	967	105	56	59	294	3
Картоплі	-	-	0,1	0,1	7	5,2	1988	35	80	18	203	4

Як аналог для збагачення було вибрано хліб «Обідній», в рецептуру якого було внесено окремо дані порошки після просіювання борошна [2].

Внесені овочеві порошки змішувались з просіяним борошном для однорідного розподілу в складі тіста, яке готувалось безопарним способом, сіль та дріжджі вносили при замішуванні тіста у вигляді розчину та суспензії відповідно [4].

Для визначення оптимальної кількості порошку в рецептурі хліба, вносили їх у різному співвідношенні 1,0; 2,0; 3,0 та 10,0 % від маси борошна. Основна увага приділялась впливу добавок як на тісто в порівнянні з аналогом, так і впливу на готові вироби. В ході цих дослідів було встановлено, що найбільш ефективною кількістю було: для бурякового порошку – 1,0 %, для порошку моркви – 1,0 % і для порошку картоплі – 2,0 % від маси борошна.

Для готових виробів визначали органолептичні та фізико-хімічні показники. Органолептичні показники приведені в таблиці 3 [1].

Таблиця 3 - Органолептичні показники хліба з додаванням овочевих порошоків

Найменування виробу	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
Хліб «Обідній»	Виріб овальної форми поверхня гладка, без тріщин	Колір скоринки золотистий, в розрізі м'якушка білого кольору	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний аромат дріжджів	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний присмак дріжджів	Пружний виріб, при надавлюванні відновлює свою форму, злегка хрустка скоринка, м'яка та пориста м'якушка
Хліб з порошком буряку	Виріб овальної форми поверхня гладка, без тріщин	Колір скоринки рожевий, в розрізі м'якушка жовто-червоного кольору	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний аромат дріжджів, та буряку	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний присмак буряку	Пружний виріб, при надавлюванні відновлює свою форму, злегка хрустка скоринка, м'яка та пориста м'якушка
Хліб з порошком моркви	Виріб овальної форми поверхня	Колір скоринки золотисто-жовтий, в	Свіжо спеченого хліба, злегка	Свіжо спеченого хліба, злегка	Пружний виріб, при надавлюванні відновлює свою

	гладка, без тріщин	розрізі м'якушка жовтого кольору	відчутний аромат дріжджів та моркви	відчутний присмак моркви	форму, злегка хрустка скоринка, м'яка та пориста м'якушка
Хліб з порошком картоплі	Виріб овальної форми поверхня гладка, без тріщин	Колір скоринки золотастий, в розрізі м'якушка білого кольору	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний аромат дріжджів	Свіжо спеченого хліба, злегка відчутний присмак дріжджів	Більш пружний виріб, у порівнянні з попередніми зразками, при надавлюванні відновлює свою форму, злегка хрустка скоринка, м'яка, пориста та більш пружна м'якушка

Отже, при внесенні овочевих порошоків тістові заготовки практично не відрізнялись від аналогу, відмінності спостерігалися лише в кольорі тіста, та запаху [5], однак при внесенні порошку картоплі змінилась також консистенція тіста. Готові вироби також практично не відрізнялись від аналогу за органолептичними показниками, поверхня виробів гладка, запах відповідний використовуваній добавці, однак ледь відчутний.

Ще одним етапом досліджень було встановлення впливу овочевих порошоків на фізико-хімічні показники хліба, в ході якого було досліджено зміни вологості, пористості та крихтуватості готових виробів [1]. Фізико-хімічні показники хліба наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники хліба.

Хліб виріб	Пористість, %	Вологість, %	Крихтуватість, %
Хліб «Обідній»	58,4	55,0	1,8
Хліб з порошком буряку	58,1	59,0	1,2
Хліб з порошком моркви	56,3	55,4	1,2
Хліб з порошком картоплі	58,4	56,1	0,8

Отже, виходячи з отриманих результатів можна зробити висновок, що внесення порошоків практично не змінює вологість хліба, найбільше відхилення від аналога в 2,0 % має хліб з додаванням порошку моркви та в 4,0 % має хліб з додаванням порошку буряка. Готові вироби з внесеними порошками мали меншу крихтуватість в порівнянні з аналогом. Це дозволяє зробити висновок, що внесення овочевих порошоків сприяє збереженню свіжості готовими виробами та подовженню термінів зберігання.

Внесення порошоків у рецептуру хліба спричинило зміну харчової цінності готових виробів, оскільки сухі порошки, отримані шляхом висушування при низьких температурах, є джерелом макро- та мікронутрієнтів, вітамінів. Розрахунок харчової та енергетичної цінності хліба наведений в таблиці 5.

Таблиця 5 - Харчова та енергетична цінність у 100 грамах хліба.

Нутрієнти	Хлібобулочний виріб			
	Хліб «Обідній»	Хліб з порошком буряку	Хліб з порошком моркви	Хліб з порошком картоплі
Білки, г	56,52	57,02	56,92	57,32
Жири, г	7,72	7,72	7,72	7,72
Вуглеводи, г	339	341,9	341,5	346,2
Калорійність, Ккал	1651	1663,9	1662,3	1682,7
Харчові волокна, г	24,5	24,8	24,9	25
β – сар, мг	-	-	2	-
В1, мг	1,25	1,26	1,25	1,26
В2, мг	0,4	0,4	0,41	0,41
В4, мг	38	38	38	38
В5, мг	2,5	2,5	2,5	2,5
В6, мг	1,1	1,1	1,1	1,1
В9, мг	0,18	0,18	0,18	0,18
Е, мг	9	9	9,03	9,03
Н, мг	0,02	0,02	0,02	0,02
РР, мг	21,5	21,56	22,02	22,02
С, мг	-	0,5	0,7	0,7
А, мг	-	-	-	20
К, мг	880,5	966,9	928,4	1079,3
Са, мг	121,7	132,8	127	125,2
Zn, мг	5,05	5,05	5,05	5,05
Mg, мг	221	227,6	224	229
Na, мг	2733	2758	2736	2735
Р, мг	575	587,9	590	595
Fe, мг	10,74	11,14	10,89	11,14

Розрахунок харчової цінності в 100 грамах хліба показав, що внесення порошку моркви в рецептуру забезпечить організм людини в залежності від добової потреби в нутрієнтах: В1 на 16,7 %, В4 - 1,5 %, В5 – 10,0 %, Е – 12,0 %, РР – 22,0 %, К – 7,4 %, Са – 2,5 %, Mg – 11,2 %, Na – 42,1 %, Р – 14,8 %, Fe – 12,1 %.

При внесенні порошку буряка відповідно забезпечить організм людини залежно від добової норми вітамінами: В1 на 16,8 %, В4 - 1,5 %, В5 – 10,0 %, Е – 12,0 %, РР – 21,6 %, К – 7,7 %, Са – 2,7 %, Mg – 11,4 %, Na – 42,4 %, Р – 14,7 %, Fe – 12,4 %.

Додавання порошку картоплі відповідно: В1 на 16,8 %, В4 - 1,5%, В5 – 10,0 %, Е – 12,0 %, РР – 22,0 %, К – 8,6 %, Са – 2,5 %, Mg – 11,5 %, Na – 42,1 %, Р – 14,9 %, Fe – 12,4 %.

Висновки

Отже, хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальноживимим і доступним за ціною. Надання виробам бажаних функціональних властивостей можна здійснити шляхом цілеспрямованої оптимізації їх хімічного складу на базі використання нових видів сировини й біологічно активних харчових добавок.

