



ТРАЕКТОРИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ С УЧЕТОМ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ

Сборник научных трудов
по результатам научно-
практической конференции



29 ноября 2019 | apni.ru

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ТРАЕКТОРИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ РОССИИ С УЧЕТОМ ГЛОБАЛЬНЫХ
ТРЕНДОВ

Сборник научных трудов

по материалам

Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 29 ноября 2019 г.

Белгород
2019

УДК 001
ББК 72
Т 65

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
apni.ru

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАЕ (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачев А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

Т 65 **Траектория научно-технологического развития России с учетом глобальных трендов** : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 29 ноября 2019 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – 180 с.

ISBN 978-5-6043497-6-2

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам докладов международной научно-практической конференции «Траектория научно-технологического развития России с учетом глобальных трендов», состоявшейся 29 ноября 2019 года в г. Белгороде. В работе конференции приняли участие научные и педагогические работники нескольких российских и зарубежных вузов, преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты, специалисты-практики. Материалы данной части сборника включают доклады, представленные участниками в рамках секций, посвященных вопросам развития физико-математических, химических, биологических, сельскохозяйственных, медицинских, технических наук, наук о Земле.

Издание предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, передовыми достижениями науки и технологий.

Статьи и сообщения прошли экспертную оценку членами редакционной коллегии. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

УДК 001
ББК 72

© ООО АПНИ, 2019
© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»	7
<i>Павлов С.П., Дунченкин П.В.</i> СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СЛОЕ АДГЕЗИВА ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ЗА СЧЕТ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЕГО МИКРОСТРУКТУРЫ И ГРАДИЕНТНЫХ СВОЙСТВ	7
<i>Эмирова И.С.</i> О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЙ ФДУ N-ГО ПОРЯДКА С ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО УБЫВАЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ В ГИЛЬБЕРТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ	10
СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	15
<i>Мадиханов Н., Джурсаев А.Д., Абдугафуров И.А., Усманова С.Г.</i> СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОПАРГИЛОВЫХ ЭФИРОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ	15
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»	19
<i>Герасимов А.А., Еськов Е.К.</i> ВЛИЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СЕРЫХ ВОРОН НА ЖИЗНЬ ПЕВЧИХ, ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ И ЧЕЛОВЕКА В ЧЕРТЕ ГОРОДА.....	19
СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»	22
<i>Бустанов З.Т., Рахимова Г.Э., Муминова О.З., Ахмедов С.С.</i> ВЕГЕТАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРИТЕРИЕВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА.....	22
<i>Мамсиров Н.И.</i> ВЛИЯНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА В АДЫГЕЕ	24
<i>Третьякова О.Л., Пирожков Д.А., Крючкова Н.С., Морозюк И.А.</i> ПРОИЗВОДСТВО И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ	29
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	36
<i>Дрёмова Н.Б., Фетисова Е.Ю., Толкачева И.В.</i> ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ В КОНТЕКСТЕ ЗДОРОВЬЯ.....	36
<i>Мамлина Д.Е., Шапров Р.А., Зубрева И.А.</i> ПРОБЛЕМЫ КОМОРБИДНОСТИ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ.....	39
<i>Михалкина М.В., Михалкин А.П.</i> ХИРУРГ-ТОПОГРАФОАНАТОМ ПРОФЕССОР МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ СРЕСЕЛИ	42
<i>Фролова Ю.В.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕГИОНЕ	46
<i>Штемберг Л.В., Андреева Е.И.</i> АНАЛИЗ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ С ОЦЕНКОЙ ВЛИЯНИЯ АЛЬФА-ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ.....	49
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»	53
<i>Бочкарева Е.С., Сидорова Л.П.</i> КЛИМАТ КРУПНЕЙШИХ ГОРНЫХ ВЕРШИН МИРА И ИХ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ	53

<i>Рогачевских Ю.С., Сидорова Л.П.</i> ГЛОБАЛЬНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ. ВЕТЕР.....	60
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»	69
<i>Андрянов Е.А., Беседин С.А., Сосновский А.А., Кульнев Д.В., Лунякин И.Р.</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	69
<i>Беседин С.А., Коровайко А.А., Лунякин И.Р., Кульнев Д.В., Сосновский А.А.</i> ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И РИСКИ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ .	72
<i>Беседин С.А., Коровайко А.А., Шокало А.С., Юрченко М.В., Точеный Д.С.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ	75
<i>Биктимиров Е.А., Рычкова А.С., Соколов В.Ю.</i> ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ ПРИ ЗАМЕНЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	78
<i>Болтенков А.Ю., Дуганова Е.В.</i> СРАВНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОПТИКИ: КСЕНОН, СВЕТОДИОДНЫЕ И ЛАЗЕРНЫЕ ФАРЫ.....	81
<i>Веселова А.С., Груздева А.В., Просникова Т.А., Пархоменко А.А.</i> МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ НА ЭТАПЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ.....	85
<i>Есаян Л.Н., Морозова Е.А.</i> АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОТВЁРТОК С ПРЯМЫМ ШЛИЦЕМ.....	88
<i>Жарков В.С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОПУЛЯРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТОПОРОВ.....	91
<i>Золоторев Н.В., Дуганова Е.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АКПП ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	94
<i>Индерейкин А.В., Морозова Е.А.</i> ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА НОЖОВОК ПО ДЕРЕВУ	97
<i>Казимов Н.В., Морозова Е.А.</i> ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ТОПОРОВ.....	100
<i>Катькова И.В.</i> ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ГАЕЧНЫХ КЛЮЧЕЙ.....	102
<i>Колесникова А.А., Имамзаде А.И., Пильщиков В.Л., Тихненко В.Г.</i> АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОБУСНОГО ПАРКА № 1786 ФИЛИАЛ ГУП МО «МОСТРАНСАВТО» г.о. ХИМКИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ Пассажиروперевозок.....	105
<i>Лызганов М.С.</i> НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ XXI ВЕКА.....	109
<i>Майлыбаев Е.К., Умбетов У.У., Морокина Г.С., Исайкин Д.В.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ В ПРОГРАММЕ TRACE MODE	113
<i>Марковнина А.И., Макаров В.С.</i> АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ 2019 ГОДА.....	116

Матвеев М.С.	
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СЛЕСАРНЫХ МОЛОТКОВ	121
Орлов А.В., Пчелинцев Ю.В., Гусев И.А., Скрипниченко И.Г.	
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ РИСКОВ.....	124
Орлов А.В., Шерстюков О.С.	
ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИИ.....	129
Остапенко В.А., Дуганова Е.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	132
Павлов И.П., Морозова Е.А.	
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ГАЕЧНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ДВУСТОРОННИХ КЛЮЧЕЙ	135
Панюжеев А.А., Мокшанов А.С.	
МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АВИАСТРОЕНИИ.....	138
Пелеганчук А.В., Морозова Е.А.	
ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОТВЕРТОК С ПРЯМЫМ И КРЕСТООБРАЗНЫМ ШЛИЦЕМ.....	142
Петрушов О.А., Дуганова Е.В.	
РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОГРЕЙДЕРА. ОСОБЕННОСТИ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА	145
Поляков М.В., Морозова Е.А.	
ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПАССАТИЖЕЙ.....	148
Пономарев Н.С., Попов А.Ю.	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ АЭРОВОКЗАЛОВ.....	151
Пустовойт А.А., Дуганова Е.В.	
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВИДЫ ПОГРУЗЧИКОВ	154
Рябов С.С., Дуганова Е.В.	
ВИДЫ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ. ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	157
Титов М.И., Дуганова Е.В.	
ВИДЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАСОК	160
Федченко А.А.	
БИОМИМЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ В СОВРЕМЕННОМ АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	164
Фоменко А.И.	
МОДИФИЦИРОВАНИЕ ВЯЖУЩЕГО КОМПОЗИТА ЗОЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ	166
Чекушкин А.Ю., Морозова Е.А.	
ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕРЛ	169
Чумаков В.Е.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DEEP LEARNING	172

Эккерт Д.Р., Морозова Е.А.

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ИДУЩИХ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЛАПАНОВ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗА 175

Яндулов В.С.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА ПОЛОТНА
ДЛЯ НОЖОВОК 178

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СЛОЕ АДГЕЗИВА ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ЗА СЧЕТ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЕГО МИКРОСТРУКТУРЫ И ГРАДИЕНТНЫХ СВОЙСТВ

Павлов Сергей Петрович

профессор кафедры «Математика и моделирование»,
доктор физико-математических наук, Физико-технический институт,
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
Россия, г. Саратов

Дунченкин Павел Владимирович

студент четвертого курса специальности «Прикладная математика и информатика»,
Физико-технический институт, Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А., Россия, г. Саратов

В работе излагается математическая модель и методика решения обширного класса задач топологической оптимизации слоя адгезива для получения оптимальной микроструктуры и градиентных свойств припоя. Целью данного алгоритма является снижение уровня напряжений в припое. Алгоритм реализован на базе метода конечных элементов и метода подвижных асимптот. Показано, что можно добиться почти равномерных напряжений сдвига в припое, возникающих за счет разности КЛТР материалов. Полученные результаты раскрывают потенциал разработанного алгоритма и показывают, что он может применяться для широкого круга практических задач.

Ключевые слова: топологическая оптимизация, напряжения сдвига, адгезив с градиентными свойствами, оптимизация слоя припоя, метод SIMP.

Постановка задачи: Изучить задачу топологической оптимизации слоя адгезива в трехслойном пакете при действии механической нагрузки и реализовать алгоритм получения оптимальной топологии конструкции и слоя припоя с целью снижения пиковых значений напряжений сдвига в них.

Рассмотрим термоупругий трехслойный пакет, конструкция которого приведена на рисунке 1. Пакет закреплен на одной балке, ко второй приложена сила F .

Область Ω_1 заполнена дюралюминием с модулем Юнга и КЛТР равными $E_1 = 70,56 \cdot 10^6 \text{ Па}$ и $\alpha_1 = 14 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$, соответственно. Материал области Ω_2 – бронза с $E_2 = 11,76 \cdot 10^6 \text{ Па}$ и $\alpha_2 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$. Область Ω_3 – область припоя, в которой необходимо найти оптимальную микроструктуру распределения заданного количества серебряного припоя с $E_3 = 7,84 \cdot 10^6 \text{ Па}$ и $\alpha_3 = 11 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$. Размеры пакета в миллиметрах показаны на рисунке 1.

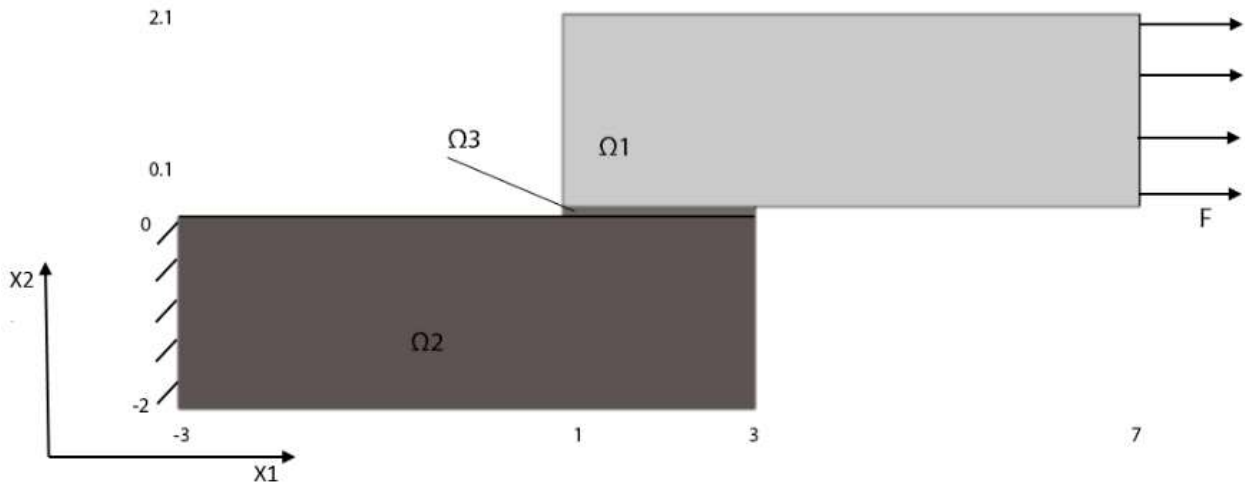


Рис. 1. Конструкция термоупругого трехслойного пакета

Для расчетов был использован МКЭ с линейными треугольными конечными элементами и неравномерной сеткой со сгущением в окрестности слоя адгезива. Разбиение приведено на рисунке 2.

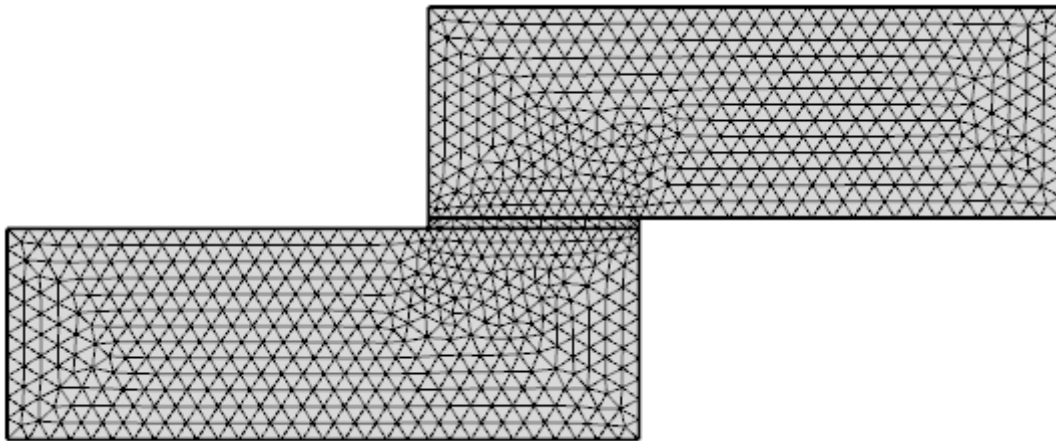


Рис. 2. Разбиение методом конечных элементов

С помощью метода SIMP была проведена топологическая оптимизация для решения задачи топологической оптимизации в трехслойном пакете при действии механической нагрузки.

Проблема топологической оптимизации для задачи снижения пиковых значений напряжений σ_{12} в слое припоя может теперь быть сформулирована в виде

$$\min_{r_0 \leq r(\mathbf{x}) \leq 1} \left[\iint_{\Omega_3} \left(\frac{|\sigma_{12}|}{\bar{\sigma}} \right)^p d\Omega \right]^{1/p}, \quad (1)$$

при ограничении

$$\sigma_{ij,j} = 0, (i, j = 1, 2) \text{ в } \Omega, \quad (2)$$

и изопараметрическом ограничении на физическую плотность $\rho(\mathbf{x})$

$$\int_{\Omega_3} \rho(\mathbf{x}) d\Omega \geq \gamma \cdot mes(\Omega_3), \quad (3)$$

где γ – обозначает долю материала припоя и $mes(\Omega_3)$ - площадь области припоя.

Для исключения эффекта «шахматной доски» в процессе оптимизации целевую функцию определим в виде линейной комбинации функции (1) и дополнительно введенной функции штрафа

$$\min_{r_0 \leq r(\mathbf{x}) \leq 1} \left\{ (1-q) \left[\iint_{\Omega_3} \left(\frac{|\sigma_{12}|}{\bar{\sigma}} \right)^p d\Omega \right]^{1/p} + q \frac{h_0 h_{\max}}{mes(\Omega_3)} \int_{\Omega_3} |\nabla \rho(\mathbf{x})|^2 d\Omega \right\}. \quad (4)$$

Второе слагаемое является функцией штрафа, h_0 – первоначальный размер сетки конечных элементов и h_{\max} – текущий размер сетки. Величина $0 \leq q \leq 1$ – заданный коэффициент, позволяющий сбалансировать функцию цели и функцию штрафа друг с другом.

Решение задачи оптимизации производилось методом подвижных асимптот [1, с 360]. На рисунке 3 показана топология оптимальной микроструктуры слоя припоя.

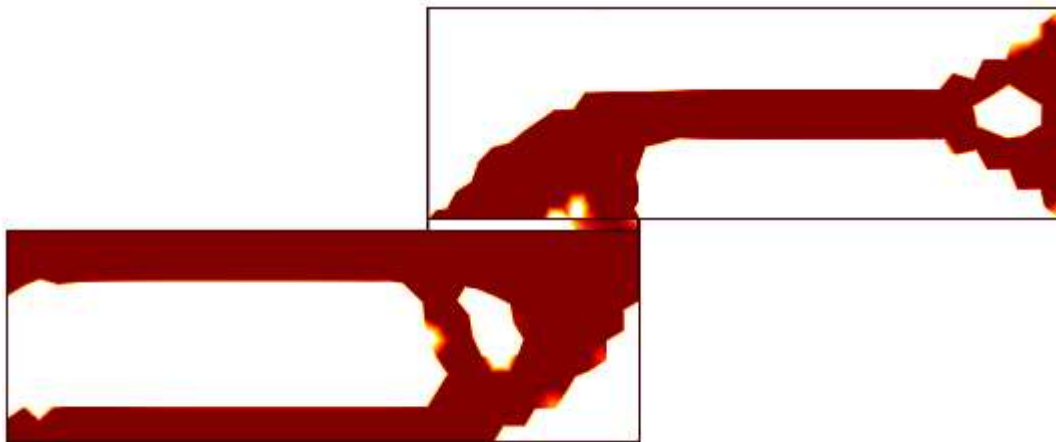


Рис. 3. Топология оптимальной микроструктуры конструкции.



Рис. 4. Топология оптимальной микроструктуры слоя припоя

На рисунке 3 показана топология оптимальной микроструктуры конструкции. На рисунке 4 показана топология оптимальной микроструктуры слоя припоя. Здесь красным цветом обозначены области, заполненные припоем, а белым цветом – пустоты.

На рисунке 5 представлены графики распределения напряжения сдвига по границам области припоя.

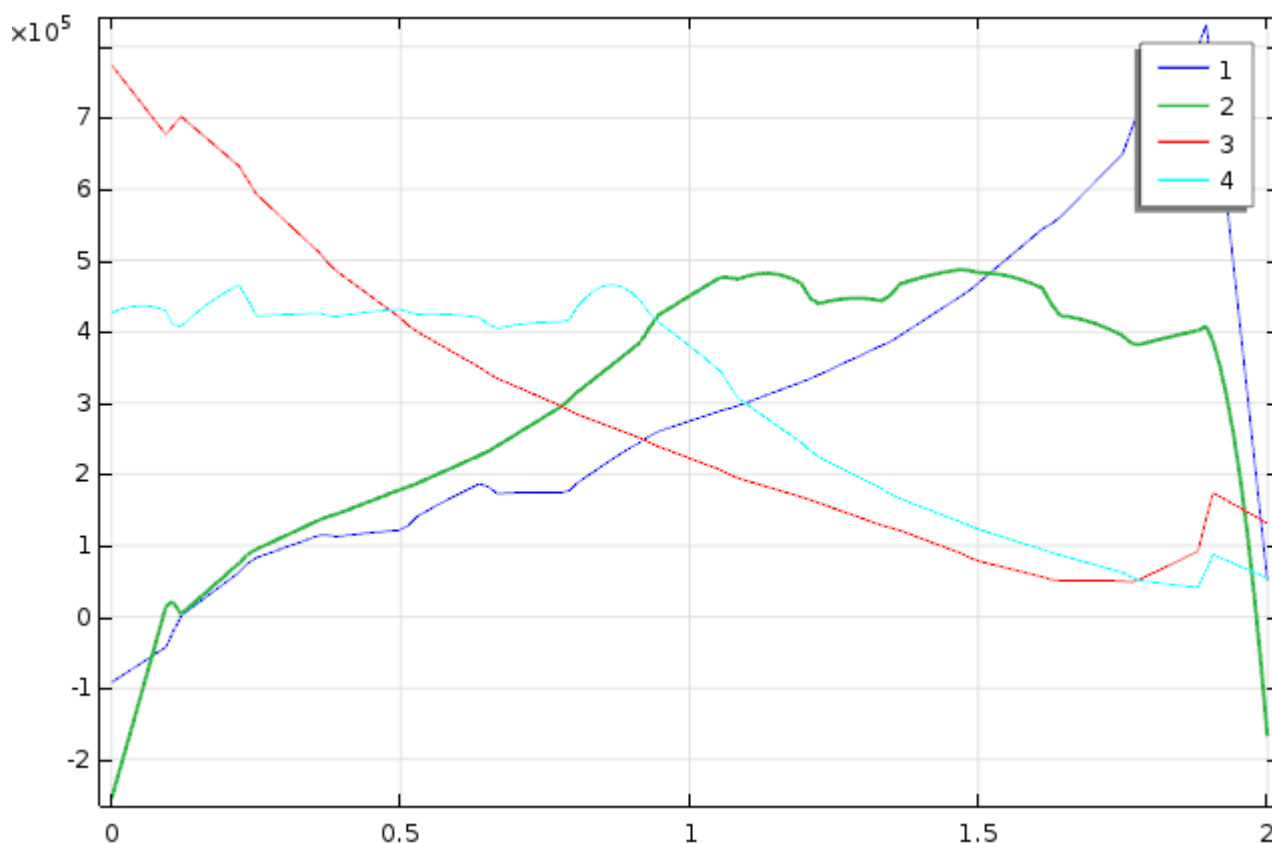


Рис. 5. Графики распределения напряжений сдвига по верхней (1,2) и нижней (3,4) границе области припоя

Заключение. Алгоритм топологической оптимизации использовался для оптимизации микроструктуры соединения с целью уменьшения пиковых напряжений в слое припоя. Результаты показывают, что полученная оптимизированная микроструктура значительно снижает пиковые напряжения в слое припоя. Это было достигнуто за счет более жесткой структуры на краю пакета, которая приводила к более низким пиковым напряжениям отслаивания наряду с плавным распределением напряжений вдоль слоя припоя.

This work was supported by the Russian Science Foundation RSF 16-11-10138-II.

Список литературы

1. Svanberg K., The method of moving asymptotes – a new method for structural optimization, International J. for numerical methods in engineering, Vol. 24, 359-373 (1987).

О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЙ ФДУ N-ГО ПОРЯДКА С ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО УБЫВАЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ В ГИЛЬБЕРТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Эмирова Ирина Султановна

доцент, кандидат физико-математических наук, доцент,
Дагестанский государственный университет, Россия, г. Махачкала

Рассматривается функционально-дифференциальное уравнение n-го порядка с экспоненциально-убывающими коэффициентами в гильбертовом пространстве. Доказывается теорема о

непрерывной обратимости оператора при определенных условиях на резольвенту. Решение уравнения обращается в нуль на полуоси.

Ключевые слова: функционально-дифференциальные уравнения, отклонение аргумента, гильбертово пространство, экспонента, операторные коэффициенты, резольвента, норма.

Рассматривается уравнение

$$Lu(t) \equiv D_t^n u(t) - \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) D_t^k P_{a_{kj}} u(t) = f(t), \quad t > 0, \quad (1)$$

с неограниченными линейными операторными коэффициентами

$A_{kj}(t): X \rightarrow Y$, $\|A_j(t)u\|_Y \leq c\|u\|_X$, X и Y – гильбертовы пространства, $X \subset Y$,

$$\|\cdot\|_X \geq \|\cdot\|_Y, \quad D_t^k \equiv \frac{1}{i^k} \cdot \frac{d^k}{dt^k}, \quad P_{a_{kj}} u(t) = u(a_{kj}t), \quad A_{k0}(t) \equiv A_{k0} = \text{const}, \quad a_{k0} = 1,$$

$$0 < a_{kj} < 1, \quad j = \overline{1, m}, \quad k = \overline{0, n-1}.$$

Оператор $L: X_{R_+^{t_0}}^{n, \alpha} \rightarrow Y_{R_+^{t_0}}^{0, \alpha}$, где пространства $X_{R_+^{t_0}}^{n, \alpha}$ и $Y_{R_+^{t_0}}^{0, \alpha}$ определяются

нормами

$$\left(\int_{t_0}^{+\infty} \exp(2\alpha t) \left(\sum_{k=0}^{n-1} \|u^{(k)}(t)\|_X^2 + \|u^{(n)}(t)\|_Y^2 \right) dt \right)^{1/2}, \quad \alpha = \text{const} \in R$$

и

$$\left(\int_{t_0}^{+\infty} \exp(2\alpha t) \|u(t)\|_Y^2 dt \right)^{1/2}$$

соответственно. Подробные определения см. [1, с.6-12]. Нам также понадобится пространство $L^2(R_+^{t_0}, X)$, определяемое нормой

$$\|u(t)\| = \left(\int_{t_0}^{+\infty} \|u(t)\|_X^2 dt \right)^{1/2}.$$

Если уравнение (1) рассматривается на полуоси $t > 0$, то начальное множество $E_0 = \{0\}$, а начальное условие сводится к $u^{(k)}(0) = g_k$, $k = \overline{0, n-1}$.

Уравнение (1) запишем в виде

$$l_0 u(t) \equiv \left(D_t^n - \sum_{k=0}^{n-1} A_{k0} D_t^k \right) u(t) = f(t) + \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m A_{kj}(t) D_t^k P_{a_{kj}} u(t).$$

Тогда для оператора l_0 резольвентным оператором будет

$$R_\lambda(A_{k0}) \equiv \left(\lambda^n E - \sum_{k=0}^{n-1} A_{k0} \lambda^k \right)^{-1}.$$

Для $\mathcal{A}(t) = \eta(t)u(t)$, где

$$\eta(t) = \begin{cases} 0, & t \leq 0 \\ 1, & t \geq 1, \quad 0 \leq \eta(t) \leq 1, \quad \eta(t) \in C^\infty, \end{cases}$$

$$\begin{aligned} L\mathcal{G}(t) &= \sum_{\nu=0}^n C_n^\nu D_t^{(n-\nu)} u(t) D_t^\nu \eta(t) - \\ & \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) \sum_{\nu=0}^k C_k^\nu D_t^{(k-\nu)} u(a_{kj}t) D_t^\nu \eta(a_{kj}t) = \\ &= \eta(t) D_t^n u(t) - \eta(t) \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) D_t^k u(a_{kj}t) + \eta(t) \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) D_t^k u(a_{kj}t) + \\ &+ \sum_{\nu=1}^n C_n^\nu D_t^{(n-\nu)} u(t) D_t^\nu \eta(t) - \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) \sum_{\nu=0}^k C_k^\nu D_t^{(k-\nu)} u(a_{kj}t) D_t^\nu \eta(a_{kj}t) = \\ &= \eta(t) f(t) + \sum_{\nu=1}^n C_n^\nu D_t^{(n-\nu)} u(t) D_t^\nu \eta(t) - \\ & - \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m A_{kj}(t) \left[\sum_{\nu=0}^k C_k^\nu D_t^\nu \eta(a_{kj}t) D_t^{(k-\nu)} - \eta(t) D_t^k \right] u(a_{kj}t) = f_1(t). \end{aligned}$$

Отсюда

$$\begin{aligned} l_0 \mathcal{G}(t) &= \eta(t) f(t) + \sum_{\nu=1}^n C_n^\nu D_t^{(n-\nu)} u(t) D_t^\nu \eta(t) + \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) \eta(t) D_t^k u(a_{kj}t) = \\ &= f_1(t) + \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m A_{kj}(t) \sum_{\nu=0}^k C_k^\nu D_t^\nu \eta(a_{kj}t) D_t^{(k-\nu)} u(a_{kj}t) \equiv \Phi(t). \end{aligned}$$

Применяя к этому уравнению преобразование Фурье, получим

$$\begin{aligned} \tilde{\mathcal{G}}(\lambda) &= R_\lambda(A_{k0}) \left\{ (\eta(t) f(t)) + \left(\sum_{\nu=1}^n C_n^\nu D_t^{(n-\nu)} u(t) D_t^\nu \eta(t) \right) + \right. \\ & \left. + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m \frac{1}{a_{kj}} \int_0^\infty \exp\left(-i \frac{\lambda t}{a_{kj}}\right) A_{kj} \left(\frac{t}{a_{kj}}\right) \eta\left(\frac{t}{a_{kj}}\right) \cdot D_t^k u(t) dt \right\} \equiv R_\lambda(A_{k0}) \tilde{\Phi}(\lambda). \end{aligned}$$

Теорема. Пусть $R_\lambda(A_{k0})$ регулярна, $\|\lambda^{n-1} R_\lambda(A_{k0})\|_X = O(1)$, $\|\lambda^n R_\lambda(A_{k0})\|_Y = O(1)$, $Im \lambda \leq \alpha$, $|\lambda| \rightarrow \infty$, $k = \overline{0, n-1}$.

Тогда существует $\varepsilon > 0$ такое, что если $\|A_{kj}(t)\|_Y \leq \varepsilon \exp(-\alpha(1-a_{kj})t)$, то оператор $L : X_{R_+^{t0}}^{n,\alpha} \rightarrow Y_{R_+^{t0}}^{0,\alpha}$ непрерывно обратим.

Доказательство. Представим уравнение (1) в виде

$$Lu(t) = l_0 u(t) - L_1 u(t) = f(t), \text{ где } L_1 u(t) \equiv - \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=0}^m A_{kj}(t) D_t^k u(a_{kj}t).$$

Оценим норму оператора L_1 :

$$\begin{aligned}
\left(\|L_1 u(t)\|_R^{0,\alpha}\right)^2 &= \int_{-\infty}^{+\infty} \exp(2\alpha t) \left\| \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m A_{kj}(t) P_{a_{kj}} D_t^k u(t) \right\|_Y^2 dt \leq \\
&\leq mn \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m \frac{1}{a_{kj}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(2\alpha \frac{t}{a_{kj}}\right) \left\| A_{kj}\left(\frac{t}{a_{kj}}\right) \right\|_Y^2 \cdot \|u^{(k)}(t)\|_X^2 dt + \\
&+ mn \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{j=1}^m \frac{1}{a_{kj}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(2\alpha \frac{t}{a_{kj}}\right) \left\| A_{kj}\left(\frac{t}{a_{kj}}\right) \right\|_Y^2 \cdot \|u^{(n)}(t)\|_Y^2 dt \leq c\varepsilon^2 \left(\|u(t)\|_R^{n,\alpha}\right).
\end{aligned}$$

В силу теоремы 1 [2, с.185], оператор l_0 обратим. Тогда по теореме из функционального анализа об обратимости оператора, мало отличающегося от обратимого, из последнего неравенства следует, что оператор $L: X_R^{n,\alpha} \rightarrow Y_R^{0,\alpha}$ непрерывно обратим, что означает существование единственного решения $u(t)$ уравнения $Lu = f$, принадлежащего пространству $X_{R_+}^{n,\alpha}$ для $\forall f(t) \in Y_{R_+}^{0,\alpha}$. Остается показать, что $u(t) = 0$ для $t \leq t_0$, $k = \overline{0, n-1}$. Для любого $\alpha_1 < \alpha$ существует единственное решение $u(t) \in X_R^{n,\alpha_1}$ и справедливо неравенство $\|u(t)\|_R^{n,\alpha_1} \leq \|f(t)\|_R^{n,\alpha_1}$, т.е.

$$\begin{aligned}
&\int_{-\infty}^{\infty} \exp(2\alpha_1 t) \left[\sum_{k=0}^{n-1} \|u^{(k)}(t)\|_X^2 + \|u^{(n)}(t)\|_Y^2 \right] dt \leq c \int_{-\infty}^{\infty} \exp(2\alpha_1 t) \|f(t)\|_Y^2 dt = \\
&= c \int_{t_0}^{\infty} \exp(2\alpha_1 t) \|f(t)\|_Y^2 dt.
\end{aligned}$$

Отсюда имеем $\int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \exp(2\alpha_1 t) \|u(t)\|_X^2 dt \leq c \int_{t_0}^{\infty} \exp(2\alpha_1 t) \|f(t)\|_Y^2 dt$. Умножая обе

части полученного неравенства на $(-2\alpha_1 t_0)$, получим

$$\begin{aligned}
&\int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \exp(2\alpha_1(t-t_0)) \|u(t)\|_X^2 dt \leq c \int_{t_0}^{\infty} \exp[2\alpha_1(t-t_0)] \|f(t)\|_Y^2 dt < \\
&< c \int_{t_0}^{\infty} \exp[2\alpha(t-t_0)] \|f(t)\|_Y^2 dt = c_0.
\end{aligned}$$

Так как в силу условий на резольвенту можно полагать $\alpha_1 < 0$, то отсюда вытекает

$$\exp[-2\alpha_1(t_0 - \varepsilon - t_0)] \int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \|u(t)\|_X^2 dt \leq \int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \exp[2\alpha_1(t-t_0)] \|u(t)\|_X^2 dt \leq c_0$$

ИЛИ

$$\exp(-2\alpha_1\varepsilon) \int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \|u(t)\|_X^2 dt \leq c_0.$$

Отсюда следует

$$\int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \|u(t)\|_X^2 dt \leq c_0 \exp[2\alpha_1\varepsilon] \rightarrow 0 \quad \text{при} \quad \alpha_1 \rightarrow \infty. \quad \text{Таким образом,} \quad \forall \varepsilon > 0$$

$$\int_{-\infty}^{t_0-\varepsilon} \|u(t)\|_X^2 dt = 0, \quad \text{что означает равенство почти всюду решения} \quad u(t) \quad \text{в} \\ (-\infty, t_0 - \varepsilon). \quad \text{В силу произвольности} \quad \varepsilon > 0 \quad u(t) = 0, \quad t \leq t_0.$$

Аналогично можно показать, что $u^{(k)}(t) = 0, \quad t \leq t_0, \quad k = \overline{1, n-1}$.

Список литературы

1. Алиев Р.Г. Функционально-дифференциальные уравнения в гильбертовом пространстве, Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001. 256 с.
2. Чан Р. О разрешимости уравнений с постоянными операторными коэффициентами и отклонениями аргумента в гильбертовом пространстве // Сб. статей студентов, аспирантов и преподавателей университета. Махачкала, 1993. С. 184-187.

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОПАРГИЛОВЫХ ЭФИРОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Мадиханов Нематжан

профессор кафедры физики и химии, доктор химических наук,
Андижанский филиал Ташкентского аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Джураев Акбар Джалилович

профессор кафедры биоорганической химии, доктор химических наук,
Ташкентская медицинская академия, Узбекистан, г. Ташкент

Абдугафуров Ибрагим Азизович

профессор кафедры общей химии нефти и газа, доктор химических наук,
Национальный университет Узбекистана, Узбекистан, г. Ташкент

Усманова Саида Гуламовна

старший преподаватель кафедры физики и химии,
Андижанский филиал Ташкентского аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

1,3-дипольным циклоприсоединением пропаргилового эфира карбоновых кислот получены производные пиразола.

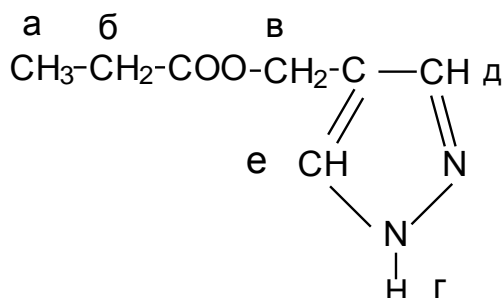
Ключевые слова: насыщенные карбоновые кислоты, пропаргиловые эфиры, пиразол.

Интенсивно развивающаяся в настоящее время химия ацетиленов и её производных привлекает внимание многих исследователей. Это связано с теми богатыми возможностями разнообразных химических превращений, которые представляют ацетиленовые группировки, обладающие реакционной способностью. Наличие тройной углерод-углеродной связи и подвижного атома водорода способствует реакциям 1,3-дипольного циклоприсоединения diazometana с пропаргиловыми эфирами карбоновых кислот.

В литературе описаны синтезы производных пиразола на основе ацетиленовых и диацетиленовых соединений [1-5]. Однако недостаточно изучены реакции пропаргиловых эфиров карбоновых кислот.

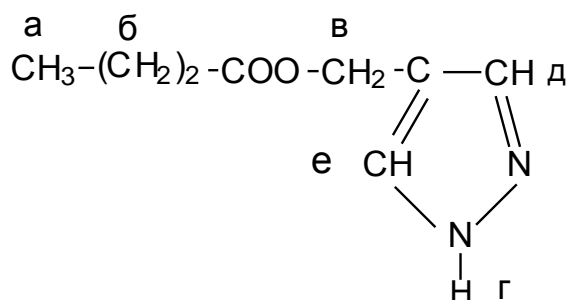
Пропаргиловые эфиры карбоновых кислот были получены реакцией этерификации карбоновых кислот с пропаргиловым спиртом [6, 7]. Синтез производных пиразолов проводили взаимодействием пропаргиловых эфиров карбоновых кислот с diazometanom по схеме:

и дуплетными сигналами протонов, соответствующих метиновым группам (д,е) пиразольного кольца при 6,12 и 7,4 мд. Величина константа спин-спинового взаимодействия между протонами метиновых групп пиразольного кольца равна 2 герцам свидетельствует о дальнем спин-спиновом взаимодействии через 4 связи.



Отношение интегральных интенсивностей обнаруженных сигналов согласуются с числом протонов в соответствующих группах, обуславливающих тот или иной сигнал.

Спектр 4-(бутаноилоксиметил)-пиразол также характеризуется триплетным сигналом при 0,77 мд от 3-х протонов.



Метильной группы синглетом 4,77мд, характерный для О-СН₂ группы, сигналом от 4-х протонов двух метиленовых групп (б) при 2,33 и 1,33 мд, синглетным сигналом протона NH группы (г) при 5,05 мд и дублетными сигналами от протонов соответствующих метиновым группам (д,е) пиразольного кольца при 6,15 и 7,44 мд.

Спектры других производных этого класса соединений, которые отличаются друг от друга алкильной цепью, в целом похожи на приведенные спектры с той лишь разницей, что с увеличением размера алкильной цепи возрастает интенсивность мультиплетных сигналов соответствующей алкильной и наблюдается небольшое смещение сигнала концевой метильной группы в результате все большего удаления ее от электроотрицательной карбоксильной группы.

Таким образом взаимодействие пропаргиловых эфиров карбоновых кислот с диазометаном приводит к 4-(алканоилоксиметил)-пиразолам.

Состав полученных производных пиразолов подтверждены элементарным анализом, структуры доказаны ИК – ПМР-спектроскопией.

Список литературы

1. Махсумов А.Г., Юнусова Д.Ф., Мадиханов Н, Абдугафуров И.А.// Химия ацетилена. Синтез производных пиразолов // Научный вестник АндГУ. – 2011. № 2. С. 31-36.
2. Джураев А.Дж, Махсумов А.Г., Мадиханов Н. Синтез производных пиразолов на основе диацетиленовых эфиров. Тезисы доклада VI. Всесоюзной научной конференции по химии ацетилена. Баку. 1979. 155 с.
3. Ибрагимов Х.П., Махсумов А.Г., Джураев А.Дж, Мадиханов Н. // Синтез 4,3- замещенных пиразола / Докл. АНУзССР. 1978. №4. С. 44-45.

4. Мадиханов Н., Джураев А.Дж, Абдугафуров И.А., Махсумов А.Г. Некоторые способы получения производных пиразолов // Научный вестник АндГУ. 2012. №1012. № 4. С. 30-33.
5. Мадиханов Н., Абдугафуров И.А., Усманова С.Г. Получение 1-бромпропаргиловых эфиров хлорзамещенных фенолов и их некоторые химические свойства. Приоритетные направления исследований естественных и технических наук в XXI века. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции г.Белгород.27 февраля 2018г.
6. Авт.св-во СССР. № 285918 от 10/ IV-69 г. Махсумов А.Г, Ильхамджанов П. Способ получения аминоацетиленовых эфиров целлюлозы.
7. Махсумов А.Г., Абдурахмонов А., Ильхамжанов П. Способ получения алкилзамещенных аминоэфирацетиленовых производных стеариновой кислоты. Сб. Материалов по итогам научно-исследовательских работ хим.-технол. фак-та ТашПИ за 1968 г.в.64.сер” Химия и химтехнология” 1970.с.26.
8. Huttelr, Riedel I, Martin, Franke K. // Umetzung von Acetylderivaten mit disubstituierten diazomethanverbindungen // Chem.Ber. 1960. v.93. P. 1425.
9. Landor S., Landor F., Fomin Z., Mpango G //N-Phenyl Ipyrazoles and 3-H-indolee from alle-nie nitriles // Tetr.Lett. 1977. №42. P. 3743-3746.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СЕРЫХ ВОРОН НА ЖИЗНЬ ПЕВЧИХ, ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ И ЧЕЛОВЕКА В ЧЕРТЕ ГОРОДА

Герасимов Алексей Александрович

магистрант факультета агро- и биотехнологий,
Российский государственный аграрный заочный университет, Россия, г. Балашиха

Еськов Евгений Константинович

профессор, доктор биологических наук,
Российский государственный аграрный заочный университет, Россия, г. Балашиха

В сравнении с XX столетием человек сейчас стремительнее стал заселять планету, начали массово вырубаться леса, на месте которых вырастают огромные города. Где живут люди, увеличивается количество мусора и бытовых отходов. Изменения климата привели к тому, что зимы в средней полосе стали более теплые. Все это способствует тому, что увеличивается численность серой вороны в черте города.

Ключевые слова: серая ворона, регулирование численности пернатых, поведенческие особенности серой вороны.

Работая в Раменской службе спасения, запомнился один случай: в центре города в детском саду на ребенка напала ворона. Приехав на вызов, спасатели лишь пожимали плечами, полиция оказалась бессильна. Возникла мысль – что же делать в данной ситуации и каким образом можно предотвратить подобные случаи?

Гнездо находилось на территории детского сада. Вороны, охраняя птенцов, нападали на всех проходящих мимо людей и даже проббили голову ребенку, которому понадобилась помощь врача.

Внимательно выслушав рассказ о том, что произошло, нам согласилась содействовать и оказывать посильную помощь Госохотинспекция. В связи с данной ситуацией был поставлен эксперимент, целью которого стали поиски методов регулирования численности серых ворон в черте города.

Для проведения исследования было решено отстреливать данных птиц вокруг города в разрешенных для охоты местах и фиксировать каждый этап эксперимента в дневник.

Отстрел производился в течение года (2016-2017). К концу активного исследовательского периода было уничтожено 786 особей вороны, особый пик пришелся на время гнездования (март-апрель) и период миграции (октябрь-ноябрь).

На следующий год эксперимент носил уже наблюдательный характер. Стало заметно, что при сократившейся численности ворон стало в разы увеличиваться количество певчих и водоплавающих птиц. К примеру, в начале исследования, на Борисоглебском озере в черте города Раменское, число уток колебалось в районе 20 особей, тогда как на следующий после отстрела ворон год – около ста. Еще через год после проведения активного эксперимента количество врановых снова стало расти, а число певчих и водоплавающих – снова уменьшаться.

Человек – первопричина роста популяции как серой вороны, так и певчих, и водоплавающих птиц, в том числе и уток-крякв. Это связано с тем, что города с каждым годом все больше расширяются, соответственно, уменьшаются площади

лесов [3, с. 23]. Птицы перебираются ближе к новым источникам пищи, которые создает сам человек: кормушки, прикормки, свалки пищевых отходов.

Также по сравнению с последним двадцатилетием XX изменился климат средней полосы, зимы стали более теплыми [6, с. 115].

В гнездовой период серые вороны обитают в городских садах и парках, а также в лесных массивах (парках и лесопарках) летом, после вылета молодняка, держатся чаще всего, на лугах, в поймах рек и у берегов водоемов, осенью кормятся на полях, а зимой питаются отходами вблизи жилья человека.

На ночевку эти птицы располагаются на тополях и плоских крышах близлежащих зданий. Практически все ночевки ворон располагаются в малопосещаемых людьми в вечернее время суток районах. Недалеко от ночевки имеются пустыри, заводские территории, сады, свалки, где птицы кормятся в дневное время [1, с. 36].

К шумовому загрязнению среды серые вороны безразличны. Их ночевки могут располагаться как вблизи автомобильных магистралей, так и рядом с воздушными трассами и аэропортами. В зимний период вороны стараются находиться ближе к человеческому жилью из-за наличия источников пищи в виде отходов и мусора.

Пища этих пернатых самая разнообразная: падаль, кухонные отбросы, насекомые, моллюски и другие беспозвоночные, яйца и птенцы разных птиц, в том числе – домашних, рыба, лягушки, ящерицы, грызуны и другие мелкие зверьки, а также семена сельскохозяйственных растений.

Зимой основным рационом для них служат различные пищевые отходы, которые можно найти в местах расстановки мусорных контейнеров и на окраинах населенных пунктах, где располагаются свалки [5, с. 18].

Серые вороны наносят серьезный вред певчим и водоплавающим птицам. Так, например, рост численности серой вороны привел к тому, что в парковых и лесных зонах стали редкими скворцы, исчезли зяблики и щеглы, все реже стали летать другие виды птиц.

Дело в том, что птенцы серой вороны в первое после вылупленные недели своей жизни нуждаются в высококалорийном и легко усвояемой биологическом корме. Это и становится губительным для потомства многих других птиц, поскольку насиженные яйца являются основным кормом подрастающего поколения врановых [4, с. 115].

Сравнив поведение птиц, можно увидеть, что рост численности популяции ворон ничем не сдерживается, в условиях городской жизни у этих птиц нет совершенно никаких врагов. Рост городов, появление большого количества многоэтажных зданий и искусственных парков улучшает условия гнездования и обитания пернатых хищников.

Также общеизвестны сообразительность ворон и их умение использовать предметы окружающей обстановки. Уровень интеллекта исследуемой птицы приравнивается к уровню интеллекта дельфинов [2, с. 22].

Выводы. В статье были рассмотрены условия обитания серых ворон, их поведенческие особенности и влияние численности этих птиц на популяции других пернатых, обитающих в черте города.