Встановлено, що внесення овочевих порошоків в рецептуру хліба є раціональним, оскільки було визначено їх позитивний вплив на органолептичні,

фізико-хімічні показники готових виробів, а також на харчову цінність розробленого хліба.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, В.Ф. Доценко та інш. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
2. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К., 2014. – 14 с.
3. Технологія переробки продукції рослинництва /Н.М. Личко; під ред. Н.М. Личко.- М.: Колос, 2000. - 552 с.
4. Пащенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. – М.: КолосС, 2008. – 389 с.
5. Циганова Т.Б. Технологія хлібопекарського виробництва /Т.Б. Циганова.- М.: ПрофОбрідздат, 2001. - 432 с.
6. Франко, Е. П. Особенности процесса сушки плодов и овощей / Е. П. Франко, Г. И. Касьянов // В мире научных открытий. - 2010. -№ 4 - С. 176-177.

УДК 662.641.047

Kulakovskiy Leonid, Samartsev Igor
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kyiv, Ukraine)

ANALYSIS OF THE CONTROL CHANNEL OF PEAT DRYING PROCESS IN A STEAM TUBE DRYER

Abstract. *In the paper, the control channel of the peat drying process in a steam tube dryer was selected. The selection was based on the reaction rate of the control parameter signal change, recession time of the autocorrelation function and spectral densities. Based on the results of the correlation and spectral analysis of peat drying process, it was found that change of such disturbing influence as peat moisture content can be fully compensated by the rotational speed of the drum of dryer.*

Keywords: *automatic control system, spectral analysis, steam tube dryer, correlation function*

Кулаковский Л.Я., Самарцев И.В.
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
(Киев, Украина)

АНАЛИЗ КАНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ТОРФА В ПАРОВОЙ ТРУБЧАТОЙ СУШИЛКЕ

Аннотация. *В работе был проведен выбор канала управления процесса сушки торфа в паровой трубчатой сушилке по скорости реакции изменения сигнала контролирующего параметра, времени спада автокорреляционной функций, ширины спектра и спектральных плотностей. По результатам корреляционного и спектрального анализа случайных значений параметров технологического процесса сушки установлено, что изменение значений влажности торфа, как возмущающего воздействия, можно полностью компенсировать частотой вращения барабана сушилки. Загрузка сушилки сырьем является менее эффективным управляющим воздействием, которое должно быть отнесено в системе автоматизации к возмущающим воздействиям.*

Ключевые слова: *автоматическая система управления, спектральный анализ, паровая трубчатая сушилка, корреляционная функция*

According to the Energy Strategy of Ukraine until 2035, Ukraine declared purpose to significantly increase using renewable and alternative energy sources, in particular peat and peat briquettes. It is necessary to reduce the probability of receiving poor quality products and energy inputs in order to increase the profitability of peat briquettes production. The main energy costs (up to 80%) in the production of fuel briquettes are associated with artificial drying in a factory

conditions [1]. Lack of rational operation regimes of steam tubular dryers and insufficient controllability of the drying process lead for significant loss of production. However, it is impossible to automate the drying process without preliminary analysis of possible control channels.

That is why the purpose of the work is to find channels for controlling of drying proceses in steam tubular peat dryer for the further development of automated control systems. These channels should take into account the features of the peat drying process.

According to the results of the factor's field construction, there are 33 factors that has influence for the drying process in steam tubular dryer [2]. Among all the factors, there are 4 controlling parameters: speed of the screw, speed of the drum, flow of drum, and vapor pressure.

Consequently, Zemag dryer is a multidimensional control object. In general, the disturbances of the drying process are the amount and moisture content of the initial peat, which lead for changes of the velocity of the drying agent. Input perturbation-moisture contents of the dried peat channel in [3] had a transport delay 720-2600 s and the time constant had 160 s. It is necessary to know the capabilities and efficiency of individual control channels of peat drying process before conducting the synthesis of automatic control system. For this purpose, an investigation of the peart drying process were carried out by a passive method by manual control of it.

Assessment of control capabilities involves the use of correlation and spectral analysis. In this regard, the experimental data were carried out on peat briquetting plant by the main controlling, disturbing influences and output parameters. The experiment was carried out in parallel with all the control influences. The frequency of data capture was chosen equal 15 minutes. The interval of quantization of the process is determined on the basis that the technological parameters of the drying process vary with a frequency approximately equal to $0,083 \text{ min}^{-1}$.

$$\Delta\tau = \frac{1}{N} \leq \frac{1}{(6 \div 8)f} = (15 \div 20) \text{min} \quad (1)$$

The random quantities of the peat drying process were obtained during the experiment. It is necessary to analyze the correlation (autocorrelation) function and the spectral density of the random process that characterize the internal structure of the random process.

As it shown in normalize correlation functions Fig. 4.1, the processes are close to ergodic (they all are falling to zero). The maximum time of recession is 14.5 hours for the expense parameter of steam pressure (5). The steam flow is the slowly varying parameter as its oscillation is determined by the large thermal capacity of the steam source (boiler) and drier and because of the rare use of this controlling influence by operator.

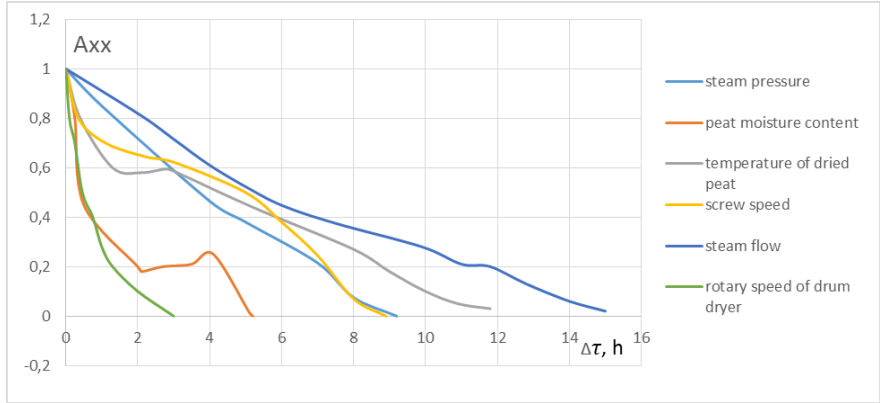


Figure 1 – Autocorrelation functions of the parameters of the drying process of peat in the Zemag dryer.

The greatest opportunities from the control of process are laid in the drying drum rotation frequency (w_d), which the operator often uses to change the drying regime (the time of recession τ is 3 hours). The influence on the drying process the amount of water in peat M_p is close in dynamically to the influence of w_d . Consequently, the change of the value M_p as a disturbing influence can be completely offset by the rotational speed of the tubular drum. Screw speed (7) is also less effective as control parameter (the time of the correlation function falls 8.5 hours).

By normalized correlation functions, normalized spectral characteristics were calculated according to the recurrence ratio [4]:

$$S_{xx} = 2\Delta t(0,5 + \sum_{k=1}^{t-1} r_k \cos w_k^*), \tag{2}$$

where $w_k^* = w\Delta t$ – current frequency value, r_k – normalized correlation function. From these characteristics, the least quantization time can be determine by the formula:

$$\Delta t_{min} = \pi/w_{cmax} \tag{3}$$

where w_{cmax} – maximum cutting frequency. This value is equal to 25 minutes, which is more than the interval of taking experimental data. This data takes into account almost all frequency changes of the characteristics of the dryer. Spectral analysis allow to obtain important information not only about the measured value, but also about the whole process.

It is preferable to introduce schemes with delays and interlocks or pulse circuits for regulation inertial objects in which the forced sampling of the effects on the object is made. Therefore, the duration of the regulation circle must be longer than the transient time. The change rate in the spectral characteristics of the object, as a result of the regulatory action should be greater than the rate of change of these characteristics caused by one or other external causes to ensure effective regulation.

The spectral density of the pressure parameters, steam flow and temperature of dried peat is concentrated at low frequencies of $0..0,0125 \text{ min}^{-1}$ (see Fig. 2). For example, the signals from the pressure sensors are slowly changing.

This means that their spectrum lies in the area of ultralow frequencies. It is necessary to suppress the high-frequency part of the spectrum completely consisting of noise in order to digitize this signal with high accuracy. This is especially actual by industrial conditions.

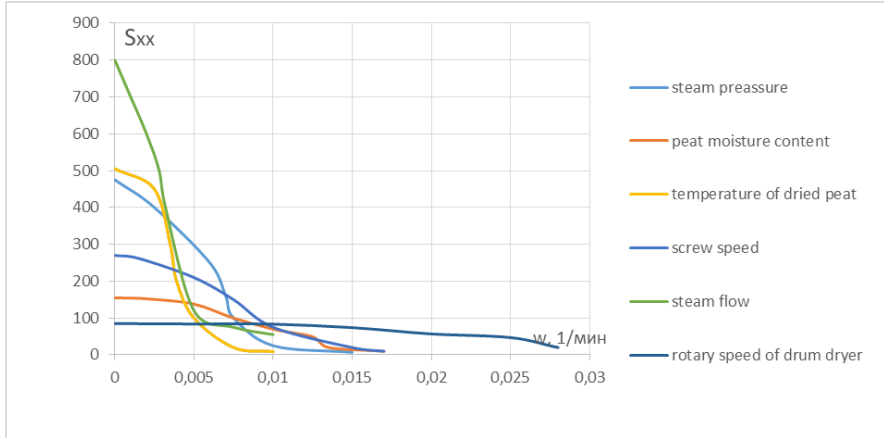


Figure 2 – Spectral density of the drying process parameters.

It should also be noted that the capacity of the regulatory influence spectrum of steam flow is more than approximately equal capacities of the steam pressure and temperature of dried peat parameters' spectrum. This indicates the importance of stabilizing such the parameters as steam flow and steam pressure. The change of their values leads to the high volatility of process and, as a consequence, values of briquettes moisture content. On this basis, it can be assumed that the most effective way of controlling the dryer is to maintain pressure or steam flow on a necessary level and compensate other disturbances by changing the rotation speed of the drum of dryer or its loading level of raw material.

However, it should be taken into account the situation with excess heat carrier and when to the dryer income more drying peat. In such situations, it is necessary to switch control to the steam parameter.

Conclusions. So, an analysis of peat drying process in a steam tube dryer was carried out, as well as a correlation and spectral analysis of their parameters, which allowed to determine the nature of the variability of control process factors were carried out in work.

Analysis of autocorrelation functions and values of spectral density showed the expediency of regulating the process by changing the rotation speed of the drum of dryer and maintaining the flow or steam pressure at one level to compensate the disturbing factor – the moisture content in peat.

REFERENCES:

1. Халуга А. К. О выборе типа сушильных установок для торфобрикетных заводов [Текст] / А. К. Халуга. // Торфяная промышленность, 1970. – №12 – С. 15-17.

2. Кулаковський Л. Я. Розробка алгоритму побудови факторного поля процесу сушіння торфу в парових трубчастих сушарках / Л. Я. Кулаковський, В. П. Розен // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2013. – Вип. 3 – С. 63-68.
3. Хрулев В. Ф. Автоматическое регулирование сушки фрезерного торфа в пневмопароводяной сушилке по заданному режиму [Текст] / В. Ф. Хрулев. – В кн.: Развитие торфобрикетного производства. – Минск, 1969. – С. 95-98.
4. Рабинер Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Л. Рабинер, Б. Гоулд – М.: Мир, 1978. – 145 с.

УДК 004.7:519.87(043.3)

Тарасов Євген Володимирович
Державний університет телекомунікацій
(Київ, Україна)

ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Описаны основные задачи мониторинга и анализа компьютерных сетей, как неотъемлемой части общей проблемы обеспечения устойчивого функционирования сети, в частности, качества сервиса (Quality of Service, QoS). Определены базовые ключевые показатели эффективности функционирования сети - задержка передачи, пропускная способность, потери пакетов и уровень безопасности. Рассмотрен подход к решению задачи борьбы с перегрузками на основе механизмов управления с обратной связью, позволяющих улучшить производительность сети, сокращая потери пакетов, и предотвратить распространение перегрузки.

Ключевые слова: компьютерная сеть, качество сервиса, ключевые параметры эффективности, система управления, перегрузка.

*Tarasov Yevhen Volodymyrovych
State University of Telecommunications
(Kyiv, Ukraine)*

MONITORING AND ANALYSIS OF COMPUTER NETWORKS TECHNOLOGIES

The main tasks of monitoring and analysis of computer networks are described as an integral part of the overall problem of ensuring the stable functioning of the network, in particular, the quality of service (QoS). The basic key indicators of network performance are identified – transmission delay, throughput, packet loss and security level. The approach to the solution of the problem of overload management based on control mechanisms with feedback, which allow to improve the performance of the network, reducing packet losses, and to prevent the propagation of overload is considered.

Keywords: *computer network, quality of service, key performance parameters, control system, overload.*

Технологія моніторингу і аналізу закладається у процесі проектування телекомунікаційних мереж. Вона є невід'ємною частиною загальної проблеми забезпечення сталого функціонування мережі, зокрема, якості сервісу (*Quality of Service, QoS*). Задача проектування мережі включає три етапи: вибір топології мережі, вибір технологій, на основі яких буде здійснюватися практична реалізація, і вибір обладнання. У реальних ситуаціях, наприклад, при створенні безпроводових мереж, вибір топології диктується специфікою використання радіоканалу.

У свою чергу, серед технологій, що вибираються, перевага, як правило, віддається одній з багатьох. Це уповні логічно, оскільки змішування різномірних технологій у межах одного автономного сегмента мережі, безумовно, буде приводити до неузгодженості техніко-експлуатаційних

характеристик, викликатиме необхідність підтримки великої кількості протоколів мережного обміну, розв'язання конфліктів між різнорідними протоколами та інтерфейсами тощо. Як наслідок, матиме місце нераціональне використання мережного ресурсу та зниження продуктивності мережі.

Таким чином, проблема вибору обладнання набуває вирішального значення. Від цього залежать ключові показники ефективності функціонування мережі, так звані *Key Performance Indicators, KPIs* [1, 2].

Ключовими параметрами є затримка передачі, пропускна спроможність, втрати пакетів і рівень безпеки. Ці параметри роблять найбільший вплив на результуючу якість сервісу.

Ключові параметри *KPIs* можна розбити на такі групи, які мають відносно самостійне значення для оцінювання характеристик мережі [6, 7]:

- механізми забезпечення продуктивності (довгострокової, короткочасної);
- засоби аналізу, моніторингу та загального керування мережами;
- засоби керування надійністю обладнання для забезпечення безвідмовної роботи мережі;
- ергономічні параметри (зручність керування, експлуатації, обслуговування та користування).

У даній роботі розглядається система ключових показників ефективності для телекомунікаційної мережі як великої системи із затримками сигнальної і управляючої інформації. При оптимізації характеристик мережі необхідно враховувати параметри, від яких залежить якість сервісу, і взаємозв'язок між цими параметрами.

Технологія аналізу, моніторингу і діагностики представляє собою набір діагностичних засобів і методику їх використання, які дозволяють дати об'єктивну оцінку якості роботи апаратних засобів та прикладних програм в мережі і обґрунтувати рекомендації по поліпшенню їх роботи [3].

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішувати наступні задачі:

- аналіз вимог до обладнання та прикладного програмного забезпечення (ПО) залежно від умов угоди про рівень обслуговування (*SLA, Service Level Agreement*) і об'єктивна оцінка швидкодії прикладних програм;
- поточний контроль швидкодії обладнання та прикладних програм в процесі їх експлуатації;
- контроль функціонування обладнання та прикладних програм в різних умовах експлуатації мережних компонентів.