В ходе проведения эксперимента стало очевидно, как численность серой вороны может повлиять на количество пернатого поголовья певчих и водоплавающих птиц. Следовательно, необходимо каким-то образом контролировать численность особей серой вороны в мегаполисах и зеленых зонах Московской области.

Если мы хотим слышать не только карканье в наших парках и лесопарках, а еще и щебетание певчих птиц, встречать зайцев и белок, то просто необходимо регулировать количество поголовья серой вороны: уменьшить кормовую базу для них (выкидывать мусор только в положенных местах, контейнеры накрывать крышками); вернуть поощрение за сдачу лапок в охотничьи сообщества, как это было раньше; постоянно регулировать численность пернатых штатными работниками охотничьих сообществ; привлекать сотрудников Госохотинспекции в периоды гнездования и миграции серых хищников. Только при таких условиях можно избежать ситуаций, которые сподвигли на проведение эксперимента.

Список литературы

1. Володажская, Т. И. Формирование массовых ночёвок врановых / Т. И. Володажская // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах: материалы II Всесоюзного совещания. – Липецк, 2009. – Ч.2. – 128 с.
2. Зорина, З. А. Умеют ли считать вороны? / З.А. Зорина, А.А. Смирнова, О.Ф. Лазарев; гл. ред. С.И. Самсонов: научно-популярное издание Невтон. – Москва: Либерия, 2009. – №1. – 78 с.
3. Кашкаров, Д. Ю. Проблема адаптации птиц к антропогенным ландшафтам / Д. Ю. Кашкаров // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы XI Орнитологической международной конференции. – Казань, 2011. – 291 с.
4. Родзин, Е. В. Анализ экологии гнездования врановых птиц на базе методик таксонирования территории агломерации / А.Г. Резанов, В.М. Константинов // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы международной XI орнитологической конференции. – Казань, 2011. – 270 с.
5. Фридман В. С. Города как арены микроэволюционных процессов (чем обеспечивается устойчивость популяций в нестабильной, мозаичной и изменчивой среде) / В. С. Фридман, Д. Н. Кавтарадзе, Г. Н. Симкин; Биологический факультет МГУ. – Москва, 2008. – 62 с.
6. Хозиева, С. М. Врановые города / С. М. Хозиева // Доклады на симпозиумах и стендовые сообщения (продолжение); отв. ред. Р.Л. Потапов, 2013. – 298 с.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ВЕГЕТАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРИТЕРИЕВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА

Бустанов Зокиржон Тожибоевич

директор, к.с.-х.н., доцент, Андижанский филиал Научно-исследовательского института лесного хозяйства, Узбекистан, г. Андижан

Рахимова Гавхар Эгамбердиевна

ассистент, Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета, Узбекистан, г. Андижан

Муминова Ойжамолхон Зокиржон қизи

ассистент, Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета, Узбекистан, г. Андижан

Ахмедов Сохиб Сайибович

ассистент, Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета, Узбекистан, г. Андижан

В целях определения влияния сроков и норм посева на вегетацию и развитию озимой пшеницы Гром на основе результатов исследований выяснились самые приемлемые сроки и критерии посева пшеницы.

Ключевые слова: сроки посадки, озимая пшеница, сроки посадки, рост и развитие, почва, фенология, сорт, урожай.

Для удовлетворения потребности людей к зерновым продуктам имеет особое значение выращивание качественного и высокого урожая зерна во всех зонах земного шара.

Для этого подбирать соответствующие сорта к почвам и зональным природным условиям, их размещение и определять сроков и норм посева по научной основе учитывая биологические особенности каждого сорта, станет основой получения устойчивого высокого и качественного урожая зерна.

Учитывая вышеуказанных, в целях определения сроков и норм посева среднеспелого сорта озимой пшеницы Гром, созданный в сельскохозяйственном институте Краснодар имени П.П.Лукияненко, в 2017-2018 годах в центральных полях опыта Куйганяр научно-исследовательского института зерна и зернобобовых культур Андижанской области проведены научно-экспериментальные работы.

Изучаемого в полевых опытах озимой пшеницы сорта Гром установлены 4 типа сроков посева (15.09, 01.10, 15.10, 01.11), 4 вида норм посева (3, 4, 5 и 6 млн более продуктивные семена) в 4 повтора, размещая в 1-ярусе площадь каждой части составляет 50 м².

Порядок опыта

Вариант	Нормы посева млн, более продуктивные семена	Сроки посева			
		Гром			
1	3	15.09	01.10	15.10	01.11
2	4	15.09	01.10	15.10	01.11
3	5	15.09	01.10	15.10	01.11
4	6	15.09	01.10	15.10	01.11

Опыт проведется на основе методических пособий Хлопководческого, растениеводческого и Краснодарского научно-исследовательского институтов по фенологическому наблюдению, оцениванию, выбору и по уровню поврежденности. По опытам дифференционного метода Б.Доспехова проводится уровень точности исследований. В сроках посева интенсивности фаз выращивания во всходах опытных посевов наблюдалось значительное отличие.

В сроках посева интенсивности фаз выращивания во всходах сорта Гром не наблюдалось значительное отличие. Но по срокам посева в нормах посевов по выращиванию сорта Гром наблюдались значительные отличия.

При 1 сроке сорта озимой пшеницы Гром всходы посевов состоялся за 3-4 дней, 2-сроке 5-6 дней, 3-сроке 7-8 дней и в 4-сроке 9-12 дней. В наблюдениях определены разницы при опоздании между сроками посевов и интенсивности всходов посева. В кустарной фазе озимой пшеницы в вариантах, посаженных 1-3 сроках в осени полностью превратились в куст, а во 1-2 сроках по 5-6 кустов, в 2-3 сроках 2-3 куста перешли на зиму, т.е. в период покоя. В опытах всходы посевов посаженных 1 ноября полностью проросли, в весенние дни 7-12 марта перешли на полную кустарниковую фазу. Проведенные фенологические наблюдения показывали, что в сортах Гром, посаженных в 1-3 сроках переход во всех фазах прошли приемлемых нормальных условиях, а в вариантах, посаженных в поздних сроках, коэффициентные показатели были низкими. Т.е., так, как у них фаза перехода в кустарникообразования прошла в ранней весной, и период кустарникообразования проходит принудительно, это отрицательно влияет на формирование плодородных стеблей.

Таблица 2

Показания плодородности озимой пшеницы Гром (2018 год)

Вариант	Нормы посева млн, более продуктивные семена	Посев			
		повторы			
		I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6
15 сентября					
1	3	63.0	69.0	66.7	60.9
2	4	63.5	69.8	65.5	61.4
3	5	64.0	67.3	64.8	62.0
4	6	62.8	65.6	65.6	63.3
1 октября					
1	3	73.4	72.9	71.0	70.2
2	4	74.0	73.8	72.8	70.8
3	5	74.7	75.0	74.4	73.6

1	2	3	4	5	6
4	6	73.8	74.5	71.9	72.2
15 октябрь					
1	3	72.8	73.3	72.8	69.0
2	4	70.9	72.3	73.0	70.0
3	5	71.8	73.4	72.6	71.2
4	6	70.0	72.9	71.1	69.8
1 ноябрь					
1	3	50.9	51.8	52.1	48.9
2	4	53.0	52.5	52.9	47.6
3	5	52.9	53.0	50.0	49.0
4	6	52.7	52.1	51.9	47.8

При анализе показателей плодородия подопытных вариантов среднеспелой озимой пшеницы Гром посаженной сроке 1 октября при 5 млн более продуктивных семенах, был получен 75 центнеров урожая. По итогам исследований можно прийти к выводу, что своевременная посадка сорт озимой пшеницы Гром в условиях Андигана обеспечивает высокую урожайность. А несвоевременная посадка сорта Гром приведет к понижению уровня урожайности зерна.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 317 с.
2. Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар. 2005.
3. Орипов Р., Халилов Н. Растениеведение. Тошкент, 2007. С. 51-90.
4. Сиддигов Р. Сорта озимой пшеницы в орошаемых землях и технология их выращивания. Изд. Тафакур каноти, 2011. С. 106.

ВЛИЯНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА В АДЫГЕЕ

Мамсиров Нурбий Ильясович

заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Майкопский государственный технологический университет, Россия, г. Майкоп

В статье отражены результаты исследования по установлению оптимальных параметров агрофизических свойств почвы при возделывании сельскохозяйственных культур. Выявлены наиболее эффективные способы обработки почвы, обеспечивающие лучшие показатели по агрегатно-структурному состоянию, плотности почвы.

Ключевые слова: агрофизические свойства почвы, агрохимические свойства почвы, способы обработки почвы, ресурсосбережение, агротехнологии, кукуруза, подсолнечник, структура урожая, урожайность.

Оптимизация агротехнологий предполагает оперативное изменение отдельных технологических приемов, их звеньев и всей технологической цепи. Возможность этих изменений в решающей степени определяется способом основной обработки почвы и целью достижения необходимого состояния агроценозов.

Для наиболее полной реализации потенциальной продуктивности пропашных культур необходимы высокоурожайные, экономически целесообразные гибриды и сорта, прогрессивная технология, направленная на получение заданного уровня урожайности. В этой связи, изучение отдельных приемов технологии возделывания пропашных культур, с учетом агрофизических и агрохимических свойств обрабатываемой почвы, корректировку доз применяемых минеральных удобрений и различных способов основной обработки почвы, имеет научно-практическое значение.

В схему данного опыта включены следующие варианты системы обработок: 1) вспашка на глубину 25-27 см бессменно (контроль); 2) чизельная обработка почвы на глубину 38-40 см; 3) поверхностная обработка почвы на глубину 10-12 см бессменно; 4) комбинированная система обработки почвы. Последняя не была увязана с порядком чередования культур, а была основана лишь на выборе способа основной обработки почвы ко времени ее проведения с учетом количества и распределения влаги в сорокасантиметровом слое почвы.

Системы обработки почвы накладывались на двух фонах удобренности – умеренном и высоком. Умеренные нормы минеральных удобрений составили: под кукурузу на силос – N₇₅P₄₅K₄₅ (в качестве основного – N₄₅P₄₅K₄₅, подкормки – N₃₀), под подсолнечник – N₃₀P₃₀K₃₀, в качестве основного. Высокие нормы были следующими: под кукурузу – N₁₆₅P₁₀₅K₅₅ (в качестве основного – N₉₀P₆₀, припосевного – N₁₅P₁₅K₁₅, подкормки – N₆₀P₄₀), под подсолнечник – N₇₅P₇₅K₁₅ (в качестве основного – N₆₀P₆₀, припосевного – N₁₅P₁₅K₁₅).

Повторность опыта трехкратная. Варианты расположены рендомизированно. Общая (посевная) площадь опытных делянок была в пределах 2250 м² (15 × 150) – 2500 м² (10 × 250).

Исследуемые почвы характеризуются легкоглинистым иловато-пылеватым гранулометрическим составом. Плотность сложения в горизонте А не превышает 1,35 г/см³, а в нижележащих 1,45-1,50 г/см³. Общая пористость, находится в обратной зависимости с плотностью почвы, наиболее высоких показателей достигает в пахотном слое (52,0%).

По мере увеличения плотности с глубиной почвенного профиля величина ее уменьшается, что указывает на наиболее уплотненное сложение в этой части профиля. Еще одним важным агрофизическим свойством выщелоченного чернозема является его структура (табл. 1).

Таблица 1

Структурно-агрегатный состав почвы (СХА колхоз «Радуга»)

Глубина, см	Содержание агрегатов (%) размером (мм)								
	>10	7-10	5-7	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	<0,25
0-20	46,5	21,1	12,4	9,5	4,0	2,9	1,4	0,9	1,3
20-40	58,7	10,7	7,8	9,0	4,3	3,8	2,3	2,2	1,2
40-60	62,7	9,4	8,0	8,7	4,1	3,3	1,7	1,2	0,9

Структурные агрегаты размером >3 мм при мокром просеивании отсутствуют совсем. Зато количество пылеватой фракции размером <0,25 мм возросло до 64,4-78,5%. Относительно возросли и фракции размером 1,0-0,25 мм (табл. 2).

Агрофизические свойства почвы (СХА колхоз «Радуга»)

Влажность, %	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы почвы, г/см ³	Пористость, %
20,73	1,28	2,63	51,4
21,34	1,30	2,71	52,0
23,29	1,34	2,72	50,8

Исчезновение комковатых, а также зернистых фракций и резкое увеличение пылеватых фракций при мокром просеивании свидетельствуют о том, что структура у выщелоченных черноземов непрочная. При сильном увлажнении она расплывается. Вместе с тем при высыхании структура восстанавливается. Последнее свойство очень ценно. Только этим свойством можно объяснить тот факт, что выщелоченные черноземы на протяжении столетий используются в сельском хозяйстве и, тем не менее, обладают неплохой структурой. У выщелоченного чернозема количество агрономически ценных агрегатов в слое до 60 см высокое и составляет от 40 до 52%.

В опыте по сравнению взаимодействия обработок слитого чернозема с уровнями удобрённости исследования проводились под подсолнечником, так как эта культура высевалась предпоследней в звене севооборота, что позволило учесть также влияние ранее внесённых удобрений под пшеницу и кукурузу.

По содержанию азота нитратов необходимо отметить две закономерности: 1) в зависимости от глубины взятия почвенного образца дифференцируется его количество; 2) резкое (в несколько раз) его повышение на фоне высоких норм удобрений. В среднем, как за годы исследований, так в динамике по годам, наибольшее количество нитратного азота отмечено в слое 15-25 см, меньше его в посевном слое, и промежуточным оно было в нижней части пахотного слоя. Данные различия могут быть связаны, прежде всего, с неодинаковыми условиями для нитрификации, такими как влажность почвы (меньше в слое 0-10 см и больше в нижних), наличие в почвенном воздухе кислорода, убывающего с глубиной.

При всех изучаемых способах основной обработки почвы относительное увеличение содержания $N-NO_3^-$ в вариантах с высокой нормой удобрения оказалось примерно одинаковым: в слое 0-10 см – в 3,5-3,8, в слое 15-25 см – в 2,8-3,1 и в слое 30-40 см – в 2,4-2,7 раза. Однако, в отличие от относительного увеличения, абсолютное его количество оказалось весьма различным.

В варианте с глубокой безотвальной обработкой почвы в среднем за годы исследований на умеренном фоне удобрённости количество нитратного азота было больше на 20% (при вспашке) и 33% (при поверхностной обработке), а на высоком фоне удобрённости указанные различия были довольно существенно сглажены и сохранены лишь в виде тенденции. Между наибольшим (вспашка на глубину 25-27 см) и наименьшим (поверхностная обработка на глубину 10-12 см) значениями разница в содержании $N-NO_3^-$ в слое 15-25 см при умеренной норме удобрений составила 18%, а при высокой норме она увеличилась до 21%. На первом месте по сравнению с последним оказался вариант чизельной обработки почвы, при котором различие составило 26%.

В исследовании, лучшие результаты в обеспеченности нитратным азотом достигались в варианте комбинированной системы обработок. Наибольшая прибавка здесь была относительно поверхностной обработки – 22,4%, 27,5% и 41,9% соответственно в слоях 0-10 см, 15-25 см и 30-40 см на фоне умеренной нормы мине-

ральных удобрений, что в 4-6 раз больше прибавки относительно чизельной обработки. Относительно вспашки указанное увеличение в слое 0-10 см составило 25,7%, а в нижележащих слоях – соответственно 4,5 и 4,7% (табл. 3).

Таблица 3

Обеспеченность подсолнечника азотом нитратов (N-NO₃⁻) перед образованием корзинок в зависимости от норм удобрений и способов обработки почвы, мг/кг, 2017-2019 г.

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Норма удобрения	
		умеренная* N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	высокая** N ₇₅ P ₇₅ K ₃₀
Вспашка на глубину 25-27 см	0-10	9,7	31,4
	15-25	13,6	39,8
	30-40	11,9	26,6
Чизельная на глубину 38-40 см	0-10	11,2	32,5
	15-25	12,0	41,8
	30-40	13,8	27,2
Поверхностная на глубину 10-12 см	0-10	8,6	36,8
	15-25	9,0	25,4
	30-40	7,8	18,6
Комбинированная система обработок	0-10	10,9	31,5
	15-25	14,3	40,2
	30-40	11,7	27,4

Примечание: под предшественник (кукуруза на силос) – * N₇₅P₄₅K₄₅; ** N₁₆₅P₁₀₅K₅₅

На фоне высокой нормы минеральных удобрений прибавка в содержании нитратного азота была иной: относительно вспашки уменьшилась в два раза в верхнем и нижнем слоях практически без изменения в средней части; относительно варианта чизельной обработки ее не наблюдалось, как и в слое 0-10 см при поверхностной обработке. В последнем случае для слоев 15-25 см и 30-40 см она составила соответственно 33,6 и 38,2%.

В содержании аммонийного азота также наблюдалась дифференциация по частям пахотного слоя и значительное увеличение на высоком фоне удобрения (табл. 4).

Таблица 4

Обеспеченность подсолнечника аммонийным азотом (N-NH₄⁺) перед образованием корзинок в зависимости от норм удобрений и способов обработки почвы, мг/кг

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Норма удобрения	
		умеренная* N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	высокая** N ₇₅ P ₇₅ K ₃₀
Вспашка на глубину 25-27 см	0-10	4,6	10,9
	15-25	6,5	13,3
	30-40	5,4	10,5
Чизельная на глубину 38-40 см	0-10	4,3	10,7
	15-25	7,0	15,2
	30-40	6,0	10,4
Поверхностная на глубину 10-12 см	0-10	5,3	7,9
	15-25	5,9	14,0
	30-40	5,1	7,5
Комбинированная система обработок	0-10	4,8	11,1
	15-25	6,6	13,3
	30-40	5,5	10,7

Примечание: под предшественник (кукуруза на силос) – * N₇₅P₄₅K₄₅; ** N₁₆₅P₁₀₅K₅₅

В среднем за годы проведения исследования улучшение обеспеченности подсолнечника аммонийным азотом от комбинированной системы обработок при умеренной норме удобрения составило: относительно вспашки в верхней и нижней частях – 13,3 и 15,4% соответственно, в средней – 7,8%; относительно безотвального глубокого рыхления оно было в 2,5-3 раза меньшим (в слое 15-25 см не наблюдалось); относительно поверхностной обработки от 11,3 до 15,9%.

Таблица 5

**Обеспеченность подсолнечника фосфором подвижным (P₂O₅)
перед образованием корзинок в зависимости от норм удобрений
и способов обработки почвы, мг/кг (по Мачигину)**

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Норма удобрения	
		умеренная* N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	высокая** N ₇₅ P ₇₅ K ₃₀
Вспашка на глубину 25-27 см	0-10	32,7	48,7
	15-25	23,4	46,9
	30-40	11,8	12,3
Чизельная на глубину 38-40 см	0-10	35,1	57,9
	15-25	22,5	52,5
	30-40	12,8	13,5
Поверхностная на глубину 10-12 см	0-10	31,9	54,1
	15-25	16,1	39,8
	30-40	10,0	9,6
Комбинированная система обработок	0-10	33,3	51,2
	15-25	24,8	51,9
	30-40	12,3	13,7

Примечание: под предшественник (кукуруза на силос) – * N₇₅P₄₅K₄₅; ** N₁₆₅P₁₀₅K₅₅

Содержание подвижного фосфора в год исследования по существующей оценочной шкале было следующим: в слое 0-10 см – повышенным при умеренной норме удобрения; в слое 15-25 см – высоким при высокой норме удобрения; средним и повышенным на фоне умеренной нормы удобрения; повышенным и высоким при высоком уровне удобрения и низким – в слое 30-40 см на обоих фонах удобрения.

Причиной низкого содержания обменного калия в верхней части почвенной толщи, по-видимому, также является периодическое увлажнение и иссушение. Признанный знаток Кубанских черноземов Кильдюшкин В.М. [1] отмечает, что в зависимости от влажности почвы изменяется как глубина проникновения калия, так и его количество, и интенсивность перехода в менее подвижные формы. Большая часть вносимого в почву калия (до 60%) с периодическим увлажнением и высушиванием (в течение 3-4 месяцев) переходит в труднорастворимые формы. Высокая норма минеральных удобрений позволила увеличить содержание обменного калия всего лишь на 8-9%. Не выявлены различия и в связи со способами основной обработки почвы.

Неодинаковое содержание калия обменного по годам (как и подвижного фосфора) объясняется различным плодородием севооборотных полей, на которых закладывался данный опыт.

Заключение. Таким образом, результатами исследования установлено, что комбинированная система основной обработки выщелоченного чернозема положительно отразилась на его питательном режиме: содержание нитратного азота в слое 30-40 см по сравнению с бесменной поверхностной обработкой почвы было боль-

шим в 1,4 раза независимо от уровня удобренности; аммонийного азота – в 1,1 и 1,5 раза соответственно при высокой и умеренной нормах удобрений; содержание фосфора подвижного в слое 15-25 см на умеренном и высоком фонах удобренности было соответственно в 1,5 и 1,2 раза большим, чем при поверхностной обработке почвы. В слоях почвы 0-10 см и 30-40 см отмеченное преимущество проявилось в виде тенденции. Различий в содержании калия обменного в связи с обработкой почвы не обнаружено. Применение высокой нормы удобрений ($N_{135}P_{83}K_{49}$ на 1 га звена севооборота) в зависимости от способов основной обработки слитого чернозема обеспечило увеличение содержания нитратного и аммонийного азота соответственно в 2,4-3,5 и 1,7-2,4 раза; калия обменного на 8-9%; фосфора подвижного в слоях 0-10 см и 15-25 см в 1,4-1,5 и 1,8-2,3 раза, в слое 30-40 см до 9%.

Научные исследования выполнены в рамках Госзадания 2017-2019 гг. по теме «Теория и принципы разработки современных агротехнологий по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов при производстве органической сельскохозяйственной продукции». № гос. рег. АААА-А 17-117030110085-9 ГЗ 1-17.

Список литературы

1. Кильдюшкин, В.М. Совершенствование системы основной обработки почвы в эрозионноопасных и равниннозападинностепных агроландшафтах Западного Предкавказья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.М. Кильдюшкин. – Курск, 2005. – 49 с.
2. Mamsirov, N.I., Tuguz, R.K., Khatkov, K.K., Shaova, J.A., & Daguzhieva, Z.S. (2013). Changes in Agrophysical Properties of Compact Chernozem Depending on the Soil Treatment Methods. World Applied Sciences Journal, 26(3), 312-317.
3. Тугуз, Р.К. Научное обоснование систем и способов обработки слитого чернозема в Республике Адыгея: Научное издание /Р.К. Тугуз. – Майкоп: изд-во «Магарин О.Г.», 2011. – 272 с.

ПРОИЗВОДСТВО И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ

Третьякова Ольга Леонидовна

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор,
Донской государственной аграрный университет,
Россия, Ростовская область, п. Персиановский

Пирожков Денис Анатольевич

магистрант, Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
Россия, г. Тюмень

Крючкова Надежда Сергеевна

зоотехник-селекционер, СЦ «Лозовое» ЗАО «Племзавод-Юбилейный»,
Россия, Тюменская область, с. Стрехнино

Морозюк Ирина Андреевна

студентка, Донской государственной аграрный университет,
Россия, Ростовская область, п. Персиановский

В статье проанализированы результаты откорма 2261 подсвинка, полученного от различных сочетаний пород, для выявления лучших гибридов с продукцией высокого качества. Изучались показатели воспроизводительные качества материнских свиноматок F_1 при осеменении их спермой хряков-производителей различных пород и породных сочетаний (количество опоросов, количество рождённых, количество слабых, многоплодие, молочность, количество поросят

к отъёму). Изучение откормочных качеств гибридов, полученных от различных сочетаний оценивали по следующим показателям: возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост, затраты корма. Определялся количественный показатель выхода товарной продукции при различных вариантах сочетания пород. Оценивались показатели выхода продукции по живой массе, масса туши и качественные показатели мяса (цвет, мраморность, влагосвязывающая способность).

Ключевые слова: свиноводство, варианты скрещивания, живая масса, выход постного мяса, толщина шпика, скороспелость, влагосвязывающая способность, интенсивность окраски, категория туши, воспроизводительные качества свиноматок.

Отрасль свиноводства благодаря биологическим особенностям свиней позволяет быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса. Не случайно в мировом производстве мяса свинина занимает первое место, удельный вес ее составляет почти 40%. Мясо свиней превосходит мясо других видов сельскохозяйственных животных по биологической и питательной ценности, богато полноценным белком, содержащим все незаменимые аминокислоты, ряд витаминов и минеральных веществ. Свинина по своим питательным и кулинарным достоинствам стоит на первом месте среди другой мясной продукции.

С повышением спроса на мясную свинину в Российской Федерации широко используются такие мясные породы как ландрас, дюрок, йоркшир и их гибриды зарубежной селекции. Дальнейший рост эффективности свиноводства полностью зависит от внедрения научных достижений и передового опыта в производство.

Отдельные страны-члены ВТО указывают, что российские санитарные нормы в части максимально допустимых уровней остаточного содержания не имеют под собой научного обоснования. Разработка общенациональной системы мониторинга безопасности пищевых продуктов позволит повысить доверие потребителей к пищевым продуктам независимо от их происхождения. Сегодня промышленное свиноводство и птицеводство все в большей степени опираются на научные знания, позволяющие производить качественную продукцию в больших объемах.

Целью научных исследования являлась оценка качественных показателей мяса, полученного от товарных гибридов различных сочетаний. В 2013 году ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области для системы гибридизации приобрел хрячков терминальной линии Hylean Maxgr, в основное стадо они были введены в 2014 году. Исследования проводились в период с 2016 по 2017 гг. на базе селекционного центра «Лозовое» ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области. На первом этапе исследований оценивали количественные показатели получения товарного поголовья. Проводился анализ воспроизводительной способности материнских свинок F1, при различных вариантах получения товарных гибридов. В 2016 году использовали три варианта скрещивания: F1xП; F1xD; F1xZ. Вариант (F1xП) материнские свиноматки осеменялись спермой хряков-производителей породы пьетрен, вариант (F1xD) материнские свиноматки осеменялись спермой хряков-производителей породы дюрок, вариант (F1xZ) материнские свиноматки осеменялись спермой хряков-производителей терминальной линии Hylean Maxgro. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Воспроизводительная способность материнских свинок F1

Показатели	F1xП		F1xD		F1xZ		По всем сочетаниям	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Кол-во опоросов	2473	3476	2640	7212	3132	2723	8245	13411
Родилось поросят всего, гол.	12,9	13,4	13,0	13,4	13,7	13,0	13,2	13,3
Многоплодие, гол.	12,1	12,7	12,2	12,7	12,7	12,1	12,3	12,5
Слабые поросята, гол.	1,5	1,6	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4
Молочность, кг	69,3	67,1	71,1	68,2	69,6	66,3	70	67,2
Кол-во при отъеме, гол.	11,3	11,4	11,4	11,4	11,2	11	11,3	11,3

Примечание: F1 – материнские свиноматки (ЛхКБ); Л – ландрас, КБ – крупная белая, П – пьетрен, Д – дюрок, Z – терминальные хряки Hylean Maxgro

В связи с тем, что хряки-производители терминальной линии были выбракованы и заменены гибридными хряками (КБхП), (ПхКБ), (ДхП) возникла необходимость оценить новые варианты скрещивания. В 2017 году схема получения товарных гибридов изменилась: F1x(КБхП) F1x(ПхКБ) F1x(ДхП) F1xП, F1xD. От материнских свиноматок F1 в различных сочетаниях с гибридными хряками мясных пород: (КБхП), (ПхКБ), (ДхП) получено 14053 опороса.

Сравнительный анализ воспроизводительных качеств свиноматок F1 по всем вариантам скрещивания приведен в таблице (табл. 2).

Таблица 2

Воспроизводительные качества свиноматок F1 в различных вариантах скрещивания

Показатели	2017			
	F1x(КБхП)	F1x(ПхКБ)	F1x(ДхП)	По всем сочетаниям
Кол-во опоросов	196	192	204	592
Родилось поросят всего, гол.	13,5	13,4	13,3	13,4
Многоплодие, гол.	12,4	12,6	12,7	12,6
Слабые поросята, гол.	1,4	1,6	1,3	1,4
Молочность, кг	70,3	70,3	69,2	69,9
Кол-во при отъеме, гол.	11,2	11,3	11,6	11,36
Вес 1 гол. при отъеме, кг	7,4	7,1	7,1	7,2

Примечание: F1 – материнские свиноматки (ЛхКБ); КБ- крупная белая, П – пьетрен, Д – дюро.

Было получено, что при сочетании F1x(КБхП), F1x(ПхКБ), F1x(ДхП) количество рожденных поросят составило 13,5; 13,3; 13,4 голов соответственно. По многоплодию получено голов: F1x(КБхП) – 12,4, F1x(ПхКБ) – 12,6, F1x(ДхП) – 12,7. Больше количество слабых поросят получено в сочетании F1x(ПхКБ) – 1,6 голов.

Таким образом, при использовании новых гибридных хряков-производителей в 2017 году наблюдается повышение многоплодия на 0,3 головы; количества рожденных поросят на 0,2 головы. Молочность увеличилась на 0,1кг. По сравнению с хряками-производителями Hylean Maxgro гибридные хряки-производители дают высокие показатели – по многоплодию на 0,6 голов.

Наибольшее количество поросят к отъему получено в следующих сочетаниях: F1x(ДхП) – 11,6 гол., F1xП -11,4 гол., F1xD – 11,4 гол.

Второй этап исследований проводили в период с 2016 по 2017 гг. На контрольном выращивании подсвинков, полученных при различных сочетаниях скрещивания. Проанализированы результаты контрольного откорма 2261 подсвинка, полученного от F1x(КБxП), F1x(ПxКБ), F1x(ДxП).

Сравнение откормочных и мясных качеств гибридного молодняка по выходу мяса представлены ниже (рис. 1-3).

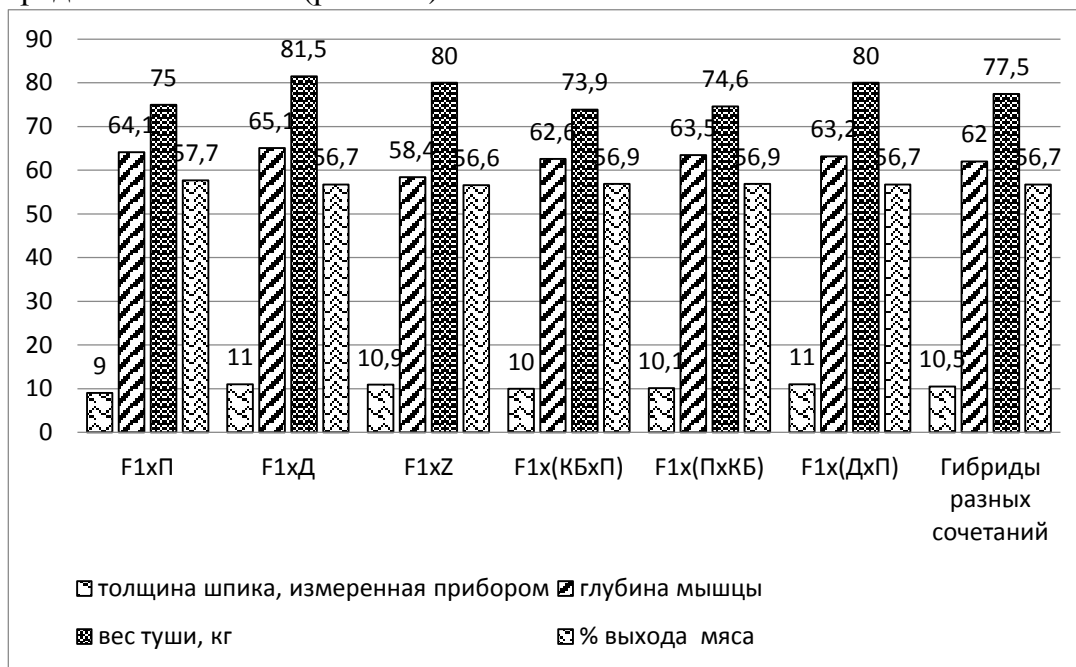


Рис. 1. Сравнение откормочных и мясных качеств гибридного молодняка с выходом мяса от 56 % до 60 %

Приведенные данные на рисунке 1 показывают, что наилучшие показатели, по выходу мяса от 56 % до 60 %, имеют следующие сочетания: F1xП – 57,7; F1x(КБxП) – 56,9; F1x(ПxКБ) – 56,9; F1xD – 56,7.

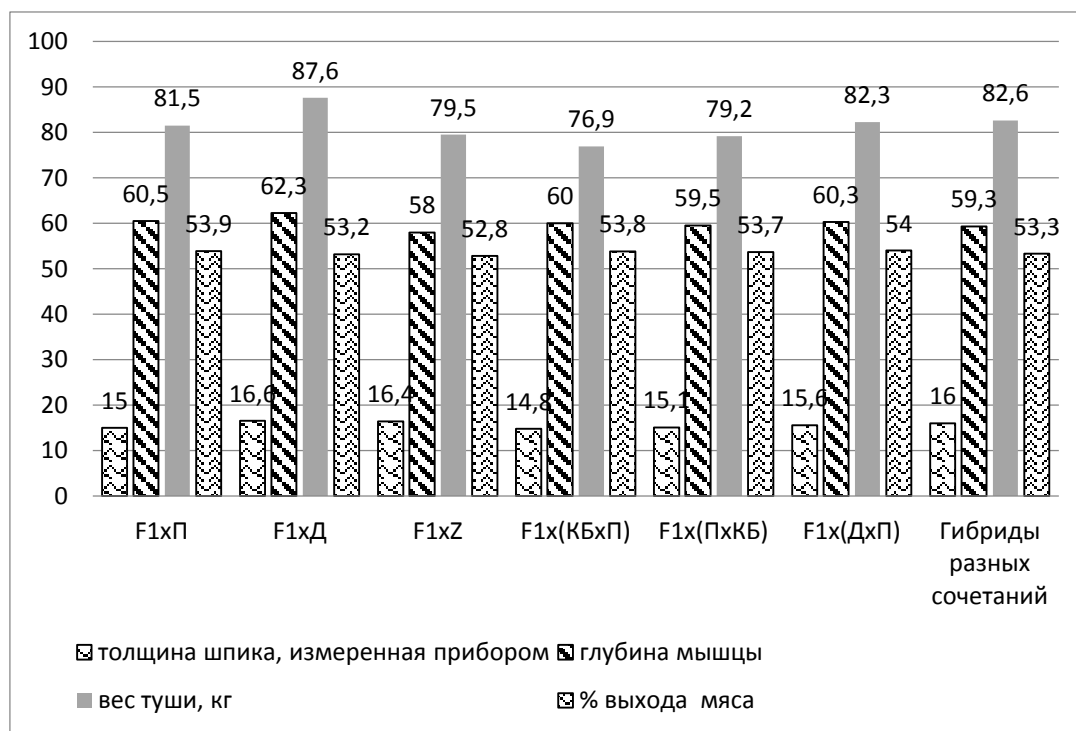


Рис. 2. Сравнение откормочных и мясных качеств гибридного молодняка с выходом мяса от 52 % до 55 %

Приведенные данные на рисунке 2 показывают, что наилучшие показатели, по выходу мяса от 52 % до 55 %, имеют следующие сочетания: F1x(ДхП) – 54, F1xП – 53,9; F1x(КБхП) – 53,8; F1x(ПхКБ) – 53,7.

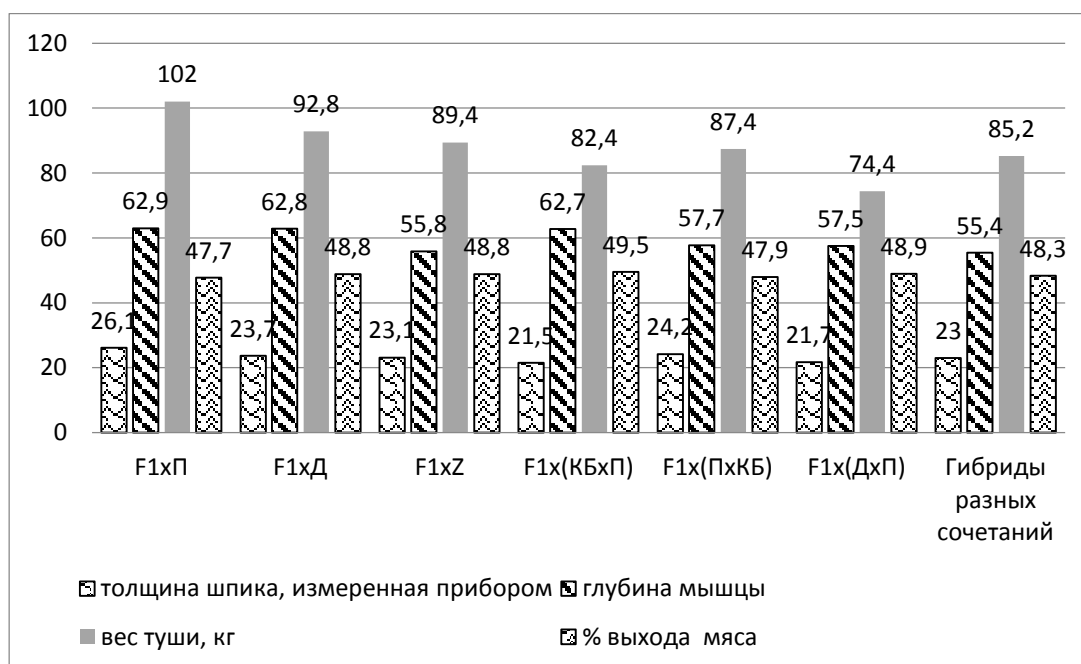


Рис. 3. Сравнение откормочных и мясных качеств гибридного молодняка с выходом мяса от 47 % до 50 %

Приведенные данные на рисунке 3 показывают, что наилучшие показатели, по выходу мяса от 47 % до 50 %, имеют следующие сочетания: F1x(КБхП) – 49,5; F1x(ДхП) – 48,9; F1xD – 48,8; F1xZ – 48,8.

Сравнение туш гибридов по категориям приведено ниже (рис. 4).

К категории E отнесено – 61,1% туш, категории U – 35%, R – 1,8%.

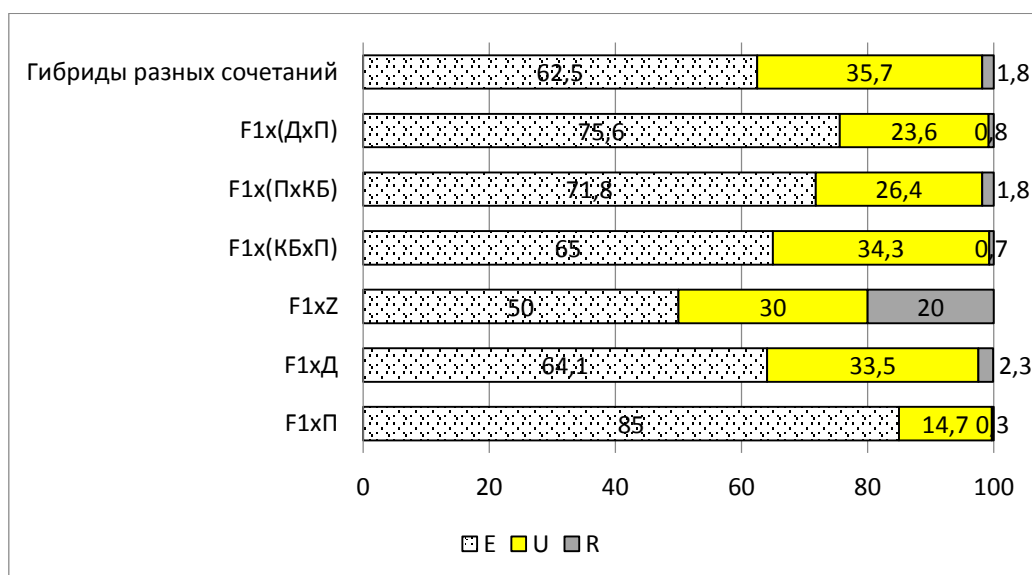


Рис. 4. Распределение туш гибридов по категориям

При сравнении туш гибридов по категориям отмечается, что 85% туш гибридов F1xП относятся к категории E и только 0,3% – к категории R. Туши гибридов

F1x(ДхП) – 75,6% относится к категории E , 0,8% – к категории R. Туши гибридов F1x(ПхКБ) – 71,8% относится к категории E, 1,8% – к категории R.

Таким образом наибольшее количество туш имеющих выход постного мяса более 60% были получены от гибридов F1xП, гибридов F1x(ДхП) и гибридов F1x(ПхКБ).

На третьем этапе была проведена оценка проб мяса в лаборатории ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области. Анализировалось по 5 проб четырёх пород: дюрок, ландрас, крупная белая, пьетрен и гибридов F1xZ; по 10 проб гибридов: F1xП, F1xD, F1x(LxZ).

Исследования проводились по следующим показателям: цвет, интенсивность окраски, влагосвязывающая способность, мраморность.

Наибольшее практическое значение имеет водосвязывающая способность мышечной и соединительной тканей, так как эта влага является преобладающим компонентом мяса. Водосвязывающая способность мышечной ткани определяется в первую очередь свойствами и состоянием белков миофибрилл (актина, миозина и актомиозина). В составе соединительной ткани воды меньше, в основном она связана с коллагеном [1, с. 281; 3, с. 142; 4, с. 205].

Интенсивность окраски и влагосвязывающая способность мяса, полученного от чистопородных и гибридных животных приведена ниже (рис. 5).

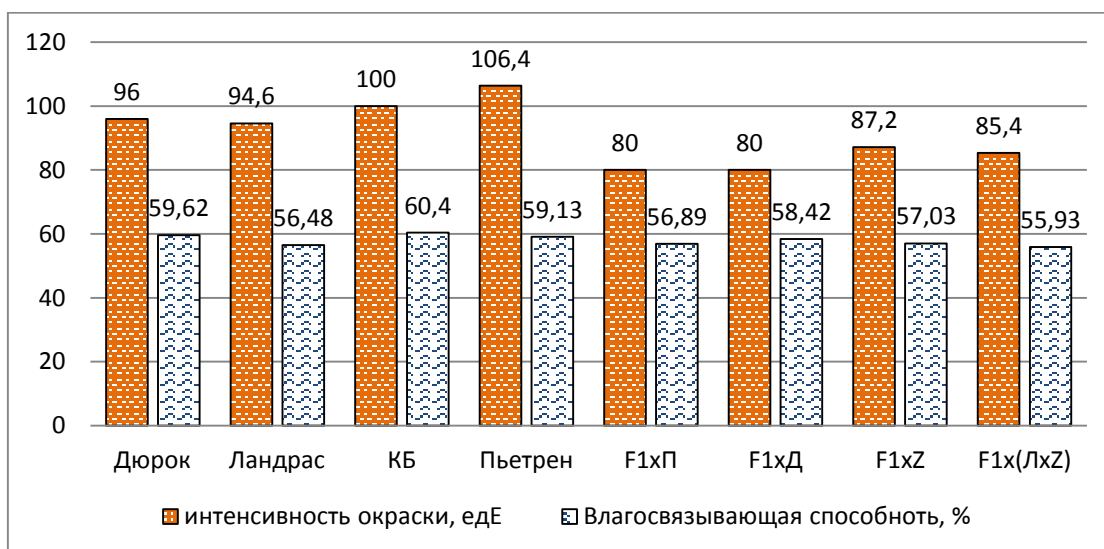


Рис. 5. Интенсивность окраски и влагосвязывающая способность мяса

Влагосвязывающая способность преобладает у следующих чистопородных животных: КБ – 60,4; дюрок – 59,62. От гибридов таких сочетаний, как F1xD, F1xZ, F1xП были получены показатели 58,42; 57,03; 56,89 соответственно.

Интенсивность окраски имеет информативное значение для нежности мяса через 48 часов после убоя. Интенсивнее окрашенное мясо, как правило, имеет сравнительно жесткую консистенцию, и наоборот [2, с. 12; 5, с. 55; 6, с. 17].

На рисунке 6 отражены показатели мраморности и цвета мяса в пробах туш, полученных от чистопородных и гибридных животных.

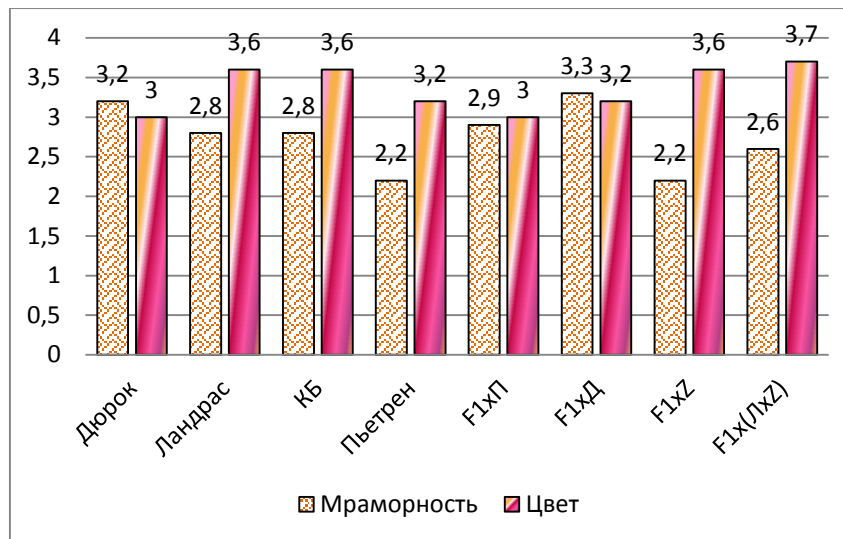


Рис. 6. Диаграмма мраморности и цвета мяса

При исследовании цвета туш было выявлено, что гибриды сочетаний F1x(LxZ), F1xZ, F1xП, F1xD имеют высокие показатели. Так же исследования показали, что по мраморности высокие показатели имеют гибриды F1xD, F1xП.