Будь-який призначений для користувача апаратно-програмний засіб можна розглядати як деякий генератор транзакцій, яким є:

- реальне обладнання з набором характеристик, які повинні підтримуватися у межах допусків;
- призначений для користувача програмний додаток, написаний з підтримкою прикладного програмного інтерфейсу (*API, Applied Program Interface*);
- тестові програми, що циклічно виконують деяку дію, поточна продуктивність виконання якого дає інформацію про стан мережі.

Через API генератори транзакцій взаємодіють з так званими агентськими додатками, в задачу яких входить збір інформації про час проходження тієї або іншої транзакції.

Інформація про якість конкретної транзакції міститься в профайлі – текстовому файлі, що складеному за принципом *ini*-файлів *Windows* і містить набір умов, на підставі яких робиться висновок про стан мережі. Профайл створюється на основі результатів теоретичного аналізу і довготривалого тестування мережі, що працює в ідеальних умовах.

До показників, що вводяться в локальний файл або базу даних, додаються інші результати аналізу стану системи в цілому – інформація від управляючих протоколів, мережних аналізаторів і систем управління. Вони вводяться в єдину базу даних з відображенням в єдиній тимчасовій шкалі. Незадовільний час проходження тієї або іншої транзакції може бути безпосередньо пов'язано з якимсь зміряним параметром – завантаженням процесора на сервері або клієнті, скачками завантаження мережі і ін. Якщо проблема не така очевидна, буде потрібний аналіз різнорідних даних, для чого застосовується статистичний (кореляційний і регресійний) аналіз.

Мережа – це велика система, до складу якої входить певна множна компонентів: кабельна інфраструктура, активне устаткування, мережна операційна система і багато що інше. Концепція кризової діагностики мережі припускає уміння ефективно оцінити, як працюють всі компоненти мережі з урахуванням їх взаємозв'язків і взаємовпливу.

Основний недолік більшості програм модернізації мережі – постійна заміна устаткування на більш продуктивне. При цьому значна частина проблем функціонування мережі криється зовсім не у вичерпанні ліміту пропускної спроможності, а в проблемах взаємодії апаратури, конфігурації, організації мережі і роботи користувачів.

Інший недолік – використання адміністраторами мережі однієї-двох часткових методик діагностики і моніторингу і, відповідно, необ'єктивне оцінювання стану мережі. Суть дослідження, що проводиться, полягає саме в реалізації системного підходу. Методика безперервної діагностики мережі полягає в розбитті процесу на наступні взаємозв'язані етапи.

1. На першому етапі виробляється діагностика на фізичному рівні для виключення помилок і правильної інтерпретації результатів подальшого тестування.

2. На другому етапі доцільно проводити діагностику термінальних вузлів мережі шляхом стресового тестування мережі в двох режимах:

– режим калібрування з навантаженням тільки на мережу для виявлення помилок апаратної і програмної реалізації;

– режим з навантаженням тільки на мережу для виявлення проблем взаємодії станцій, вузьких місць на сервері і в каналах зв'язку.

3. Завершальний етап кризової діагностики мережі – діагностика прикладного мережного програмного забезпечення.

Ефективність використання мережі в значній мірі визначається якістю управління в умовах перевантаження. Поки мережа завантажена незначно, число пакетів, що приймаються і оброблюються, рівне числу тих, що прийшли на вхід комутаційного вузла. Проте, коли в мережу поступає дуже

великий об'єм даних, може виникнути перевантаження, і робочі характеристики погіршуються.

При надмірних завантаженнях пропускна спроможність каналу або мережі може стати нульовою. Така ситуація приводить до колапсу мережі.

Частково це може бути пов'язано з недостатністю пам'яті для вхідних буферів, але навіть якщо маршрутизатор має нескінченну пам'ять, ефект перевантаження може виявитися ще важчим. Це зв'язано з часом очікування обробки. Якщо воно перевищує тривалість тайм-ауту, з'являються повторно передані пакети, що приводить до зниження корисної пропускної спроможності мережі. Причиною перевантаження може бути повільний процесор або «вузьке горло» – низька пропускна спроможність окремої ділянки мережі.

Просте підвищення швидкодії процесора або інтерфейсу не завжди вирішує проблему – вузьке місце, як правило, переноситься в інший фрагмент мережі.

Перевантаження породжує лавинні процеси: переповнювання буфера приводить до втрати пакетів, які доведеться передавати повторно або навіть кілька разів. Процесор передаючої сторони одержує додаткове паразитне завантаження. Все це свідчить про те, що контроль перевантаження є украй важливим процесом.

Слід розрізнити контроль потоку і контроль перевантаження. Під контролем потоку мається на увазі балансування потоку відправника і можливості прийому і обробки одержувача. При цьому виді контролю передбачається наявність зворотного зв'язку між одержувачем і відправником. У процесі беруть участь, як правило, тільки два партнери. Перевантаження – загальніше явище, що відноситься до мережі в цілому або до її сегменту.

Одним з поширених методів боротьби з перевантаженнями є управління із зворотним зв'язком. Механізм управління із зворотним зв'язком може поліпшити продуктивність мережі, скорочуючи втрати пакетів, і запобігти розповсюдженню перевантаження. У принципі можна послати повідомлення про перевантаження відправнику, проте при цьому переобтяжена ділянка мережі навантажується ще більше. Тому задача управління розв'язується на транспортному рівні засобами протоколу *TCP*. При виявленні перевантаження швидкість передачі знижується шляхом зменшення розміру ковзного вікна.

По суті, має місце управління із зворотним зв'язком, що запізнюється. При неправильному обліку характеристик запізнювання система може втратити стійкість і перейти в негасаючий коливальний режим, або коректування інтенсивності потоку здійснюватиметься надто пізно [4, 5]. Це приводить до погіршення продуктивності мережі, особливе для додатків реального часу. Компенсація затримки зворотного зв'язку може виконуватися методами прогнозу, наприклад, з використанням моделі авторегресії і ковзного середнього (АРКС) або шляхом усереднювання параметрів вікна. Другий варіант простіший, але, природно, забезпечує значно нижчу якість сервісу.

Позитивного результату також можна досягти шляхом варіації значень тайм-аутів, зміни політики повторної передачі пакетів. В деяких випадках позитивний результат може бути одержаний зміною схеми буферизації.

Управління із зворотним зв'язком широко використовується в архітектурі інтегрованих служб (*Integrated Service Architecture – ISA*) для підтримки служб

з різними рівнями якості сервісу (*Quality of Service – QoS*) в Інтернет і в часткових об'єднаних мережах.

Крім того, необхідно враховувати, що на даний момент актуальним є питання проходження різних видів трафіку по широкосмугових мережах, наприклад, регіональних мережах або мережах мегаполісу (MAN), у тому числі по безпроводових мережах. Кожен вид трафіку, що передається, має свої характеристики, які, як відомо, значно впливають на вимоги, що пред'являються до обладнання мережі. Тому дослідження статистичних характеристик трафіку є важливим для успішної роботи мережі.

Як показали дослідження останніх десятиліть, вхідний потік трафіку не завжди можна вважати простим. Встановлено і експериментально підтверджено, що характер трафіку є фрактальним, або самоподібним. Також підтверджено, що самоподібність трафіку істотно впливає на характеристики мережі.

Оскільки по сучасних мережах передаються різні види трафіку, то для забезпечення необхідної якості обслуговування використання дисципліни черг *FIFO (First in First Out – першим прибув, першим обслужений)* не завжди буде оптимальним. У таких випадках використовуються пріоритети. Пріоритети можуть призначатися залежно від типу трафіку. Важливим є випадок призначення пріоритету на основі середнього часу обслуговування. Часто запитам з меншим очікуваним часом обслуговування дається більший пріоритет, ніж запитам з великим очікуваним часом обслуговування. При такій схемі продуктивність високопріоритетного трафіку збільшується. Також вищі пріоритети можуть призначатися трафіку, чутливому до затримок, наприклад, голосовому або відеотрафіку.