По результатам исследований было выявлено, что наивысшие показатели по интенсивности окраски и влагосвязывающей способности получены от гибридов F1xD, F1xП.

Проведенные исследования позволили научно обосновать систему получения товарных гибридов от материнских свиноматок F1 с хряками породы пьетрен, дюрокХпетрен и пьетренХкрупная белая обладающих высоким выходом постного мяса, высокой влагоудерживающей способностью, цветом и другими качественными показателями. Таким образом, система гибридизации по схеме F1xП, F1xD, F1x(ДxП) и F1x(ПxКБ) позволяет получить большое количество продукции высшей категории и высокого качества.

Список литературы

1. Солонникова В.С., Третьякова О.Л., Сирота И.В., Зубаиров Р.С. Изменчивость продуктивности свиноматок // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств. Материалы международных научно-практических конференций. пос. Персиановский, 2019. С. 280-282.
2. Третьякова О.Л., Солонникова В.С., Морозюк И.А., Чернышков А.С. Изменчивость воспроизводительных признаков при скрещивании различных пород свиней // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2019. № 3-1 (33). С. 9-15.
3. Третьякова О.Л., Пирожков Д.А., Сирота И.В., Морозюк И.А. Оценка воспроизводительных качеств свиноматок // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ. Сборник статей по материалам XIV международной научно-практической конференции. В 2 частях. 2018. С. 137-143.
4. Бондаренко В.С. Анализ показателей продуктивности материнских свинок F1 // В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. С. 204-208.
5. Третьякова О.Л., Пирожков Д.А., Сирота И.В., Зубаиров Р.С. Оценка материнской свинки в системе гибридизации // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2018. № 3-1 (29). С. 50-57.
6. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Третьякова О.Л., Шахбазова О.П., Широкова Н.В. Оценка комбинационной способности линий сельскохозяйственных животных // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 4 (4). С. 15-21.

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ В КОНТЕКСТЕ ЗДОРОВЬЯ

Дрёмова Нина Борисовна

заведующая кафедрой педагогики, д-р фарм. наук, профессор
Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

Фетисова Екатерина Юрьевна

доцент кафедры педагогики, канд. пед. наук, доцент,
Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

Толкачева Ирина Викторовна

доцент кафедры педагогики, канд. фарм. наук,
Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

В статье рассматривается содержание проектной деятельности студентов лечебного факультета в контексте здоровья при изучении дисциплины «Введение в специальность». Интерпретация понятия «здоровья» выступает в качестве механизма становления профессиональных компетенций будущих врачей, обеспечивает формирование у студентов готовности к здоровьесберегающей деятельности.

Ключевые слова: здоровье, обучение, инновационные методы обучения, проектная деятельность, будущая профессия, врач.

Актуальность проблемы обучения будущих врачей в контексте здоровья обусловлена содержанием и функциями образования как ресурса сохранения нравственного, физического и психического здоровья молодежи, интеграционными медико-педагогическими процессами, обеспечивающими междисциплинарное взаимодействие научного познания человека, новыми требованиями к качеству подготовки специалистов в вузе. Образование и его институты на современном этапе, наряду с традиционными, выполняет функцию здоровьесозидания и социальной защиты [5].

Здоровье является основополагающим понятием в обучении будущих врачей. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело, включает **охрану здоровья граждан** путем обеспечения оказания медицинской помощи в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения [6].

В современных исследованиях **здоровье** рассматривается как состояние «полного физического, душевного и социального благополучия» (Всемирная организация здравоохранения); динамическое равновесие организма и его функций с окружающей средой, участие в социальной деятельности и общественно полезном труде, способность к полноценному выполнению основных социальных функций (П.И. Калью); резервные мощности клеток, органов, целого организма (Н.М. Амосов) [1, 3].

С позиций компетентного подхода здоровье рассматривается как способность к самосохранению, саморазвитию и самосовершенствованию (В.А. Лищук, Е.В. Мосткова) [4].

Цель исследования – изучение педагогических условий интерпретации понятия «здоровье» при освоении студентами первого курса лечебного факультета дис-

циплины «Введение в специальность», закрепленной за кафедрой педагогики КГМУ. Исследование проводится в рамках методической школы по разработке и внедрению инновационных методов обучения будущих врачей.

При разработке стратегии и содержания работы обучающихся за основу были взяты положения федерального государственного образовательного стандарта о видах профессиональной деятельности будущих врачей, компетентностный подход в соответствии с рабочей программой дисциплины «Введение в специальность» [6].

Формирование готовности будущих врачей к осуществлению медицинской, организационно-управленческой, научно-исследовательской деятельности происходило на практических занятиях в рамках проектной деятельности. В учебном процессе применялись следующие дидактические методы: теоретико-информационные (дискуссия, рассказ, объяснение, моделирование), практико-операционные (упражнения, решение задач, алгоритмы, деловые игры), поисково-творческие методы обучения («мозговой штурм», метод проектов), методы самостоятельной работы обучающихся (экспертиза, конспектирование, упражнения, решение ситуационных задач и проблемных ситуаций), контрольно-оценочные методы («блиц», устное выступление, ответ с места во время занятия, устный опрос, тестирование) [2, с. 198].

Технологический аспект содержания деятельности обучающихся предусматривал выполнение следующих видов заданий:

- 1) написание эссе «Почему я выбрал профессию врача?»;
- 2) исследование «Я-концепции»;
- 3) контент-анализ афоризмов о здоровье, интересных фактов о достижениях медицины;
- 4) выявление возможностей искусства для предоставления информации об исторической эволюции медицины, создание виртуального музея «Образ врача в живописи»;
- 5) работу в микрогруппах, презентацию роликов по темам: «Здоровье», «Здоровый образ жизни»;
- 6) проведение деловых и ролевых игр «Говорить на языке безопасности пациента», «Врач и пациент»;
- 7) изучение медицинской модели определения «здоровья» с позиции врача-специалиста (показатели здоровья, профилактика, использование здоровьесберегающих технологий);
- 8) анализ сайта Министерства здравоохранения РФ, профессиональных стандартов здравоохранения, медико-статистический анализ информации о показателях здоровья населения в РФ, регионе;
- 10) «создание» модели специалиста: выявление профессионально важных качеств специалиста, условий работы, составление «портрета специалиста» (личность как носитель определенных профессиональных качеств);
- 11) ознакомление с алгоритмом врачебной деятельности, разработку рекомендаций по оказанию первичной медицинской помощи;
- 12) «погружение» в процесс подготовки врачей в медицинском университете.

Деятельность обучающихся предусматривала работу с нормативно-правовыми документами в области здравоохранения, включая профессиональные стандарты. Рассматривая особенности профессии врача на примере гериатра, студенты сделали вывод о том, что данный специалист, работая с пациентами пожило-

го и старческого возраста, должен знать основные проблемы пожилых людей («предательство собственного тела», неспособность вести привычный образ жизни, страх смерти и т.д.), поддерживать здоровье пожилых людей, проводить мероприятия по первичной и вторичной профилактике старческой астении, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения.

Исследовательские умения обучающихся формировались при проведении сравнительного анализа статистических данных опроса «Здравоохранение глазами россиян», представленного Институтом демографии национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Будущие врачи выделили наиболее острые проблемы здравоохранения (высокие цены на лекарства, нехватка врачей-специалистов, длительные сроки ожидания медицинской помощи, рост доли платных медицинских услуг, дефицит диагностического оборудования и т.д.). При этом исследователи отметили, что россияне стали более внимательнее и бережнее относиться к своему здоровью.

На практических занятиях, посвященных рассмотрению морально-этических качеств врача, первокурсники изучали международные документы по вопросам врачебной деонтологии и этики, конструировали виртуальный музей здоровья с экспозицией «Картины, содержащие медицинские сюжеты».

Формированию врачебного поведения и основ клинического мышления способствовали задания, обеспечивающие решение профессиональных задач и владение алгоритмом врачебной деятельности по оказанию первичной медицинской помощи.

Полученный в ходе исследования опыт позволяет сделать вывод о том, что интерпретация понятия «здоровья» в обучении будущих врачей выступает в качестве механизма становления профессиональных компетенций обучающихся лечебного факультета, обеспечивает формирование у студентов готовности к здоровьесберегающей деятельности. Результатом обучения в контексте здоровья является «погружение» студентов в будущую профессию, формирование социальных интересов обучающихся, ориентирующих на самосовершенствование выбранной им профессии.

В перспективе дальнейшего педагогического предполагается изучение возможностей коммуникативной культуры будущих врачей в контексте медицинской деонтологии.

Список литературы

1. Амосов Н. М. Раздумья о здоровье. М. Жанр: Нетрадиционная медицина, Здоровый образ жизни. Издательство: АСТ, Сталкер, 2005. Формат: DOC. 91 с.
2. Горбунова Е. А., Красноплахова Л. И. Дидактические методы обучения // Вопросы науки и образования. 2018. № 07(19). С. 197-199.
3. Калью П. И. Сущностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения: обзорная информация. М.: ВНИИМИ, 1988. 220 с.
4. Лищук В. А. Технология повышения личного здоровья [Текст] : [монография] / В. А. Лищук, Е. В. Мосткова ; под ред. В. И. Покровского. – Москва : Медицина, 1999. 318с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 5-225-04466-2.
5. Маджуга А. Г. Здоровьесотворяющее образование: монография / А. Г. Маджуга. Уфа : РИО РУМНЦ, 2008. 389 с.
6. Приказ Минобрнауки России от 09.02.2016 N 95 (ред. от 08.08.2016) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.03.2016 N 41276).

ПРОБЛЕМЫ КОМОРБИДНОСТИ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Мамлина Дарья Евгеньевна

кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, г. Волгоград

Шапров Роман Александрович

кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, г. Волгоград

Зубрева Инна Андреевна

кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, г. Волгоград

*Научный руководитель – ассистент кафедры хирургической стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии Волгоградского государственного медицинского
университета, к.м.н. Сербин А.С.*

В статье актуализируются вопросы исследования проблем коморбидности в хирургической стоматологии.

Ключевые слова: стоматология, коморбидность, организм,

Исследования коморбидных патологий в медицине и в хирургической стоматологии в частности на сегодняшний день остаются актуальными. Это обусловлено большим количеством новых сведений о межорганных, межтканевых и межклеточных взаимодействиях в системе организма [1, 4, 7]. В фундаментальных исследованиях имеется достаточно данных о взаимосвязи очагов хронической одонтогенной инфекции и общесоматических заболеваний инфекционной, аутоиммунной и аллергической природы [2, 3, 4, 5, 7, 8].

В современной медицинской литературе приведены доказательства влияния общесоматических заболеваний, таких как хроническая почечная недостаточность, сахарный диабет, острый лейкоз, сердечно-сосудистая патология и многих других, на состояние здоровья органов полости рта [1, 2, 4, 7]. Причём связь системных заболеваний с патологическими процессами в ротовой полости проявляется во взаимном отягощении [1, 2, 4, 7, 8].

Совместно с поражением внутренних органов нарушение санации целостного организма приводит к различным заболеваниям и органов зубочелюстной системы [1, 2, 3].

Большое число исследователей утверждают, что наличие общих заболеваний приводит к изменениям в иммунной системе организма, что способствует и провоцирует возникновение патологических состояний органов полости рта, а это в свою очередь ведет к дальнейшему ослаблению иммунитета и к более тяжелому клиническому течению болезни и переходу в хроническую стадию [1, 2, 4, 5].

В понятие коморбидности исследователь Алван Фенштейн вкладывал представление о существовании дополнительной клинической картины на фоне текущего заболевания. Понятие «коморбидность» со временем видоизменялось в «полиморбидность», «мультиморбидность», «полипатия», но суть оставалась прежней. Установлено, что число коморбидных заболеваний напрямую зависит от возраста пациента: у молодых такое сочетание заболеваний встречаются реже, однако чем

старше человек, тем больше вероятность развития коморбидных патологий. В возрасте до 19 лет коморбидные заболевания встречаются лишь в 10% случаев, а к 80 годам этот показатель достигает 80%.

В среднем, при обследовании людей пожилого и старческого возраста, определяется 3-5 болезней. И закономерно, что патологические и адаптационные процессы в полости рта у пациентов с отягощенной соматической патологией будут иметь свои особенности, неблагоприятно влияющие на результаты стоматологической реабилитации.

На приёме врача-стоматолога (стоматолога-хирурга) также нередко приходится сталкиваться с наличием у пациента нескольких патологических процессов.

Метаболические сдвиги, изменения минерального, липидного обмена и гормонального статуса являются предпосылками для развития коморбидных состояний. Связь внутренних и стоматологических заболеваний усугубляется нарушением функциональных взаимосвязей зубочелюстного аппарата с системами пищеварения и дыхания, сбоями физиологии нейрорефлекторного единения полости рта со всем организмом, что неизбежно влечёт многофакторные гомеостатические нарушения.

Периодонтальные патогены и их продукты, а также воспалительные медиаторы, производящиеся в периодонтальной ткани, могут попадать в кровоток, вызывая системные эффекты и способствовать развитию системных заболеваний.

Очень часто поражение внутренних органов приводит к различным заболеваниям и органов зубочелюстной системы. Возникновение хронических одонтогенных заболеваний зачастую являются следствием и проявлением очагов соматических заболеваний аутоиммунной, инфекционной и аллергической природы.

Причём сочетание большинства из них могут оказывать влияние на общий прогноз, клиническое течение, а также увеличивать число сочетанных патологий и способствовать развитию осложнений после хирургических вмешательств. Поэтому очень важно, при лечении стоматологических больных должно внимание уделять сопутствующим соматическим заболеваниям.

Коморбидные патологии ведут к увеличению срока лечения больного, повышают количество осложнений после операций, процент инвалидизации, замедляют реабилитацию больного. Поэтому задача каждого врача – видеть клиническую картину в целом, что называется, «лечить не болезнь, а самого пациента». При таком подходе, в частности, снижается вероятность тяжелых побочных эффектов при выборе препаратов: врач может и должен учитывать их сочетаемость при одновременном лечении сразу нескольких патологий.

Присутствие в анамнезе системных заболеваний, снижающих способность к защитным свойствам организма, приводит к риску неблагоприятного воздействия на ткани пародонта не только имеющейся микрофлоры полости рта, но и эндогенных пародонтопатогенных факторов, что индуцирует аутоенсибилизацию организма и способствует прогрессированию иммунопатологических процессов [3, 6].

В современной медицине продолжают исследования, изучающие проблемы воспалительных заболеваний полости рта при различных хронических вирусно-бактериальных инфекциях [2, 6, 7, 8]. Было установлено, что заболевания пародонта негативно влияют на функционирование пищеварительной системы, оказывают неблагоприятное воздействие на психоэмоциональное состояние, вызывают сенсибилизацию организма, снижая резистентность к различным инфекционным агентам [3]. Кроме того, помимо тканей пародонта, в патологический процесс во-

влекаются другие органы и системы, происходят изменения в системе гомеостаза, системе перекисного окисления липидов, микроциркуляции, цитокиновых механизмах и иммунологическом статусе.

В отечественной и зарубежной литературе имеется большое количество данных о том, что ксеростомия является распространенным симптомом у пациентов с различными системными заболеваниями. Кроме того ксеростомия является одним из основных симптомов при эндокринной патологии, заболеваниях соединительной ткани, нервной системы и желудочно-кишечного тракта. В результате уменьшения слюноотделения создаются условия для возникновения дисбактериоза, происходит увеличение количества микроорганизмов, в частности гемолитических стрептококков, стафилококков.

У больных туберкулезом на фоне длительного приёма противотуберкулезных препаратов в совокупности с общесоматической патологией возможно увеличение имеющихся сдвигов в адаптационных механизмах, что приводит к прогрессированию заболеваний пародонта. При тяжелых формах туберкулеза легких имеются изменения кожи, которая отличается бледностью, а на щеках проявляется ярко-красный румянец («лицо Травиаты»), губы выглядят достаточно сухими.

В литературе имеются данные о том, что туберкулезное поражение органов зубочелюстной системы происходит под влиянием общей туберкулезной инфекции. Ввиду этого лечение таких пациентов необходимо проводить комплексно, опираясь на общее состояние больного, дополняя лечение гигиеническими, терапевтическими и другими видами мероприятий.

На сегодняшний момент имеется достаточно данных о том, чтобы говорить о развитии хронического орального сепсиса у больных общесоматическими заболеваниями.

Выводы

Большинство патологических процессов, протекающих в организме человека, такие как нейрогуморальные, метаболические, иммунные нарушения, часто отображаются на состоянии мягких и твёрдых тканей ротовой полости.

Коморбидность заболеваний полости рта и внутренних органов являются распространённым явлением и обнаруживается у 80 % пациентов трудоспособного возраста. Особенно часто сопутствующие патологии обнаруживаются при обращении за помощью к врачу стоматологу-хирургу, состояние здоровья, как правило, отягощено распространённой соматической патологией (сердечно-сосудистой, дыхательной, желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы и т.д.).

Причём сочетание большинства из них могут оказывать влияние на общий прогноз, клиническое течение, а также увеличивать число сочетанных патологий и способствовать развитию осложнений после хирургических вмешательств. Поэтому очень важно, при лечении стоматологических больных хирургического профиля должное внимание уделять сопутствующим соматическим заболеваниям.

Список литературы

1. Верткин А.Л., Румянцев М.А., Скотников А.С. Коморбидность в клинической практике / А.Л. Верткин, М.А. Румянцев, А.С. Скотников // Архив внутренней медицины. – 2011. – № 2. – С. 20-24.
2. Гажва С.И., Иголкина Н.А. Взаимосвязь заболеваний внутренних органов и состояния полости рта // Терапевтический архив. – 2013. – № 10. – С. 116-118.
3. Горбачева И.А. Единство системных патогенетических механизмов при заболеваниях внутренних органов, ассоциированных с генерализованным пародонтитом /И.А. Горбачева // Стоматология. – 2004. – № 3. – С.6-11.

4. Журавлев Ю.И. Современные проблемы измерения полиморбидности / Ю.И. Журавлев, В.Н. Тхорикова // Научные ведомости. Медицина. Фармация. – 2013. – № 11 (154). – Вып. 22. – С. 214-219.

5. Куценко М.А., Чучалин А.Г. Парадигма коморбидности: синтропия ХОБЛ и ИБС [Электронный ресурс] // РМЖ. – 2014. – № 5. – С. 389.

6. Соболева Л.А., Хламова О.Г., Шульдяков А.А., Рамазанова К.Х. Воспалительные заболевания ротовой полости у больных с хроническими инфекционными заболеваниями – состояние проблемы на современном этапе // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5. – С. 312.

7. Цепов Л.М. Полипатии у стоматологических больных (по данным ретроспективного анализа медицинских карт стоматологических больных) / Л.М. Цепов, Е.Л. Цепова, Е.А. Михеева, Н.А. Голева, М.М. Нестерова // Вестник Смоленской медицинской академии. – 2010. – № 2. – С. 153-158.

8. Цимбалистов А.В. Патологические аспекты развития сочетанной патологии полости рта и желудочно-кишечного тракта / А.В. Цимбалистов, Н.С. Робакидзе // Стоматология для всех. – 2005. – № 1. – С.28-34.

ХИРУРГ-ТОПОГРАФОАНАТОМ ПРОФЕССОР МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ СРЕСЕЛИ

Михалкина Марина Владимировна

ассистент кафедры анатомии человека,

Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

Михалкин Антон Павлович

ассистент кафедры физической культуры,

Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

31 июля 2019 года исполнилось 115 лет со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, заведующего кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Первого Ленинградского медицинского института им. академика И.П. Павлова (ныне это Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова). Опыт, наследие, методы работы таких замечательных специалистов, как М.А. Сресели, необходимо вспоминать, изучать и использовать в ходе разработки траектории научно-технологического развития России с учетом глобальных трендов.

Ключевые слова: М.А. Сресели, ученый, педагог, участник советско-финской и Великой Отечественной войн, блокады Ленинграда; подполковник медицинской службы.

М.А. Сресели родился 31 июля 1904 г. в Грузии, в 1930 г. он окончил медицинской факультет Тбилисского университета. Еще во время учебы М.А. Сресели проявил особый интерес к топографической анатомии. Начиная с 3-го курса, он работал на кафедре в свободное от учебы время и в 1929 г. был зачислен на штатную должность прозектора-демонстратора. По окончании университета М.А. Сресели был оставлен на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии в качестве ассистента. В последующие несколько лет он занимался не только преподаванием, но по совместительству работал ординатором в хирурго-урологической клинике и в больнице скорой помощи в г. Тбилиси. Его первые научные публикации появились в 1930 и 1933 годах. Они были посвящены врожденному гидронефрозу и атонии мочеоточника, а также типовой анатомии 12-перстной кишки. Последняя из работ свидетельствует о том, что в этот период М.А. Сресели был знаком с исследованиями, проводившимися в Военно-медицинской академии (ВМедА) под руководством знаменитого топографоанатома В.Н. Шевкуненко. Поэтому,

видимо, не случайно в 1935 г. М.А. Сресели был командирован в Ленинград на кафедру оперативной хирургии и топографической анатомии ВМедА для выполнения научной работы [1, с. 80].

На кафедре ВМедА Михаил Андреевич с первых дней активно включился в научную работу и уже в 1936 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Крайние типы индивидуальной изменчивости формы и положения желудка у новорожденных и их прикладное значение». В том же году по ходатайству командования академии он был переведен в Ленинград и назначен на должность ассистента кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ВМедА. С этого времени он становится полноправным представителем блестящей плеяды учеников В.Н. Шевкуненко. В творческой атмосфере, присущей руководимому академиком В.Н. Шевкуненко коллективу, быстро завершается становление молодого ученого и педагога. Как писали В.С. Сперанский и М.И. Гончаров, достоянием XX века является учение об индивидуальной изменчивости органов и систем. В эту область большой вклад внесла школа петербургского топографоанатома В.Н. Шевкуненко (1872-1952 гг.). Он сам и его ученики (А.Н. Максименков, А.А. Вишневецкий, М.А. Сресели, С.С. Михайлов и др.) выдвинули и обосновали положение о крайних типах изменчивости, выделили типы телосложения, крайние формы строения и топографии органов, типы ветвления сосудов и нервов [5, с. 64]. М.А. Сресели принимает участие в написании «Краткого курса оперативной хирургии», где ему принадлежит глава, посвященная технике экзартикуляции. Он с увлечением проводит исследования индивидуальной анатомической изменчивости вен и их значения в распространении хирургической инфекции. Во время войны с Финляндией зимой 1939 г. М.А. Сресели работал в Карелии, участвуя в обеспечении лечения и эвакуации раненых. В 1940 г. он был зачислен в кадры Рабоче-крестьянской Красной Армии (РККА) и назначен на должность доцента кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ВМедА.