Затримки викликають необхідність в збільшенні буферної пам'яті пристроїв комутації і маршрутизації, оскільки вони не справляються з потоком пакетів вже при коефіцієнті використання мережі 50-60%. Велика кількість пакетів відкидається і передається повторно, що приводить до ще більшого перевантаження мережі. Тому необхідно розраховувати необхідні розміри буфера з урахуванням характеристик трафіку.

Методи розрахунку вимог до мереж нових поколінь (пропускної спроможності каналів, місткості буферів і ін.) засновані на марковських моделях і формулах Ерланга, які з успіхом використовувалися при проектуванні телефонних мереж, можуть давати невіправдано оптимістичні рішення і приводити до недооцінки навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Kreher R. UMTS Performance Measurement: A Practical Guide to KPIs for the UTRAN Environment. – John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, 2006. – 227 PP.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер // – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
3. Бендат Дж. Применения корреляционного и спектрального анализа / Дж. Бендат, А. Пирсол. – Москва: Мир, 1983. – 312 с.

4. Ye Ouyang, Hosein Fallah M. A Performance Analysis for UMTS Packet Switched Network Based on Multivariate KPIs // International Journal of Next Generation Network (IJNGN), Vol. 2, No. 1, March 2010. – P. 79-92.
5. Stallings W. High-speed networks and internets: performance and quality of service. – New York, NY. – Prentice Hall, 2002. – 715 p.

УДК 004.65

Урдабаева Гульмира Жадгереевна, Истлеев Асланбек Бисембиулы,
Ахметкалиев Нурбек Галымұлы
Актюбинский региональный государственный университет
имени К. Жубанова
(Актобе, Казахстан)

КИБЕРТЕРРОРИЗМ КАК УГРОЗА МИРОВОГО СООБЩЕСТВА

Аннотация. Если кибертерроризм рассматривается аналогично традиционному терроризму, то он включает только атаки, которые угрожают имуществу или жизни и может быть определен как более эффективное использование компьютера другого человека и информации, в частности, через Интернет, чтобы причинить физический, реальный вред или серьезные нарушения инфраструктуры.

Ключевые слова: терроризм, кибертерроризм, интернет ресурсы, информационные технологии, политика.

Urdabaeva Gulmira, Istleyev Aslanbek, Ahmetkaliev Nurbek
Aktobe Regional State University after named K. Zhubanov
(Aktobe, Kazakhstan)

CYBERTRORORISM AS A THREAT OF THE WORLD COMMUNITY

Abstraction. If cyberterrorism is treated in the same way as traditional terrorism, it includes only attacks that threaten property or life and can be defined as more effective use of another person's computer and information, in particular via the Internet, to cause physical, real harm or serious infringement of infrastructure.

Keywords: terrorism, cyberterrorism, internet resources, information technology; policy.

Кибертерроризм – комплекс незаконных действий, создающих угрозу государственной безопасности, личности и обществу. Может привести к порче материальных объектов, искажению информации или другим проблемам. Основной целью кибертерроризма является получение преимущества в решении социальных, экономических и политических задачах.

В своих акциях преступники активно используют все возможности современных технологий, в том числе современные гаджеты и программные продукты, радиоэлектронные устройства, достижения в области микробиологии и геной инженерии. Официально кибертерроризмом признаются акты, совершенные одним человеком или независимыми группами, состоящими из нескольких членов. Если в совершении подпадающих под это определение действий принимают участие представители правительственных или иных государственных структур, это считается проявлениями кибервойны [1].

В киберпространстве могут быть использованы различные способы для совершения кибертерракта:

- получение несанкционированного доступа к государственным и военным секретам, банковской и личной информации;
- нанесение ущерба отдельным физическим элементам информационного пространства, например, разрушение сетей электропитания, создание помех, использование специальных программ для разрушения аппаратных средств;
- кража или уничтожение информации, программ и технических ресурсов путем преодоления систем защиты, внедрения вирусов, программных закладок;
- воздействие на программное обеспечение и информацию;
- раскрытие и угроза публикации закрытой информации;
- захват каналов СМИ с целью распространения дезинформации, слухов, демонстрации мощи террористической организации и объявления своих требований;
- уничтожение или активное подавление линий связи, неправильная адресация, перегрузка узлов коммуникации;
- проведение информационно-психологических операций и т.д.

Характерной особенностью кибертерроризма и его отличием от киберпреступности есть его открытость, когда условия террориста широко оповещаются. Кибертерроризм - это серьезная угроза человечеству, сравнимая с ядерным, бактериологическим и химическим оружием, причем степень этой угрозы в силу своей новизны, не до конца еще осознана и изучена. Опыт, который уже имеется у мирового сообщества в этой области со всей очевидностью свидетельствует о несомненной уязвимости любого государства, тем более, что кибертерроризм не имеет государственных границ, кибертеррорист способен в равной степени угрожать информационным системам, расположенным практически в любой точке земного шара. Обнаружить и нейтрализовать виртуального террориста весьма сложно из-за слишком малого количества оставляемых им следов, в отличие от реального мира, где следов содеянного остается все же больше. Особую озабоченность у правоохранительных органов вызывают террористические акты, связанные с использованием глобальной сети Интернет, из открытых источников которой, как утверждает ФБР, можно получить технологию изготовления биологического, химического и даже ядерного оружия террористов [2].

В настоящее время имеется небольшое число мер противодействия информационному терроризму. Эти меры призваны обеспечить защиту материально-технических объектов, составляющих физическую основу информационной инфраструктуры; защиту информации от несанкционированного доступа, искажения или уничтожения; создание технологий для обнаружения воздействий на информацию, в том числе в открытых сетях [3].

Опасность кибертерроризма в том, что он не имеет национальных границ (а часто и национальной принадлежности его акторов выступающих лишь как виртуальные субъекты в киберпространстве) и террористические акции могут осуществляться из любой точки мира. Как правило, обнаружить террориста в информационном пространстве очень сложно, так как он

действует через один или несколько подставных компьютеров, что затрудняет его идентификацию и определение местонахождения.

Информационные атаки высокого уровня, квалифицируемые как акты кибертерроризма, можно разделить на две большие категории.

Выведение из строя информационных систем. Хакерские атаки этого типа являются наиболее распространенными на сегодняшний день; они направлены на временное выведение из строя отдельных интернет-служб или переадресацию информации. Такие кампании обычно осуществляются так называемыми “временными кибертеррористами” - частными лицами, не связанными напрямую с террористическими группами и тем не менее разделяющими их идеи.

Разрушительные атаки. Информационные(хакерские) террористические операции против объектов информационных систем могут привести к уничтожению информационных ресурсов и линий коммуникаций либо к физическому уничтожению структур, в которые включаются информационные системы. Если системы задействованы в критических инфраструктурах, то при наихудшем развитии событий сетевые информационные атаки могут привести к столь же масштабным последствиям, что и традиционные террористические акты. Уже имеются сведения об атаках на информационные системы ядерных центров.

Таким образом, кибертерроризм - прямая угроза национальной безопасности всего мирового сообщества, требующая объединения всевозможных усилий стран мира.

Не секрет, что сегодня международными организациями, государственными органами, специальными государственными центрами ведутся систематизированные работы по противодействию кибертерроризму, которые ставят перед собой главные вопросы, касающиеся усовершенствования международных правовых основ, правового сотрудничества, контроля глобальной сети и.т.д.