С начала Великой Отечественной войны до декабря 1941 г. М.А. Сресели по заданию командования ВМедА находился в блокированном Ленинграде. В 1942 г. он неоднократно направлялся в длительные командировки в лечебные учреждения Западного и Ленинградского фронтов для консультации и обеспечения хирургической помощи на передовых этапах эвакуации раненых. Во время войны продолжают появляться научные публикации М. А. Сресели, в конце 1942 г. он защищает докторскую диссертацию на тему «Крайние формы вен лица и их практическое значение». В августе 1943 г. решением Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) ему была присуждена ученая степень доктора медицинских наук, в октябре – присвоено воинское звание «подполковник медицинской службы». В сентябре 1947 г. после избрания по конкурсу М.А. Сресели был утвержден Минздравом СССР в должности заведующего кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Первого Ленинградского медицинского института им. акад. И.П. Павлова (I ЛМИ) с разрешением одновременно продолжать работу в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Решением ВАК от 29 ноября 1947 года утвержден в ученном звании «профессор» по кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии. В мае 1949 г. проф. Сресели М.А. перешел на основную работу в I ЛМИ, в связи с чем был перечислен в запас Вооруженных Сил СССР [1, с. 80].

Деятельность М.А. Сресели в качестве заведующего кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии I ЛМИ началась с сентября 1947 г. Первой задачей нового заведующего стало восстановление учебных и научных помещений

кафедры, которая располагалась в хорошо распланированном, но еще не вполне достроенном «новом» анатомическом корпусе. В помещении кафедры в период Великой Отечественной войны и блокады Ленинграда находился один из госпиталей Ленинградского фронта. Это помещение нуждалось в серьезном ремонте и приспособлении к нуждам, в первую очередь, учебного процесса. Не смотря на трудности первых послевоенных лет, в короткий срок удалось выполнить необходимый объем работ и обеспечить возможность проведения учебных занятий. Здесь сказались не только организаторские способности заведующего кафедрой, но и самоотверженный труд сотрудников, с энтузиазмом участвовавших в восстановительных работах. Среди них была будущая заведующая кафедрой нормальной анатомии Свердловского государственного медицинского института, а ныне Уральского государственного медицинского университета Ирина Артемьевна Пономарева. В будущем она стала доктором медицинских наук, профессором, но в первые послевоенные годы была студенткой I ЛМИ, затем аспиранткой кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии [4, с. 150]. Под руководством М.А. Сресели она написала свою кандидатскую, затем докторскую диссертации, всю жизнь считала себя его ученицей. Ирина Артемьевна Пономарева, сама будучи замечательным педагогом и ученым, преклонялась перед М.А. Сресели, искренне уважала его и всю жизнь равнялась на учителя в своей научно-педагогической работе. Именно рассказы о ее восторженных воспоминаниях, посвященных М.А. Сресели, заставили авторов этой статьи обратиться к его жизни и творчеству.

Важное место в деятельности профессора М.А. Сресели занимала научно-методическая работа. На кафедре были детально разработаны методические указания для каждого практического занятия, планы чтения и демонстрационного обеспечения лекций. Настоящей школой преподавательского мастерства являлись еженедельные кафедральные заседания, на которых регулярно обсуждалась методика проведения занятий, рассматривались вопросы обеспечения их учебным материалом, наглядными пособиями, инструментами. Каждый начинающий преподаватель обязательно «закреплялся» за кем-то из доцентов или опытных ассистентов, которые становились постоянными кураторами-наставниками. Широко использовался метод проведения «показательных» занятий с обязательным последующим методическим разбором и оценкой качества на кафедральном заседании. Чрезвычайно строго соблюдалась учебная дисциплина, что позволяло с максимальной продуктивностью использовать каждую минуту академического часа для работы студентов на учебном материале, освоения ими практических навыков. Опозданий студентов на практические занятия и лекции не существовало поскольку одновременно со звонком, оповещающим о начале учебного часа, двери на кафедру или в аудиторию закрывались, и все недостаточно дисциплинированные студенты вынуждены были отрабатывать программный материал в вечернее время, вне сетки расписания. Опыт организационно-методической и педагогической работы М.А. Сресели охотно делился с коллегами, выступая с обобщающими докладами на многочисленных симпозиумах и конференциях [2, с.7].

Плодотворной и многогранной была научная деятельность профессора М.А. Сресели. Им были опубликованы в отечественной и зарубежной печати 79 научных работ, в т.ч. две монографии, восемь глав в руководствах и учебниках. Труды М.А. Сресели в основном были посвящены углублению и развитию учения о крайних формах изменчивости органов и систем человека, созданного его учителем – академиком В.Н. Шевкуненко. Они содержали глубокие теоретические

обобщения и имели четко выраженную прикладную направленность. Большое значения имели материалы о роли венозных синусов в регуляции мозгового кровообращения и развитии гипертензионного и других неврологических синдромов, обобщенные в монографии «Клинико-физиологические аспекты синусов твердой мозговой оболочки (М.А. Сресели, О.П. Большаков, 1977 г.). Особенно хорошо показано Михаилом Андреевичем значение пещеристой пазухи в регуляции мозгового кровообращения [3, с.295].

Успешную научную и педагогическую деятельность на кафедре М.А. Сресели в течении многих лет сочетал с организационной работой в I ЛМИ. Почти 20 лет (с 1950 г. по 1969 г.) он занимал должность заместителя директора (первого проректора) института. Большую часть этого периода (1950-1954 и 1963-1969 годы) М.А. Сресели занимал пост проректора по учебной, а в 1954-1963 годах – по научной работе. На этих постах он многое сделал для совершенствования научно-исследовательской работы и учебного процесса в институте. Отличительными чертами административной деятельности проф. М.А. Сресели были высокая требовательность к себе и сотрудникам, четкость и обоснованность распоряжений, жесткий контроль за их исполнением. Эти качества сочетались с уважительным отношением не только ко всем «соратникам», но и к каждому студенту, с умением, по возможности, помогать в сложных жизненных ситуациях.

За период с 1947 по 1979 годы проф. М.А. Сресели 32 года заведовал кафедрой, после чего до 1993 г. работал в должности профессора-консультанта. Под его руководством были выполнены и защищены 16 докторских и 32 кандидатских диссертации [4, с.184]. Его ученики успешно руководили кафедрами в разных городах бывшего Советского Союза, в частности, д.м.н., проф. И.А. Пономарева заведовала кафедрой нормальной анатомии в медицинском вузе г. Екатеринбурга с 1970 г. по 1978 г., а затем кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии тюменского медицинского вуза с 1978 г. по 1990 г. С 1990 г. до своего ухода из жизни она работала в должности профессора этой кафедры.

Плодотворная и многообразная деятельность проф. М.А. Сресели, его заслуги в научной работе, развитии высшего образования, участие в Великой Отечественной войне отмечены рядом правительственных наград. Он был удостоен почетного звания заслуженного деятеля науки РСФСР, награжден Орденом Отечественной войны 2-й степени, двумя орденами Красного Знамени, 8-ю медалями, в т.ч. «За оборону Ленинграда», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 г.г.» и др. В памяти своих учеников, молодых сотрудников кафедры профессор М.А. Сресели остался как блестящий пример ученого, педагога, организатора, как создатель одной из широко известных в нашей стране школ топографоанатомов и оперативных хирургов. Он ушел из жизни 1 мая 1994 г., не дожив 3-х месяцев до своего 90-летия. Наш долг – вечно помнить, изучать, анализировать творческое наследие таких гигантов топографо-анатомической, хирургической и педагогической мысли, как М.А. Сресели, и особенно важно поклониться памяти этого человека в канун 75-летия Победы в Великой Отечественной войне, ведь он был участником двух войн, блокады Ленинграда, послевоенного восстановления героического города на Неве, и мы вечно обязаны таким людям, как М.А. Сресели, не только прогрессом в науке и образовании, но еще и мирным небом над нашими головами.

Список литературы

1. Большаков О.П. Михаил Андреевич Сресели (к 100-летию со дня рождения) / О.П. Большаков // Морфология. – 2004. – Т.126, №5. – С.80-81.

2. Большаков О.П. 110 лет М.А. Сресели / О.П. Большаков, В.Л. Петришин // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – Т. XXI. – №2. – С. 6-9.
3. Куприянов В.В. Отечественная анатомия на этапах истории / В.В. Куприянов, Г.О. Татевосянц. Москва : Медицина. – 1981. – 320 с.
4. Сапин М.Р. Морфологи России в XX веке. Кто есть Кто в анатомии, гистологии, эмбриологии / М.Р. Сапин, Г.С. Сатюкова, Э.В. Швецов. Москва : АПП «Джангар». – 2001. – 272 с.
5. Сперанский В.С. Краткий очерк истории анатомии / В.С. Сперанский, Н.И. Гончаров // Волгоград : ГУ «Издатель». – 2001. – 120 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕГИОНЕ

Фролова Юлия Владимировна

магистрант института управления и региональной экономики,
Волгоградский государственный университет, Россия, г. Волгоград

В статье автором изучаются основные проблемы системы здравоохранения на современном этапе, а также рассматриваются возможные перспективы развития системы здравоохранения на региональном уровне, в частности в рамках развития Волгоградской области. В исследовании автор акцентирует внимание на проблемах финансирования и бесплатной медицины, а также выявляет направления реформирования системы здравоохранения Волгоградской области.

Ключевые слова: здравоохранение, расходы, государство, финансирование, медицинская помощь, медицинское страхование, показатели здоровья населения, смертность населения, Волгоградская область.

Здравоохранение представляет собой систему мер различного характера, которые предназначены для обеспечения поддержания и укрепления здоровья нации, создания условий для активной и продолжительной жизни граждан, путем развития сферы медицинского обслуживания [1, с. 700].

На сегодняшний день здравоохранение на региональном уровне, в частности в Волгоградской области, также как и в России имеет ряд проблем, которые необходимо решить, чтобы система полноценно функционировала.

Среди проблем стоит выделить следующие:

- недостаточность финансирования медицинских учреждений;
- нехватка квалифицированных специалистов;
- низкий уровень заработной платы медицинских работников;
- короткая длительность приема у специалистов;
- низкая квалификация медицинского персонала;
- нехватка нового оборудования, преобладание старых технологий;
- недоступность лекарственных средств.

Финансирование медицинских учреждений на сегодняшний день недостаточно для того, чтобы специалисты могли более качественно оказывать свои услуги пациентам. Также недостаточность финансирования следует связать с преобладанием в больницах и клиниках устаревшего оборудования [5, с. 31].

В связи с этим, в регионах страны люди нередко лишены возможности быстрого выявления и предотвращения различных заболеваний. Например, в Волгоградской области на данный момент нехватка специалистов в бесплатных городских поликлиниках и больницах сопрягается с проблемой низкой оплаты труда и отсутствием условий для стимулирования качественной работы врачей. Все чаще

медицинские работники находят свое место в частных клиниках, где созданы более приемлемые условия для осуществления их профессиональной деятельности. Также нехватка специалистов в Волгоградской области связана с тем, что выпускники медицинских вузов стремятся работать за пределами своего региона, в частности – в Москве. Стоит отметить, что отдаленные от центра регионы нашей страны больше всего подвержены данным проблемам, ведь основная часть государственного финансирования направлена преимущественно на обеспечение столичных медицинских учреждений.

Нехватка специалистов и оборудования влечет за собой цепочку других проблем, например, огромные очереди в больницах. Эта проблема весьма серьезна и актуальна: врачам приходится работать в условиях постоянной спешки и напряженности, вследствие огромного потока людей, что значительно сказывается на качестве оказания услуг [5, с. 32].

Помимо врачей проблема сказывается и на самих пациентах, так как нередко они попросту не дожидаются помощи из-за длительности ожидания или поздно получают необходимую помощь, что иногда приводит к неутешительным последствиям. Сюда же следует отнести проблему кратковременности приема пациентов специалистами.

Уровень медицинского образования в Волгоградской области оценивается как высокий. Волгоградский государственный медицинский университет готовит высококвалифицированных специалистов в области медицины. Однако существует проблема низкой квалификации работников медицинских учреждений. Это следует связать с тем, что из-за нехватки специалистов в поликлиниках и больницах на работу берут недостаточно опытных работников, которые в силу своего возраста и навыков недостаточно качественно выполняют свою работу.

Проблема недоступности лекарственных средств является острой в настоящий период времени. В последнее время заметна тенденция удорожания медицинских средств первой необходимости и ряда других не менее важных лекарственных препаратов.

Высокая стоимость лекарств негативно сказывается на здоровье населения, так как для некоторых категорий населения, в особенности пенсионеров, которые более всего нуждаются в лекарственных препаратах, лекарства являются недоступными в связи с высокой стоимостью. Однако, данная проблема сугубо экономического характера и связана преимущественно с колебаниями курса рубля и высокой стоимостью разработок для производства лекарств.

Все эти проблемы необходимо устранять как можно быстрее, чтобы вывести российскую медицину на высокий уровень и развеять все связанные с ней стереотипы. Разрабатывая стратегические задачи развития РФ Владимир Владимирович Путин выделил среди основных направлений стремление к росту населения страны и увеличение средней продолжительности жизни. В выполнении данной задачи основную роль играет здравоохранение, поэтому эта задача является приоритетной среди остальных. Президент также уделил особое внимание финансированию области здравоохранения, по его словам, оно должно быть увеличено как минимум в 2 раза. В 2019 – 2024 гг. планируется направить на финансирование медицины как минимум 4% ВВП, однако основной целью является 5% [4, с. 209].

Также, на первое место Путин выносит обеспечение повышения качества и доступности медицинского обслуживания населения [3, с. 15]. Стоит отметить, что частная медицина в нашей стране выходит на высокий уровень, по сравнению с

государственной, так как качество оказания услуг там значительно выше, а условия труда – лучше.

На сегодняшний день, ситуация в отрасли здравоохранения претерпела кардинальные изменения. На лицо улучшение социального самочувствия граждан страны, наблюдается снижение смертности населения, опросы показывают высокую осведомленность пациентов о предоставляемом комплексе медицинских гарантий. Но при этом остаются не решенными ряд фундаментальных проблем. Основной проблемой современной системы здравоохранения России, как и в начале пути ее становления, остается ее недофинансирование, переход на двухканальную систему здравоохранения не принес планируемых результатов.

Сохраняется дефицит средств в федеральном и территориальных фондах ОМС, в некоторых случаях виновниками этого являются сами же государственные органы, которые должны координировать и поддерживать работу системы. Одной из причин этого могут быть недостаточные платежи на страхование неработающих граждан страны. Депутаты государственной думы Российской Федерации для решения указанной проблемы выдвигали предложение, о закреплении в Налоговом кодексе Российской Федерации обязанности для здоровых, неработающих граждан страны самостоятельно уплачивать за себя страховые взносы в ОМС. Однако данная идея не была поддержана [1, с. 703].

Это обстоятельство говорит о том, что медицина в России все же развивается, однако основная проблема связана именно с финансированием. Факт того, что помимо государственных медицинских учреждений становится все больше частных клиник, которым большая часть населения отдает приоритет, говорит о необходимости выведения бесплатной медицины на подобный уровень, за счет должного финансирования.

Таким образом, были проанализированы основные проблемы, возникшие при становлении и развитии системы здравоохранения Волгоградской области. Для их решения можно предложить следующие направления совершенствования [2, с. 41]:

- повышение роли государства в финансировании здравоохранения через систему ОМС;
- введение механизмов финансового планирования и оплаты медицинской помощи, стимулирующих рост эффективности применения ресурсов в системе здравоохранения;
- постепенное формирование устойчивой финансовой базы для реализации населению безвозмездной медицинской помощи в рамках ОМС;
- создание финансово стабильной программы государственных гарантий по оказанию бесплатной медицинской помощи;
- повышение престижа профессии медицинского работника;
- повышение квалификации и переобучение медицинского персонала;
- усиление контроля со стороны государства за целевым использованием денежных средств, выделяемых на обеспечение функционирования национальной системы здравоохранения.

Список литературы

1. Гареева И.А. Модернизация системы здравоохранения и дифференциация доступности к медицинским услугам // Ученые заметки ТОГУ, 2013. – № 4. – С. 699-705.

2. Малиновская И.Н. Модель развития регионального здравоохранения в условиях модернизации на примере Курской области [Текст] / И.Н. Малиновская, А.И. Катыхин, В.О. Иванова // Дельта науки. 2015. № 1. С. 41-43.
3. Милле Ф., Школьников В.Ф. Смертность в России: затянувшееся отставание // Мир России. Социология. Этнология. – 2016. – № 4. – С. 12-19.
4. Стародубов В. И. Общественное здоровье и здравоохранение. Национальное руководство / под. ред. В. И. Стародубова, О.П. Щепина и др. – Москва. : ГОЭТАР – Медиа, 2014. – 624 с.
5. Нехороших И.Н. Анализ факторов конкурентоспособности в мировой экономике на примере стран БРИКС [Текст] / И.Н. Нехороших // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2016. № 1 (18). С. 27-34.

АНАЛИЗ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ С ОЦЕНКОЙ ВЛИЯНИЯ АЛЬФА-ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ

Штемберг Любовь Валерьевна

аспирант кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики,
Ставропольский государственный медицинский университет,
Россия, г. Ставрополь

Андреева Елена Ивановна

доцент кафедры эндокринологии и детской эндокринологии, канд. мед. наук, доцент,
Ставропольский государственный медицинский университет,
Россия, г. Ставрополь

В статье проводится оценка когнитивных нарушений с помощью нейрофизиологического исследования с применением методики Р300 и когнитивных тестирований. Результаты анализировались как до проведения лечения препаратами альфа-липоевой кислоты, так и после.

Ключевые слова: альфа-липоевая кислота, демиелинизация, когнитивные вызванные потенциалы, когнитивное тестирование, сахарный диабет.

В раннее проводимых работах было установлено, что при сахарном диабете (СД) 1 типа нарушаются процессы восприятия, анализа, концентрации внимания, что в целом приводит к когнитивной дисфункции. Следует признать, что в большей степени исследование когнитивных расстройств проводилось с использованием шкал для выявления данных нарушений [3].

Цель исследования. Провести анализ когнитивных нарушений с использованием вызванных потенциалов с оценкой влияния альфа-липоевой кислоты.

Материалы и методы.

Было обследовано 103 пациента в возрасте от 18 до 45 лет с диагнозом: «Сахарный диабет 1 типа» с различной степенью выраженности зрительных расстройств, длительностью заболевания от года до 10 лет, находящихся на лечении в эндокринологическом отделении ГБУЗ СК «ГКБ №3» г.Ставрополя. В нашей работе мы использовали нейрофизиологическое исследование когнитивных функций с помощью вызванных потенциалов (Р300) на звуковой стимул, сопоставляли полученные результаты с опросниками, которые на сегодняшний день являются наиболее востребованными, такие как Монреальская шкала оценки когнитивных функций (МОСА), тест запоминания 10 слов. В том числе анализировались результаты когнитивной дисфункции после использования терапии АЛК.

Результаты исследования.

По результатам жалоб, клинического обследования, неврологического статуса больного в 26 (25,2%) случаях была выявлена энцефалопатия различной степени выраженности. У 19 пациентов была выявлена энцефалопатия 1 стадии, у 7 больных – 2 стадии, что также было подтверждено результатами МРТ, для которой были характерны единичные очаги глиоза белого вещества лобных или теменных долей головного мозга.

Показатели нейрофизиологического исследования уточнили, что в 74 (71,8%) случаях анализ волны P300 до проводимого лечения указывал на увеличение пиковой латентности, которое составило $344,1 \pm 2,98$ мс (контрольная группа – $304,6 \pm 1,65$ мс). В 56 (54,4%) случаях амплитуда волны P300 на предъявленный стимул была снижена и в среднем составила $6,9 \pm 0,44$ мкВ (контроль – $7,4 \pm 1,64$ мкВ).

На фоне проведенного лечения с использованием альфа-липоевой кислоты (АЛК), показатели P300 у больных с энцефалопатией указывали на улучшение результатов по параметру пиковой латентности, что в среднем составило $329,3 \pm 7,9$ мс.

Анализ результатов когнитивных вызванных потенциалов выявил закономерность комплексного воздействия АЛК на показатели пиковой латентности основных компонентов ответа у всех больных (n=103), страдающих СД 1 типа. Результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей компонентов ответа P300 при применении препарата Тиогамма (M±SD)

	Этап наблюдения	Пиковая латентность P300, мс (n=103)	Амплитуда P300, мкВ (n=103)
1	До проводимой терапии	344,1 [340; 350]	6,9 [5,8; 7,6]
2	После проведенной терапии	329,3 [319; 330]	6,6 [5,9; 8,7]
3	Видимые отличия: 1-2	p<0,05	p>0,05

Когнитивные вызванные потенциалы отражают целостную функциональную активность головного мозга, что позволяет дать оценку доклинических когнитивных нарушений, которые пациентами не воспринимаются как таковыми.

С целью сравнительной характеристики и дополнительной объективизации когнитивной дисфункции головного мозга нами было проведено тестирование по когнитивным шкалам-опросникам, которые наиболее часто используются как в практической, так и в научной работе.

В результате использования когнитивных шкал, таких как МОСА, тест запоминания 10 слов, нами было уточнено наличие когнитивной дисфункции. Динамика показателей отражена в таблице 2.

Таблица 2

Результаты когнитивных шкал у больных, страдающих сахарным диабетом 1 типа

Шкалы	СД 1 типа до лечения (n=103)	СД 1 типа после лечения (n=103)
1. Когнитивные расстройства (шкала-МОСА)	33 (32,1%)	29 (28,2%)
2. Расстройства отсроченного воспроизведения слов (тест запоминания 10 слов)	35 (33,9%)	31 (30,1%)

Проведенный анализ по шкале МОСА позволяет утверждать, что у больных СД 1 типа до проведения лечения были отмечены отрицательные показатели по шкале МОСА у 33 (32,1%) человек (количество баллов 21-25). После проведенной терапии с использованием препаратов АЛК результаты шкалы указывали на улучшение лишь в 4 (3,9%) случаях. Графически это представлено на рисунке 1.

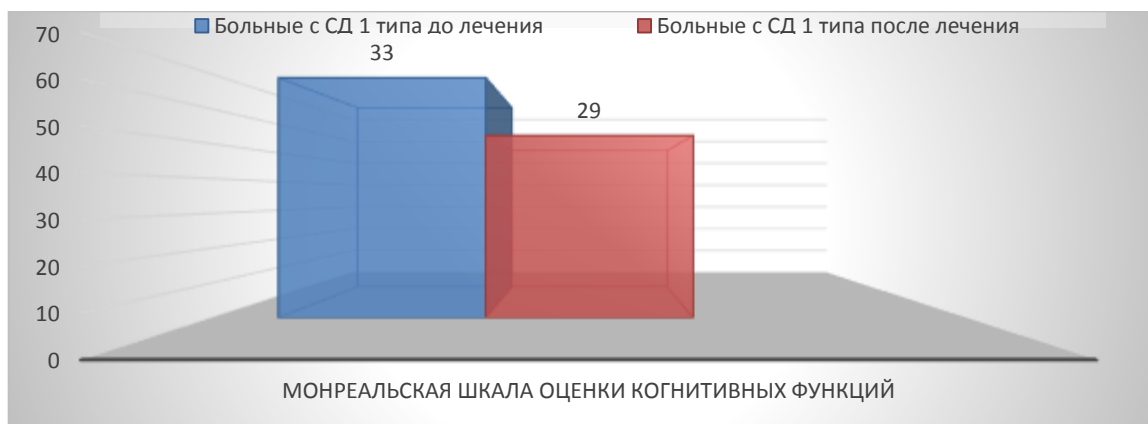


Рис. 1. Результаты шкалы МОСА у больных СД 1 типа до и после лечения

По результатам теста запоминания слов выявлены расстройства отсроченного воспроизведения слов было у 35 (33,9%) пациентов. После проведенной терапии с использованием препаратов АЛК положительные результаты тестирования были выявлены лишь у 4 (3,9%) пациентов. Визуально это представлено на рисунке 2.

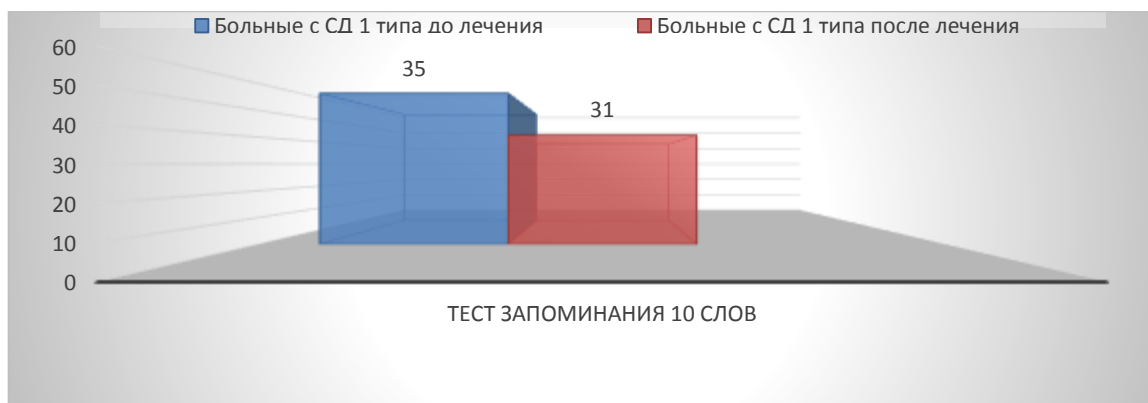


Рис. 2. Результаты теста запоминания слов у больных СД 1 типа до и после лечения

Результаты исследований когнитивных вызванных потенциалов позволяют отметить, что у пациентов при длительном течении СД 1 типа нарастают дисметаболические расстройства, что влечет за собой распространение процессов демиелинизации в структурах головного мозга, что проявляется увеличением пиковой латентности, а это, в свою очередь, приводит к снижению ответной корковой реакции на предъявляемый стимул, что выражается снижением амплитуды основных пиков волн [2].

Поддерживаемый нормальный уровень глюкозы в крови является основополагающим в профилактике энцефалопатии, так как в результате длительно существующей гипергликемии развивается прогрессирующее повреждение центральных нервных структур.

Исследование позволило дать оценку восстановлению когнитивных функций пациента на фоне проводимой терапии с применением АЛК с дальнейшим исполь-

зованием в течение длительного времени таблетированных форм препарата. Лечение АЛК больных СД 1 типа кардинально улучшило нейрофизиологические показатели функционального состояния коры больших полушарий.

Проводимое нами исследование выявило, что применение АЛК в составе комплексного лечения при начальных признаках когнитивной дисфункции дает благоприятный исход, что подтверждалось в других исследованиях [1, 4]. Полученные результаты с использованием препаратов АЛК в терапии пациентов с СД 1 типа дают возможность оценивать эффективность проводимой терапии на разных этапах лечения.

Заключение. Сравнение полученных данных с помощью методик вызванных потенциалов с показателями психометрических шкал выявило следующую закономерность, указывающую на когнитивную дисфункцию у лиц относительно молодого возраста при данном заболевании. Статистическая взаимосвязь указала на тенденцию зависимости низкого балла психометрических шкал относительно увеличения пиковой латентности. Полученные результаты указывают на то, что чем больше выражены аксональные нарушения по результатам вызванных потенциалов, тем более выражены процессы демиелинизации в структурах ЦНС. Изменение амплитуды ответа Р300 после терапии свидетельствует о активизации корковой активности головного мозга.

Список литературы

1. Диабетическая нейропатия : учеб. пособие / В. Н. Храминин, И. Ю. Демидова, И. Н. Староверова, О. Ю. Игнатова. – Москва : Издательский дом ВИДАР-М, 2012. – 128 с.
2. Ранняя диагностика когнитивных нарушений с помощью методики Р300 при сахарном диабете 1 типа / Л.В. Штемберг // Специальный выпуск журнала Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2018. – С.94-95.
3. Штемберг Л.В. Нейрофизиологические аспекты в ранней диагностике когнитивных нарушений у пациентов с сахарным диабетом 1 типа // Терапевтический вестник Узбекистана. – 2018. – №3 – С.149.
4. Insulin resistance is associated with all chronic complications in type 1 diabetes. Rom Diane Study Group / A. Pop, D. Clenciu, M. Anghel [et al.] // J. Diabetes. – 2016. – Vol. 8, № 2. – P. 220-228.

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

КЛИМАТ КРУПНЕЙШИХ ГОРНЫХ ВЕРШИН МИРА И ИХ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ

Бочкарева Екатерина Сергеевна

студентка, Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина,
Россия, г. Екатеринбург

Сидорова Лариса Петровна

доцент, кандидат химических наук,
Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина, Россия, г. Екатеринбург

Климат гор уникален и всегда изменяется. Он сильно отличается от климата прилегающих равнин. Для гор характерны пониженные температуры и атмосферное давление, повышенная интенсивность солнечной радиации, образование специфических ветров и абсолютная влажность воздуха.

Ключевые слова: горные системы, климат горных вершин, температурный режим.

1. Климат крупнейших горных вершин и их температурный режим

Вершина местности – точка на поверхности, имеющая наибольшую высоту над уровнем моря (среди всех точек, непосредственно к ней прилегающих).

Вследствие того, что атмосферное давление, температура и влажность воздуха меняются с высотой очень сильно, в горах наблюдаются лежащие один над другим климатические пояса. Это влечёт за собой высотную поясность ландшафтов в целом. С высотой быстрее уменьшается содержание водяного пара и пыли, что способствует увеличению прозрачности воздуха для солнечной радиации в горных местностях. Интенсивность прямой солнечной радиации в горах, по сравнению с равнинами, повышается, а освещённость – увеличивается, особенно на снежных полях. Из-за этого небо получает более густую синюю окраску. Эффективное излучение земной поверхности в горах также возрастает. Горные хребты являются важными климатическими границами (Гималаи, Кавказ). На больших высотах в горах на температурный режим оказывают влияние ледники.

Высочайшие горные системы Земли приведены на рис. 1.

Во внутренних частях горных массивов ночью и зимой может происходить застой выхолаженного воздуха, что приводит к частому образованию в горах температурных инверсий. Суточный ход температуры воздуха, приближаясь к условиям в свободной атмосфере, уменьшается на отдельных вершинах, может быть значительным в долинах. С высотой в горах до некоторого уровня увеличиваются осадки. Это увеличение меняется в зависимости от экспозиции склонов. Наибольшие осадки наблюдаются на склонах, обращенных к преобладающим ветрам, особенно если воздушные массы обладают большим влагосодержанием. В горах создаются местные циркуляции воздуха, так называемые горно-долинные ветры, над ледниками – ледниковые ветры.

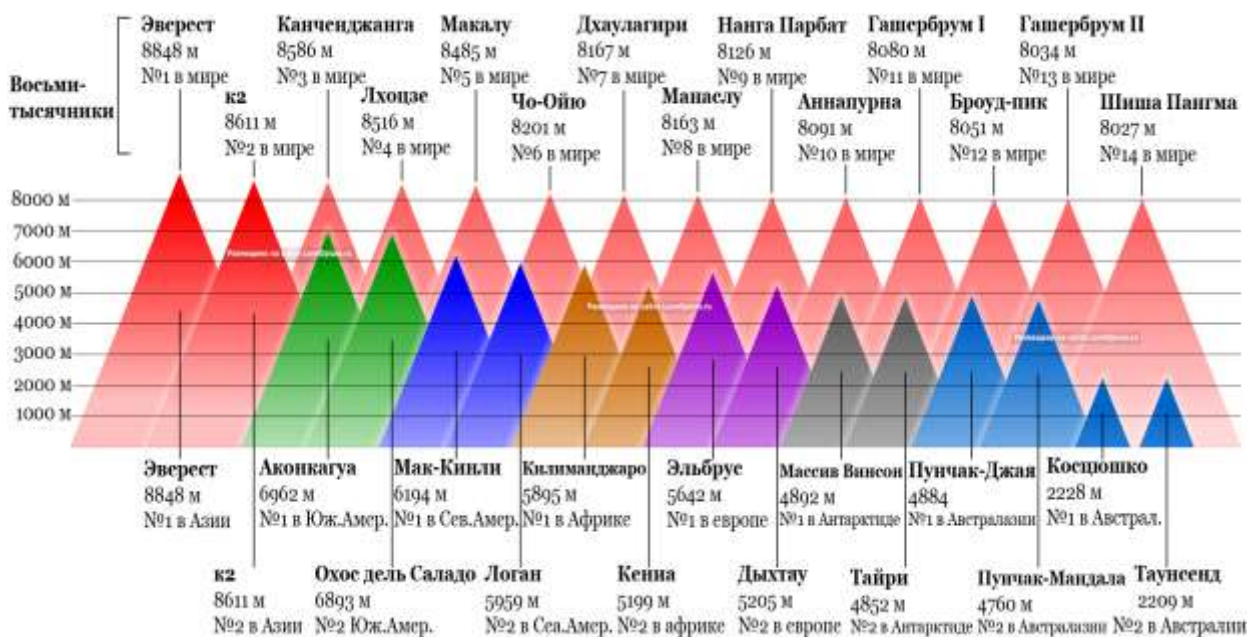


Рис. 1. Самые высокие горы

Потоки воздуха переливаются через гребень хребта и под собственной тяжестью скатываются по склонам. Так образуются специфические для горных районов ветра – горно-долинные, фёна, боры и нисходящие ветры, оказывающие существенное влияние как на климат гор, так и на климат прилегающих территорий.

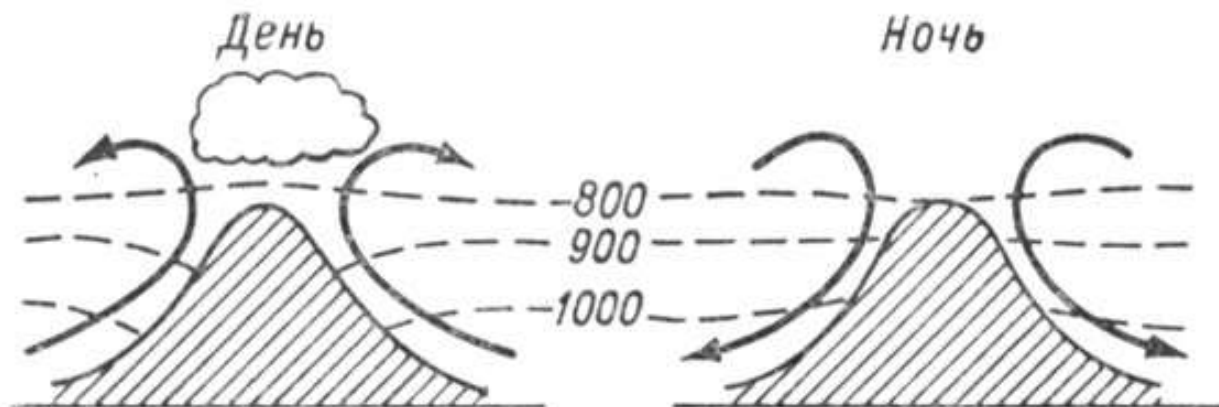


Рис. 2. Горно-долинные ветры

Особенность горно-долинных ветров заключается в уменьшении их скорости с высотой, обычно до уровня окрестных вершин, выше которых преобладает градиентный ветер. Горный ночной ветер может начинаться стремительно, как обвал воздуха, охладившегося на высокогорьях.

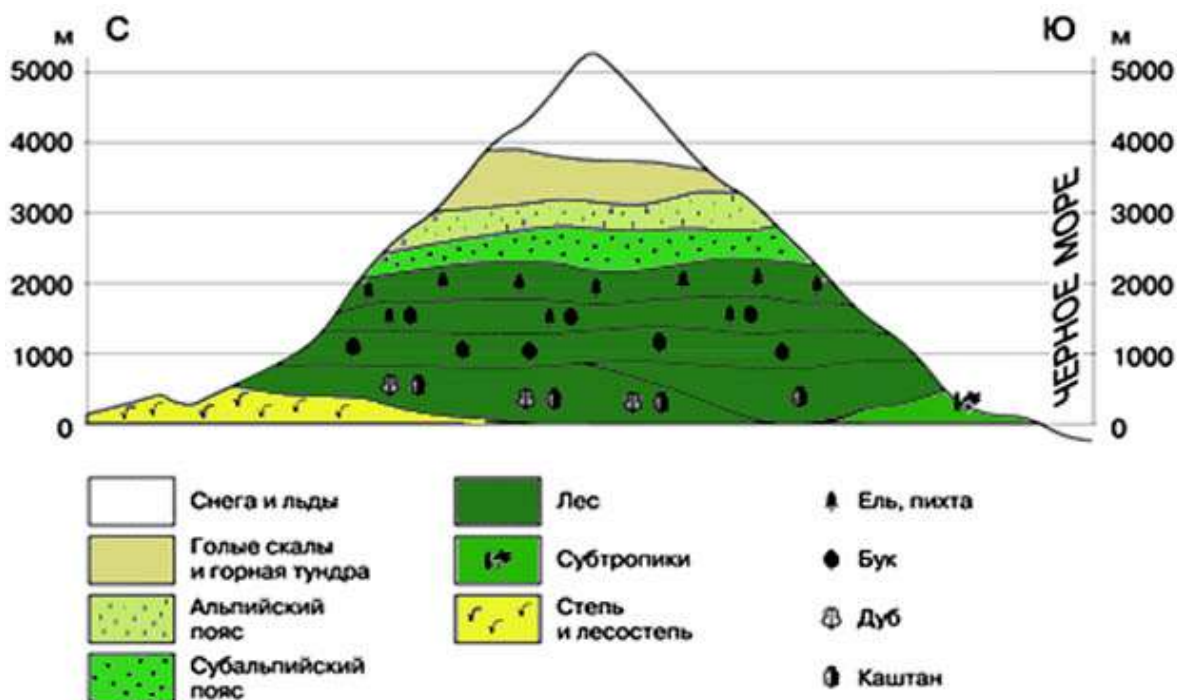


Рис. 3. Высотная поясность

Для гор характерна высотная поясность. При этом различна высота гор над уровнем моря, крутизна склонов, их экспозиция, ориентация по отношению к воздушным течениям, большое разнообразие форм горного рельефа, наличие или отсутствие ледников формируют многообразие климатических условий в горах.

2. Горная система Гималаи

Гималаи расположены между Тибетским нагорьем (на севере) и Индо-Гангской равниной (на юге). Резко выражен климатический и природный рубеж между горными пустынями Центральной Азии и тропическими ландшафтами Южной Азии. Горная система Гималаев на стыке Центральной и Южной Азии имеет свыше 2900 км в длину и около 350 км в ширину. Площадь составляет приблизительно 650 тыс. км². Средняя высота гребней около 6 км, максимальная 8848 м – гора Джомолунгма (Эверест). Здесь находится 10 вершин высотой более 8000 м над уровнем моря.

Южные склоны гор этой системы находятся под воздействием сезонных ветров – муссонов. Количество осадков зависит от расположения. Например, в восточной части выпадают обильные осадки до 4 м, а в западной до 1 м в год. От высоты зависит и температурный режим в разные времена года. Морозы летом превышают $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, а зимой температура падает до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Здесь также часто наблюдаются ураганные ветры со скоростью до 150 км/ч и резкое изменение погоды. Возможны лавины и оползни. Высочайшей вершиной Гималаев является – *Джомолунгма*. Ее высота достигает 8848 метров. До момента первого успешного восхождения на нее, которое состоялось в 1953 году, было проведено около 50 экспедиций в Гималаи и Каракорум (на Чогори, Канченджангу, Нангапарбат и другие вершины).



Рис. 4. Джомолунгма

3. Горная система Кордильеры

Кордильеры – величайшая по протяжённости горная система земного шара, простирающаяся вдоль западных окраин Северной и Южной Америки, от 66° с. ш. (Аляска) до 56° ю. ш. (Огненная Земля). Вся система Кордильер делится на две части – Кордильеры Северной Америки и Кордильеры Южной Америки, или Анды. Длина – более 18 тыс. км, ширина – до 1600 км в Северной Америке и до 900 км в Южной.



Рис. 5. Кордильеры

Охватывают своим расположением довольно большую площадь территорий. Почти на всём протяжении являются водоразделом между бассейнами Атлантического и Тихого океана, а также резко выраженной климатической границей. Кордильеры лежат во всех географических поясах Америки (кроме субарктического и

арктического) и отличаются большим разнообразием ландшафтов и ярко выраженной высотной поясностью. Снеговая граница на Аляске – на высоте 600 метров, на Огненной Земле – 500–700 метров, в Боливии и Южном Перу поднимается до 6000–6500 метров. В северо-западной части Кордильер Северной Америки и на юго-востоке Анд ледники спускаются до уровня океана, в жарком поясе они покрывают лишь наиболее высокие вершины. Общая площадь оледенений – около 90 тыс. км² (в Кордильерах Северной Америки – 67 тыс. км², в Андах – около 20 тыс. км²).

4. Горная система восточноафриканского плоскогорья

Килиманджаро – высочайший стратовулкан Африки, находящийся на северо-востоке Танзании, высочайшая точка континента (5895 м над уровнем моря). Занимает площадь в 388 500 га, простирается на 70 км с северо-запада на юго-восток, на 50 км с северо-востока на юго-запад и находится в 340 км к югу от экватора. Бушленд или культивируемая зона, высота пояса 800–1800 м. Этот пояс характеризуется уровнем осадков в 1000 мм и средней температурой примерно 25–28 °С.

Эклектичное разнообразие растений и дикой природы процветает благодаря годовым осадкам в 2000 мм. В этих лесах встречаются некоторые редкие виды растений. Температура может упасть до очень низкой температуры ночью, хотя чаще всего в этой зоне тепло, влажно и пышно в течение всего года.

Вересковые луга, 2800–4000 м. По мере подъема количество осадков уменьшается, поэтому примерно с 2400 м лес становится не таким густым.

Верхняя граница леса проходит на высоте 2800–3000 м, дальше идет зона своеобразных афро-альпийских вересковых болот и лугов. Высокогорная пустошь, 4000–5000 м. Мало растительности из-за скудных осадков.



Рис. 6. Килиманджаро

Температура варьируется от 35 °С до нуля и ниже. Арктическая зона, 5000–5895 м. Здесь местность покрыта льдом, снегом и камнями, а флора и фауна отсутствуют. Ночные температуры часто падают до –9 °С.

5. Горная система Кавказ

В России, титул самой высокой вершины, занимает стратовулкан на Кавказе – Эльбрус. Его высота достигает 5642 метра над уровнем моря. Климат района формируется под воздействием сезонной циркуляции воздушных масс, характерной для горного рельефа.



Рис. 7. Эльбрус

Температурный режим Эльбруса суровый, климат является умеренно-холодным. Его характер схож с арктическим районом. Для местности характерна цикличность периодов плохой и хорошей погоды. Летом она составляет 5–7 дней, причем в первой половине лета погода обычно хуже, чем во второй. Лето влажное и прохладное, максимальная температура на высоте 2000 метров может достигать +35 °С, а на высоте 3000 м +25 °С. Осень начинается в конце августа-начале сентября. Зима на высотах 3000 метров и выше начинается в октябре. Средняя толщина снежного покрова достигает 50–80 см, увеличиваясь с высотой. На отметке 3000 метров средняя температура января составляет –12 °С, а отмеченный абсолютный минимум –27 °С. Но всё-таки на высотах более 5000 метров снег не тает, несмотря на температуру воздуха и другие погодные условия.

Как правило, интенсивность прямой солнечной радиации в горах, по сравнению с равнинами, повышается. Этому способствует увеличение прозрачности воздуха, которое происходит из-за уменьшения содержания водяного пара и пыли. Это влияет и на освещенность, особенно увеличивается она на снежных полях.

В горах возможен сход снежных масс, падающих или соскальзывающих с крутых горных склонов со скоростью около 20–30 м/с. Такие явления называются *лавинами*.



Рис. 8. Лавина

Оказывается, что причины могут быть различными. Зависит это от ряда климатических факторов: резкая смена погоды, в том числе перепадами атмосферного давления, влажности воздуха, дожди, обильные снегопады, а также механические воздействия на снежную массу, включая воздействие камнепадов, землетрясений. Также сход лавин может быть вызван незначительным толчком (например, звуком ружейного выстрела, ветром от лопасти вертолёта или давлением на снег одного человека – горнолыжника, сноубордиста). Лавина может представлять собой угрозу для жизни людей.

6. Влияние горного климата на человека

Горный климат во многих случаях обладает благотворным физиологическим действием. Особое значение имеют: умеренная разрежённость и чистота горного воздуха, увеличенная солнечная, в том числе ультрафиолетовая, радиация, прохлада. Горный климат одаривает человека бодростью, помогает продлить молодость и улучшает здоровье, а именно: успокаивает и тонизирует нервную систему, улучшает регуляцию жизненных процессов (активизирует обмен веществ, функцию дыхания, кровообращения, пищеварения), повышает иммунитет (сопротивляемость) организма к различным заболеваниям, в том числе и к инфекционным. Все благотворные воздействия на организм, в частности, зависят от горного воздуха, содержание кислорода в котором понижено. Недостаток кислорода вызывает перестройку в работе различных систем организма (сердечнососудистой, дыхательной, нервной). Особенности горного климата могут иметь и отрицательное значение для организма человека. Все зависит от физиологических особенностей и тренированности организма. Если адаптации не произошло, у человека вследствие падения парциального давления кислорода развивается так называемая горная болезнь. Ее вызывает гипоксия – недостаток кислорода в тканях организма. В случае внезапного перемещения человека в высокогорные районы (свыше 3000 метров) развивается острая форма горной болезни. Дальнейшее пребывание человека в таких условиях может привести к его смерти.