Резюмируя вышеизложенное можно сказать, что одна из актуальных проблем глобального характера является кибертерроризм, которая по мере развития научно-технического прогресса будет в будущем возрастать, поэтому для каждой страны на сегодняшний день очень важно и значимо бороться на пути устранения кибератак.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://www.anti-malware.ru/threats/cyberterrorism>
2. А.В. Соколов, О.М. Степанюк Защита от компьютерного терроризма. Справочное пособие
3. Е.В. Старостина, Д.Б. Фролов Защита от компьютерных преступлений и кибертерроризма. Вопросы и ответы

УДК 004.7:519.87(043.3)

Федюрко Михайло Юрійович
Державний університет телекомунікацій
(Київ, Україна)

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУ СТАНУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Рассмотренная классификация отказов с учетом специфики сети, как пространственно-распределенной системы, и дополнительных категорий отказов, обусловленные влиянием человеческого фактора и открытостью сетевой архитектуры. Показано, что при решении задач контроля и управления надежностью телекоммуникационных следует учитывать статистические связи между отдельными сетевыми сегментами. Отмечено, что от степени взаимной зависимости и взаимного влияния зависит общая надежность сети. Теоретическим основанием для анализа и разработки методов управления надежностью телекоммуникационных сетей служат методы теории массового обслуживания, корреляционного и регрессионного анализа ключевых параметров эффективности, модели процессов развития отказов.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, управление надежностью, ключевые параметры эффективности, категории отказов

Fediurko Mykhailo Yuriiovych
State University of Telecommunications
(Kyiv, Ukraine)

METHODS OF ANALYSIS AND FORECASTING OF COMPUTER NETWORK STATUS

The classification of failures is considered taking into account the specifics of the network, as a spatially distributed system, and additional categories of failures due to the influence of the human factor and the openness of the network architecture. It is shown that in the decision of tasks of control and management of reliability of telecommunication it is necessary to take into account statistical connections between separate network segments. It is noted that the overall reliability of the network depends on the degree of mutual dependence and mutual influence. The queueing theory, correlation and regression analysis of key performance parameters, model of failure processes development are the theoretical basis for analysis and development of methods for managing the reliability of telecommunication networks.

Keywords: telecommunications network, reliability management, key performance parameters, failure category

Математичні моделі, які застосовуються для визначення та порівняльного аналізу показників надійності інформаційних систем (телекомунікаційні та комп'ютерні мережі, розподілені обчислювальні системи тощо), по цю пору базуються на суто технічних показниках, таких як імовірність відмови, середній час наробітку на відмову, середній час роботи між перервами в обслуговуванні, викликаними усуненнями наслідків відмов, середня довжина ремонту. При використанні цих показників за умовчанням

вважають, що мають місце тільки техногенні фактори, із-за яких виникають відмови. Однак телекомунікаційні та комп'ютерні мережі за класифікацією, прийнятою у системному аналізі [1], відносяться до класу великих і складних систем.

У таких системах, по-перше, розмірність є надто великою для повного опису та побудови адекватної аналітичної моделі, а по-друге, у моделі системи в принципі не достатньо інформаційних ресурсів для ефективного управління.

Нарешті, великі складні системи, як правило, є автоматизованими, тобто людино-машинними системами. Зрозуміло, що в забезпеченні потрібної ефективності роботи таких системах велику роль відіграє людський фактор.

Крім того, оскільки телекомунікаційні та комп'ютерні мережі в принципі є відкритими системами, які працюють під управлінням еталонної моделі взаємодії відкритих систем (OSI ISO), то й фактори впливу на частоту та характеристики відмов виникають не тільки всередині мережі, а й внаслідок впливу зовнішніх чинників.

Тому треба брати до уваги не тільки ознаки класифікації відмов з урахуванням специфіки мережі як просторово-розподіленої системи, а й розглядати додаткові категорії відмов, обумовлені впливом людського фактору та відкритістю мережної архітектури.

Основні ознаки класифікації мережних відмов наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Основні ознаки класифікації відмов

Ознака класифікації	Вид відмови
Характер змін параметра до моменту відмови	раптова, поступова (параметрична) збої, що перемежуються
Степінь втрати корисних властивостей	повна часткова
Відновлюваність корисних властивостей	необоротна оборотна
Зв'язок з іншими відмовами	незалежна залежна
Наявність зовнішніх ознак	явна прихована
Причина виникнення	конструктивна технологічна експлуатаційна
Момент появи	період придбання в процесі нормальної експлуатації період старіння при зберіганні при випробуваннях
Втрати внаслідок відмови	простої техніки (збиток від ремонту) невиконання задачі (збиток від цього) моральний збиток

Категорії помилок, які можуть привести до загальної системної відмови:

- помилки оператора;
- проблеми масової пам'яті;
- проблеми апаратного забезпечення комп'ютера;

- проблеми програмного забезпечення;
- мережні проблеми.

В даний час до складу телекомунікаційної мережі входить велика кількість мережного та термінального обладнання. У системах такої складності навіть при ретельному плануванні, моніторингу і оцінюванні неможливо побудувати повністю адекватну модель мережі і повністю передбачити сервісні вимоги до неї.

Відмови можуть з'явитися результатом недостатньої пропускної спроможності та продуктивності окремих сегментів мережі, надмірних затримок під час пікового навантаження, порушень безпеки (мережні атаки типу "відмова в обслуговуванні", несанкціоновані вторгнення тощо). Також катастрофічні наслідки відмов можуть мати місце у результаті фізичної відмови необхідного компоненту або втрати ресурсу.

Категорії специфічних мережних відмов показані у табл. 2. Наведені дані в табл. 1 та 2 взяті з робіт [2, 3] з відповідними модифікаціями.

Для подолання апіорної невизначеності при прогнозуванні відмов можна застосовувати різноманітні методи прогнозу параметрів та стану мережі [4], але потрібно уникати так званого "прокляття розмірності" – показникового зростання складності модельного опису та, як результат, такого ж зростання обчислювальної складності.

Проблему "прокляття розмірності" можна обійти різними шляхами. У роботі [5] зроблено спробу накопичення даних про стан мережі у базі даних та використання найпростішого методу, в основі якого лежить екстраполяція за квадратичним поліномом.

Хоча в експерименті [5] було закладено величезний обсяг вимірювань (до 100000 фіксацій аномалій у тиждень), точність прогнозу дуже швидко убувала навіть при щосекундних вимірюваннях. При інтенсивності вимірювань від 20 с до 10 хв. результати виявилися взагалі непридатними для практичного використання. Очевидно, це явилось наслідком неврахування суттєво нестационарного характеру досліджуваних процесів.

Таблиця 1.2 – Категорії мережних відмов

№	Категорія	Параметр, характеристика або опис	
1.	Проблеми в апаратурі	Відсоток відмов – приблизно 25%	
2.	Помилки оператора	Більш ніж 5 % всіх системних відмов	
3.	Мережні пристрої пам'ятя високої якості	Середній час напрацювання на відмову жорсткого диска – до 106 годин	
4.	Проблеми ПЗ	Відсоток відмов – приблизно 25%	
5.	Мережні проблеми	Розподіл помилок по рівнях моделі OSI в локальних комп'ютерних мережах:	
		- прикладний рівень	20%
		- рівень представлення даних	5%
		- сеансовий рівень	5%
		- транспортний рівень	15%
		- мережний рівень	25%
- каналний рівень	10%		

		- фізичний рівень	20%
	Додаткові проблеми:		
ба.	Результати перевантажень і неналежної роботи мережі	Виникає проблема розпізнавання класів "відмова устаткування – перевантаження"	
бб.	Наслідки атак і вторгнень	Виникає проблема розпізнавання класів атак	
бв.	Наслідки стихійних бід (пожежі, землетруси, підтоплення і т. п.)	Виникає проблема швидкої ліквідації наслідків	

В роботі [6, 7] запропоновані дуже досконалі методи прогнозування нестаціонарних випадкових процесів різних класів – метод характеристичних складових, метод групового урахування аргументів (МГУА), комбіновані методи. Ці методи ґрунтуються саме на врахуванні фізичного сенсу процесів, що протікають у самих різноманітних системах – від комп'ютерів та інформаційно-комунікаційних систем до мозку людини.

При вирішенні задач контролю та управління надійністю телекомунікаційних слід проводити детальний аналіз причин виникнення відмов, процесів їх розвитку та впливу на функціонування мережі; проводити моделювання ситуацій в автономних сегментах та їх сукупності з урахуванням взаємного впливу відмов в одному сегменті на працездатність інших сегментів.

При цьому треба враховувати статистичні зв'язки між окремими мережними сегментами, оскільки від степеню взаємної залежності та взаємного впливу залежить загальна надійність мережі. Теоретичним підґрунтям для аналізу та розробки методів управління надійністю телекомунікаційної мережі, що розглядається, можуть служити методи теорії масового обслуговування, кореляційного та регресійного аналізу ключових параметрів ефективності, моделі процесів розвитку відмов, розроблені з урахуванням фізичної природи мережних вузлів і пристроїв, а також впливу зовнішніх факторів – навантаження на мережу, людського фактору тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.Л. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. Л. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 364 с.
2. Бигелоу С. Сети: поиск неисправностей, поддержка и восстановление. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1200 с.
3. Hudyra R. Causes of failures in IT telecommunications networks. - <http://www.ryerson.ca/content/dam/imdc/publications/papers/itfailure.doc>.
4. Liu T. Reliable telecommunication network design problem under node failure // Tie Liu, Wenguo Yang, Ruguo Bu, Jun Huang – 11-th International symposium on operations research and its applications in engineering, Technology and Management 2013, IET Huangshan, China. –August 23–25, 2013. – P. 1-8.
5. Weiss G. M. Predicting telecommunication equipment failures from sequences of network alarms // In Handbook of data mining and knowledge discovery, Oxford University Press, Inc. New York, NY, USA, 2002. – 1064 pp.
6. Ивахненко А.Г. Долгосрочное прогнозирование и управление ложными системами / А.Г. Ивахненко. – Київ.: Техніка, 1975. – 312 с.
7. Ивахненко А. Г. Кибернетические предсказывающие устройства / А.Г. Ивахненко, В.Г. Лапа. – Київ: Наукова думка, 1965. – 214 с.

УДК 004.7:519.87(043.3)

Іващенко Євген Вікторович
Державний університет телекомунікацій
(Київ, Україна)

БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ ПРОЦЕСОРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ RECEIVE SIDE SCALING

Рассмотрены способы управления нагрузкой маршрутизатора телекоммуникационной сети на основе технологии Receive Side Scaling. Выполнен сравнительный анализ используемых технологий, разработаны рекомендации по их выбору при проектировании сети. Разработанные алгоритмы обработки пакетов для систем с параллельной обработкой пакетов.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, управление нагрузкой, технология RSS, сетевой адаптер, маршрутизатор.

Ivashchenko Yevhen Viktorovych
State University of Telecommunications
(Kyiv, Ukraine)

BALANCE OF LOADING BETWEEN PROCESSES WITH RECEIVE SIDE SCALING TECHNOLOGY

The methods of controlling the load of a telecommunication network router based on the technology of Receive Side Scaling are considered. A comparative analysis of the technologies used, recommendations for their choice during the design of the network are developed. Packet processing algorithms for systems with parallel processing of packages are developed.

Keywords: telecommunication network, load management, RSS technology, network adapter, router

Технології управління навантаженням маршрутизатора телекомунікаційної мережі NDIS 5.1 та більш ранні версії, не дозволяли декільком процесорам одночасно обробляти одержання пакетів від єдиного мережного адаптера. В NDIS 5.1 приймання пакетів було не чим іншим, як ініціацією переривання від мережного контролера в процесорі хост вузла, що у свою чергу породжувало виклик процедури DPC (Deferred Procedure Call), для того, щоб пакет був поставлений у чергу на обробку одному з існуючих у системі процесорів [1]. DPC у свою чергу буде оброблюватися тим самим процесором, який і ухвалював переривання, а інші додаткові переривання від мережного адаптера будуть виключені доти, поки DPC не завершить свій цикл.

Множина сценаріїв, таких як передача файлів великого об'єму, вимагає від стека протоколів хост вузла виконання значної кількості дій у контексті переривання (наприклад відсилання нових даних). У цьому випадку, недолік паралелізму в NDIS 5.1 виливається в проблему недоліку масштабованості.

До того ж, сучасні системи на базі Intel Pentium 4 або Itanium, закріплюють переривання від конкретного обладнання до конкретного процесора, що теж веде до недоліку паралелізму [2].

Як відомо, драйвери мережних карт в операційній системі Windows NT реалізуються у вигляді так званих мініпортів.

На рисунку 1 пунктирними лініями позначені альтернативні шляхи для обробки відправлення й одержання пакетів. Оскільки система завжди контролює масштабування, обробка не завжди відбувається на процесорі, який забезпечує максимальну продуктивність. Мережні з'єднання обробляються на тому самому процесорі з перебігом часу.

Наступний алгоритм повторюється для кожного циклу обробки:

1. Мережний контролер використовує DMA (прямий доступ до пам'яті), щоб заповнити буфера отриманими даними. Ці буфери, драйвер мініпорту розподілив у поділюваній пам'яті під час ініціалізації.

2. Мережний контролер може продовжувати заповнювати додаткові буфери прийому до будь-якого часу в цьому циклі переривань. Так чи інакше, контролер не робить ніяких переривань, до того моменту, поки драйвер не включити переривання. Буфери приймання, які система обробляє в одному циклі переривань, можуть бути асоційовані з декількома різними мережними з'єднаннями.

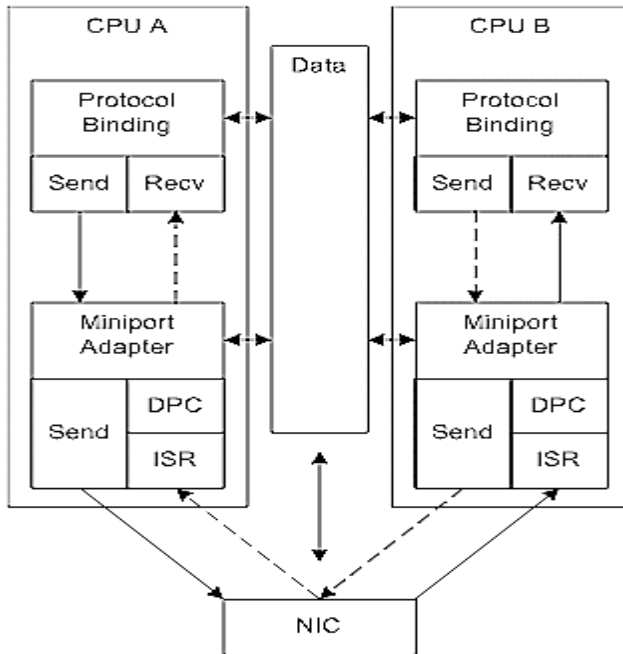


Рисунок 1 - Приймання/передача даних без застосування RSS

3. NDIS викликає функцію драйвера мініпорту *MiniportInterrupt* на процесорі, який був обраний системою. В ідеальному випадку, ISR повинен оброблюватися на найменш зайнятому процесорі. Так чи інакше, у деяких системах, ISR привласнюється вільному процесору, або процесору, який асоційований з мережним контролером.

4. ISR вимикає переривання, і запитує NDIS поставити в чергу DPC для обробки отриманих даних.

5. NDIS викликає функцію *MiniportInterruptDPC* на поточному процесорі.

6. DPC створює, що ухвалюють дескриптори для всіх буферів і вказує на те, що необхідно послати дані вище по стеку.

У такому випадку може бути багато буферів, для різних мережних з'єднань, і потенційно можуть виникати ситуації, коли необхідно завершити багато DPC. Вхідні дані, які асоційовані з іншими циклами переривань, можуть бути оброблені іншими процесорами. Обробка пересилання даних для даного мережного з'єднання також може відбуватися на іншому процесорі.

7. DPC включає переривання. Цикл переривань завершується, і обробка стартує знову.

В Windows Vista і технології NDIS 6.0 з'явилися додаткові технології, які дозволяють не тільки збільшити пропускну здатність мережі, але й забезпечити паралелізм виконання обробки даних, і ефективну утилізацію ресурсів системи [3, 4].

Receive Side Scaling – це технологія Microsoft, по балансуванню навантаження серед декількох процесорів.

RSS дозволяє організувати паралельні виклики DPC і, якщо мережний адаптер підтримує їх, множинні переривання.

RSS забезпечує наступні переваги:

– *Паралельне виконання*. Приймання пакетів від одного мережного адаптера, може оброблюватися одночасно декількома процесорами, зберігаючи черговість передачі;

– *Динамічне балансування навантаження*. Оскільки навантаження системи на хост вузол, у різні моменти часу може бути різної, RSS змінює обробку мережних з'єднань між процесорами;

– *Локалізація кешу*. Тому що пакети від того самого з'єднання завжди відображаються на конкретний процесор, стан певного з'єднання ніколи не буде переноситься з кешу одного процесора, у кеш іншого, у такий спосіб зменшується забруднення кешу;

– *Send Side Scaling*. Протокол TCP найчастіше обмежує нас у кількості даних, які можуть бути послані вилученому хосту. Причини можуть бути в розмірах плаваючого вікна, або в повільному старті TCP з'єднання. Коли додаток намагається послати буфер більше, ніж оголошений розмір вікна, що ухвалює, TCP посилає частина даних, і потім очікує підтвердження до того, як починається відсилання наступної частини. Коли приходить пакет TCP Ack, додаткові дані відсилаються в контексті DPC вхідного пакета. У такий спосіб масштабування приймання пакетів, впливає на масштабування передачі пакетів;

– *Захищений кеш*. RSS сигнатура, що генерується – криптографічно безпечна, у такий спосіб знижується ймовірність перевантаження системи вилученим хостом.

На рисунку 2 пунктирними лініями позначені альтернативні шляхи обробки. RSS не може контролювати процесор, який одержує початковий виклик ISR.

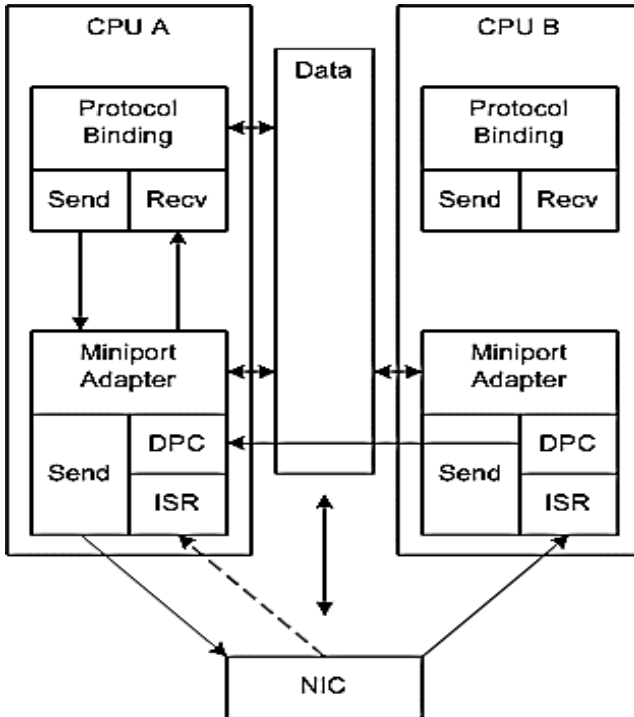


Рисунок 2 - Алгоритм роботи RSS з однієї апаратною чергою

У відмінності від традиційних методів обробки, методи що базуються на використанні RSS працюють із декількома процесорами. Обробка певного мережного з'єднання може бути пов'язана з конкретним процесором.

Наступний процес обробки повторюється для кожного виниклого переривання:

1. Мережний контролер, використовує DMA для заповнення буферів отриманими даними, і перериває систему.

Ці буфери, драйвер мініпорту розподілив у поділюваній пам'яті під час ініціалізації.

2. Мережний контролер може заповнювати додаткові, що ухвалюють буфери в будь-який час, але не переривати систему знову, до того, як мініпорт не відновить переривання.

Буфери, що ухвалюють, які система може обробити протягом одного переривання, можуть бути асоційовані з декількома різними мережними з'єднаннями.

3. NDIS викликає функцію мініпорту *MiniportInterrupt* на певному системому процесорі.

4. ISR забороняє переривання й запитує NDIS додати в чергу виклик DPC для обробки отриманих даних.

5. NDIS викликає функцію мініпорту *MiniportInterruptDPC* на поточному процесорі. У виклику DPC, мініпорт:

– драйвер мініпорту використовує значення хеша, які були розраховані мережним контролером для кожного буфера, і перепривласнює кожний буфер, черги, яка асоційована з певним процесором;

– DPC запитує NDIS додати в чергу DPC для кожного процесора, який асоційований з не порожньою чергою;

– якщо DPC працює на процесорі, який асоційований з непорожньою чергою, що тече DPC обробляє асоційовані буфери та передає дані нагору по стеку.

6. DPC на процесорі виконує наступні дії:

– обробляють, що ухвалюють буфери, які асоційовані із чергами і передають дані нагору по стеку;

– відновляють переривання, якщо даний DPC – останній, який необхідно обробити. Драйвер повинен використовувати атомарні операції для того, щоб визначити який DPC запит, буде оброблений останнім.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. PCI/PCI-X Family of Gigabit Ethernet Controllers Software Developer's Manual. – Sunnyvale.: Intel Corporation, 2005. – 408 p.
2. Снарский А. А. Моделирование сложных сетей / А. А. Снарский, Д. В. Ландэ. – Київ: Інжинірінг, 2015. – 212 с.
3. Scalable Networking: Eliminating the Receive Processing Bottleneck – Introducing RSS. – Redmond.: Microsoft Corporation, 2007. – 17 p.
4. PCIe GbE Controllers Open Source Software Developer's Manual. – Sunnyvale.: Intel Corporation, 2006. – 506 p.

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Май 2018 г.

ВЫПУСК 5(37)

Часть 1

Ответственность за новизну и достоверность результатов научного
исследования несут авторы

Ответственный за выпуск: Водяной О.
Дизайн и верстка: Вовкодав А.

Учредитель: ОО "Институт социальной трансформации"
свидетельство о государственной регистрации №1453789 от 17.02.2016 г.

Подписано к печати 5.06.2018.
Формат 60x84 1/16.
Тираж 300 шт. Заказ №042
Изготовитель: ФЛП "Кравченко Я.О."
свидетельство о государственной регистрации В01 №560015
Адрес: 03039, Украина, Киев, просп. В. Лобановского, 119
тел. +38 (044) 561-95-31

Адрес ред. коллегии:
08400, Украина, Киевская обл., г. Переяслав-Хмельницкий,
ул. Богдана Хмельницкого, 18
тел.: +38 (063) 5881858
сайт: <http://iscience.in.ua>
e-mail: iscience.in.ua@gmail.com