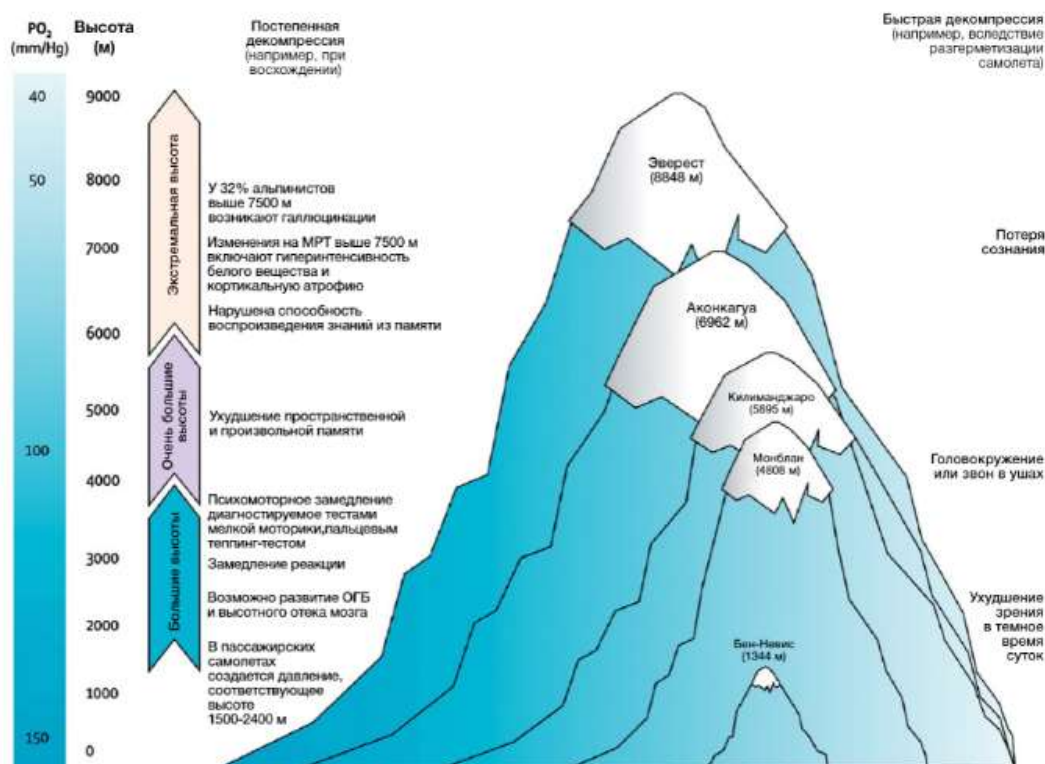


Рис. 9. Влияние климата гор на здоровье человека

Список литературы

1. Будыко М.И., Голицин Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. – М.: Гидрометеиздат, 1986, – 160 с.
2. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] // Горный климат. – URL: <https://bigenc.ru/geography/text/2371201>
3. Горная система Гималаи [Электронный ресурс] // Горные вершины Гималаев. – URL: <https://naturae.ru/susha/gory/gornye-sistemy/gimalai.html>
4. Самые высокие горы России [Электронный ресурс] // Рисунок «Сравнительная высота гор России и мира». – URL: <https://basetop.ru/samyie-vyisokie-goryi-rossii/>

ГЛОБАЛЬНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ. ВЕТЕР

Рогачевских Юлия Сергеевна

студентка, Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина,
Россия, г. Екатеринбург

Сидорова Лариса Петровна

доцент, кандидат химических наук,
Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина, Россия, г. Екатеринбург

В статье актуализируются вопросы исследования глобальной циркуляции атмосферы. В частности, исследуется специфика ветра.

Ключевые слова: циркуляция атмосферы, ветер, местные ветры, ветры циклонов и антициклонов, пассаты, муссоны.

1. Циркуляция атмосферы

Циркуляция атмосферы – это система крупных воздушных течений Земли: пассаты, западные ветры (перенос воздушных масс с умеренных широт) и восточ-

ные ветры (перенос воздушных масс с приполярных широт). Она обусловлена неравномерным распределением атмосферного давления над земной поверхностью. Установлены так называемые пояса атмосферного давления (рис. 1) (области повышенного и пониженного давления).

Над прогреваемыми участками, как правило, устанавливаются области пониженного давления, а над более прохладными – повышенного. Вследствие этого возникает горизонтальное перемещение воздуха (ветер) из области высокого давления в область низкого.

Ветром называется горизонтальное движение воздуха. При этом воздух движется из области высокого давления в область низкого. Ветры, наблюдаемые у земной поверхности, весьма разнообразны. Их обычно делят на группы: местные ветры, вызванные местными условиями (температурой, орографией); ветры циклонов и антициклонов и ветры, являющиеся частью общей циркуляции атмосферы.



Рис. 1. Общая циркуляция атмосферы

2. Местные ветры

Под *местными ветрами* понимают ветры, характерные только для определенных географических районов. Происхождение их различно.

Во-первых, местные ветры могут быть проявлением местных циркуляций, возникающих в системе общей циркуляции атмосферы при слабых и крупномасштабных воздушных течениях.

Во-вторых, местные ветры могут представлять собой местные изменения (возмущения) течений общей циркуляции атмосферы под влиянием орографии или топографии местности.

3. Шкала Бофорта

Шкала Бофорта – это условная 12-балльная шкала для визуального определения силы и скорости ветра по его воздействию на наземные объекты и на водную поверхность. Шкала Бофорта определяет установленное международным соглашением соотношение между скоростью ветра в м/с (км/ч, в морских узлах) и силой ветра, выраженной в условных единицах – баллах (от 0 до 12). Скорость ветра измеряется анемометрами над открытой ровной поверхностью моря и суши на стандартной высоте 10 м. Шкала Бофорта была разработана в 1806 году английским морским гидрографом и мореплавателем контр-адмиралом Ф. Бофортом, предложившим таблицу для оценки силы ветра в зависимости от его скорости.

**Сила ветра у земной поверхности по шкале Бофорта
(на стандартной высоте 10м над открытой ровной поверхностью)**

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра
			на суше
0	Штиль	0-0,2	Штиль. Дым поднимается вертикально
1	Тихий	0,3-1,5	Направление ветра заметно, но относу дыма, но не по флюгеру
2	Легкий	1,6-3,3	Движение ветра ощущается на лице, шелестят листья, приводится в движение флюгер
3	Слабый	3,4-5,4	Листья и тонкие ветви деревьев все время колышутся, ветер развеивает верхние флаги
4	Умеренный	5,5-7,9	Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви деревьев
5	Свежий	8,0-10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребнями
6	Сильный	10,8-13,8	Качаются толстые ветви деревьев, гудят телеграфные провода
7	Крепкий	13,9-17,1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно
8	Очень крепкий	17,2-20,7	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно
9	Шторм	20,8-24,4	Небольшие повреждения; ветер срывает дымовые колпаки и черепицу
10	Сильный шторм	24,5-28,4	Значительные разрушения строений, деревья вырываются с корнем. На суше бывает редко
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	Большие разрушения на значительном пространстве. На суше наблюдается очень редко
12	Ураган	32,7 и более	

4. Бризы

К местным ветрам термического происхождения относятся *бризы* (франц. – brise – легкий ветер). Бризами называют ветры у береговой линии морей и больших озер, имеющие резкую суточную смену направления. Бризы бывают *морскими* (дневными) и *береговыми* (ночными).

Днем морской бриз дует в направлении на берег, а ночью береговой бриз дует с берега на море (рис. 2).

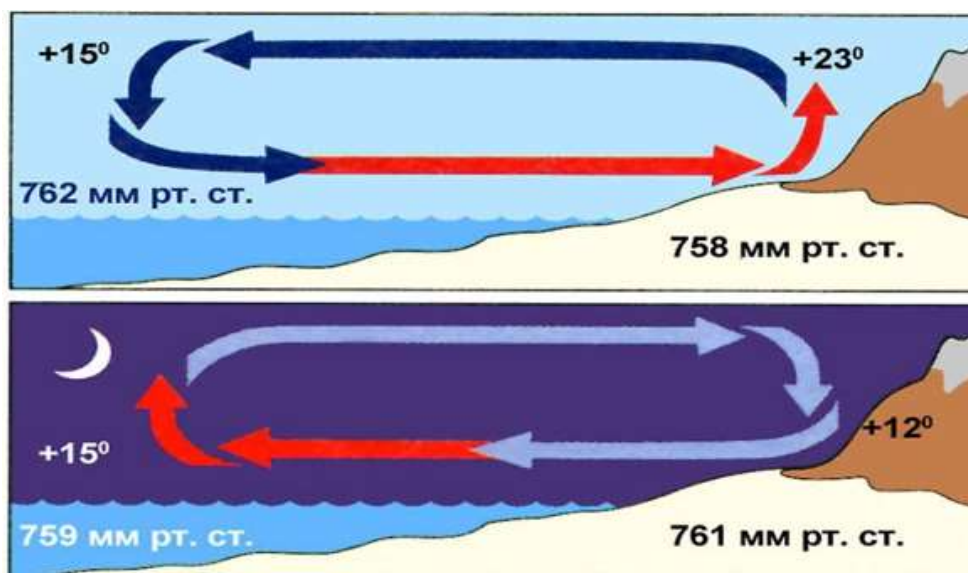


Рис. 2. Схема образования бриза

Скорость ветра при бризах 3–5 м/с, в тропиках и больше. Бризы отчетливо выражены в тех случаях, когда погода ясная и общий перенос воздуха слабый, как это бывает, например, во внутренних частях антициклонов. В противном случае общий перенос воздуха в определенном направлении маскирует бризы, как это всегда бывает при прохождении циклонов.

Причиной возникновения бризов является то, что вода обладает большей теплоёмкостью, поэтому она длительно нагревается и долго остывает. Днём воздух над сушей быстро прогревается и поднимается вверх, а ему на смену приходит более холодный воздух с моря, начинает дуть морской бриз, который понижает температуру воздуха на побережье, а также увлажняет воздух. После захода солнца суша начинает остывать быстрее, чем вода. В это время и начинает формироваться береговой бриз, он слабый и без вертикального движения. Ранним утром и вечером температуры поверхности моря и земли выравниваются, при этом движение воздуха отсутствует, ветер утихает, море становится спокойным.

Скорость бриза небольшая, и составляет 1–5 м/с, редко больше. Бриз заметен только в условиях слабого общего переноса воздуха – в тропиках, а в средних широтах – в устойчивую безветренную погоду. Вертикальная высота (мощность) воздушного слоя – днём до 1–2 км, ночью – несколько меньше. Чередование дневного и ночного ветра называется бризовой циркуляцией. Бризовая циркуляция затрагивает области побережья и моря шириной 10–50 км.

Морской бриз понижает температуру воздуха в дневное время и делает воздух более влажным. Бриз чаще бывает летом, когда разница температур между сушей и водоёмом достигает наибольших значений. В умеренном поясе обычно бриз ярко выражен в теплое время года и в малооблачную погоду при наибольшем контрасте температур суша – вода (порядка 20 °С). В тропических странах бризы наблюдаются круглый год.

5. Фён

Фён (нем. Föhn, от лат. favonius – теплый западный ветер) – теплый, сухой порывистый ветер, дующий временами с гор в долины (рис. 3).

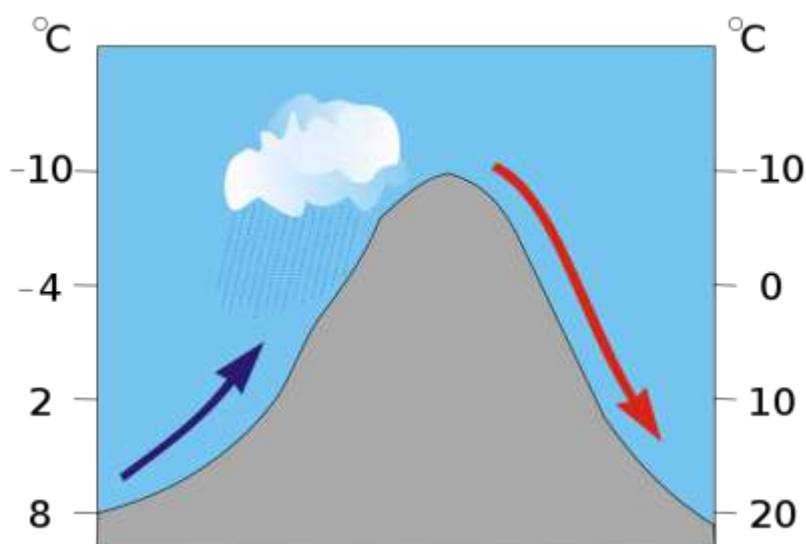


Рис. 3. Схема образования фёна

Температура воздуха при фёне значительно и быстро повышается, а относительная влажность резко падает, иногда до одного – двух десятков процентов. В начале фёна могут наблюдаться резкие и быстрые колебания температуры и влажности вследствие встречи теплого воздуха фёна с холодным воздухом, заполняющим долины. Порывистость фёна указывает на сильную турбулентность его потока. Продолжительность фёна может быть от нескольких часов до нескольких суток, иногда с перерывами (паузами).

Фёны с давних времен известны в Альпах. Они очень часты на Западном Кавказе как на северных, так и на южных склонах хребта. Фены наблюдаются и под обрывистой стеной Яйлы на Южном берегу Крыма, в горах Средней Азии и Алтая, в Якутии, западной Гренландии, на восточных склонах Скалистых гор и во многих других горных системах.

6. Бора

Бора (итал. *boia* от греч. «бореас» – север, северный ветер) – сильный холодный и порывистый ветер, дующий с низких горных хребтов в сторону достаточно теплого моря (рис. 4).

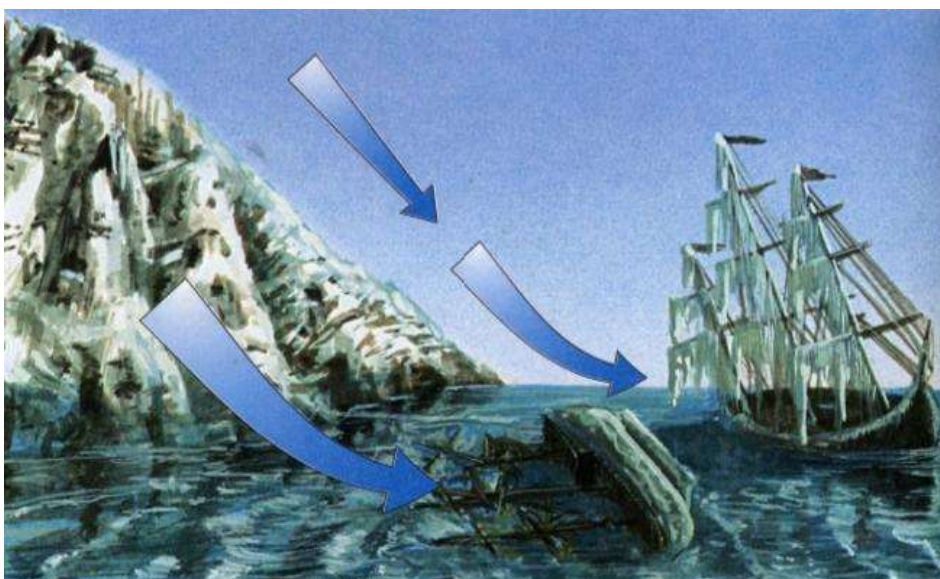


Рис. 4. Направление воздушных масс бора

Образуется преимущественно в холодную часть года при вторжениях масс холодного воздуха, который, переваливая через невысокие хребты (обычно 300–600 м), сравнительно мало нагревается и с большой скоростью «падает» по подветренному склону под действием градиента давления и силы тяжести. Температура воздуха в районе вторжения понижается. Наблюдается преимущественно зимой в местностях, где хребты отделяют внутренние равнины и плоскогорья от теплых морей или крупных водоемов. Например, на Адриатическом побережье бывшей Югославии близ Триеста, на севере Черноморского побережья Кавказа близ Новороссийска – новороссийская бора.

7. Горно-долинные ветры

В долинах горных систем наблюдаются ветры с суточной периодичностью, сходные с бризами. Это *горно-долинные ветры*. Горно-долинные ветры отчетливее всего выражены в теплые, ясные летние ночи. Скорость горного ветра зависит от крутизны склона, а также от ширины и глубины долины. Днем долинный ветер дует из устья долины вверх по долине, а также вверх по горным склонам. Ночью горный ветер дует вниз по склонам и вниз по долине, в сторону равнины. Горно-долинные ветры хорошо выражены во многих долинах Альп, Кавказа, Тянь-Шаня, Памира и в других горных странах, главным образом в теплое полугодие. Вертикальная мощность их значительная и измеряется средней высотой хребтов, образующих борта долины: ветры заполняют все поперечное сечение долины, сильные, но иногда достигают 10 м/с и более.

Можно указать, по крайней мере, две независимо действующие причины возникновения горно-долинных ветров. Одна из них – дневной подъем или ночное опускание воздуха по горным склонам – ветры склонов. Другая создает общий перенос воздуха вверх по долине днем и вниз ночью – горно-долинные ветры в тесном смысле слова. Днем поверхность склонов гор теплее прилегающего воздуха. Поэтому воздух в непосредственной близости к склону нагревается сильнее, чем воздух, расположенный дальше от склона, и в атмосфере устанавливается горизонтальный градиент температуры, направленный от склона в свободную атмосферу.

8. Глобальная (общая) циркуляция атмосферы

Глобальной циркуляцией атмосферы называют круговорот воздуха на земном шаре, приводящий к переносу его из низких широт в высокие и обратно. В тропосфере к циркуляции атмосферы относятся: циклоны и антициклоны, пассаты, западные воздушные течения умеренных широт, муссоны. Перемещение воздушных масс происходит как в широтном, так и в меридиональном направлениях. Причина перемещения воздушных масс состоит в неодинаковом распределении атмосферного давления и нагревании солнцем поверхности суши, океанов, льда на разных широтах, а также в отклоняющем воздействии на воздушные потоки вращения Земли.

Главные закономерности циркуляции атмосферы в основном постоянны: в нижней тропосфере преобладающие направления переноса воздуха различаются по географическим поясам. В полярных широтах – восточные ветры; в умеренных – западные ветры с частым нарушением циклонами и антициклонами, наиболее устойчивы пассаты и муссоны в тропических широтах.

Вращение земли отклоняет эти движущиеся массы в северном полушарии вправо, и влево – в южном. Воздух, таким образом, стремится не на север, а на северо-восток и где-то на расстоянии 30 градусов от экватора идет уже не по меридиану, а по широте с запада на восток. Накопление воздуха в районе 30 градуса ши-

роты приводит к образованию пояса повышенного давления над поверхностью Земли (рис. 5). От этого пояса воздух растекается в обе стороны, подвергаясь действию отклоняющей силы вращения Земли (силы Кориолиса). Одни воздушные массы, охлаждаясь, поворачивают назад к экватору и имеют севера – восточное направление (пассаты), другие – юго–западное, замыкая, таким образом, кольца циркуляции атмосферы.

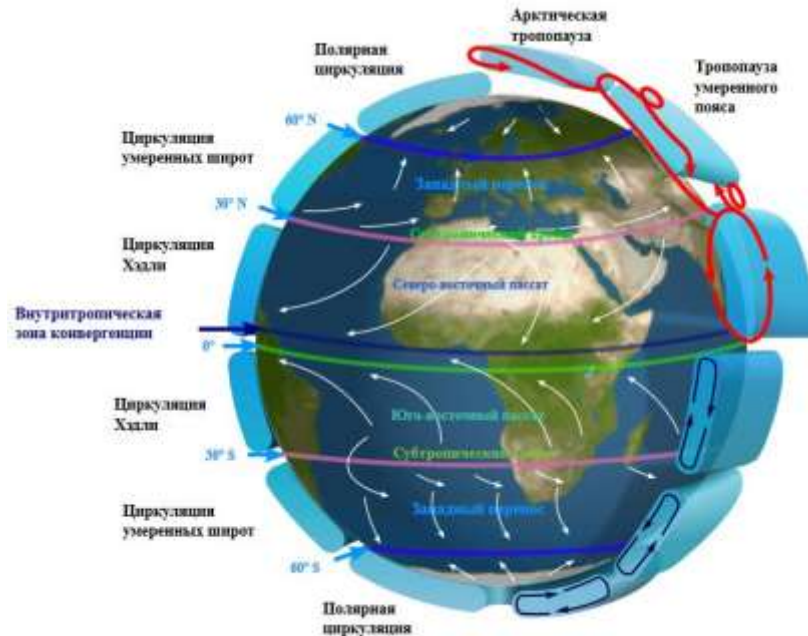


Рис. 5. Расположение элементов общей циркуляции атмосферы

9. Ветры циклонов и антициклонов

Циклоны – это атмосферные вихри, которые зарождаются над относительно теплой поверхностью, имеют систему ветров, вращающихся против часовой стрелки в северном полушарии (рис. 6, а). В вертикальном разрезе циклон представляет собой восходящие токи воздуха. Формируются циклоны над поверхностью Северной Атлантики, в Исландском минимуме (центр пониженного давления) и далее перемещаются на запад.

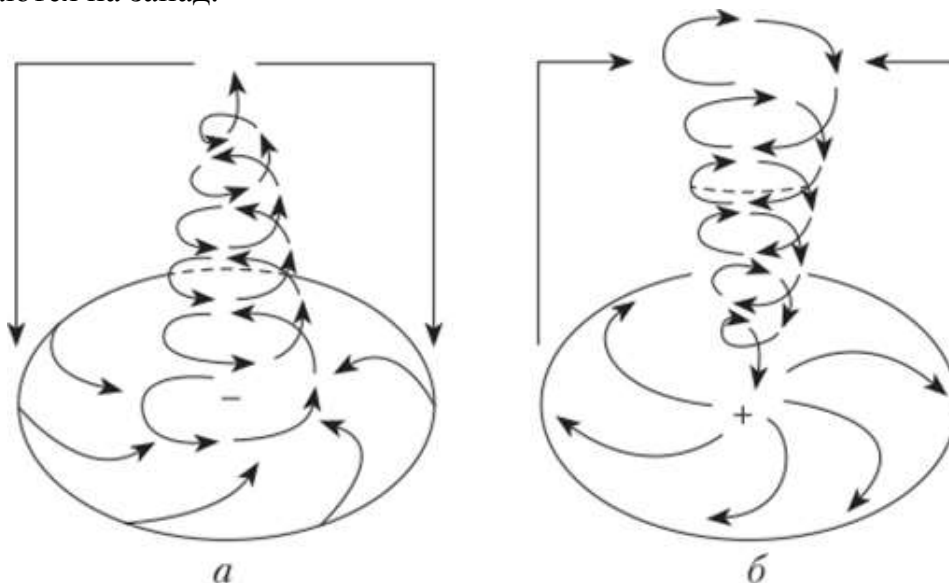


Рис. 6. Циклоны (а) и антициклоны (б)

Антициклоны являются противоположной «копией» циклонов, они формируются над охлажденной поверхностью (рис. 6, б). Нисходящие токи воздуха создают области повышенного атмосферного давления. При этом складывается система ветров, направленных по часовой стрелке от центра повышенного давления на периферию (т.е. из области более высокого давления – в область пониженного). Преимущественная область действия антициклонов – Центральная Сибирь (так называемый Азиатский максимум).

Сложные процессы формирования, развития, трансформации циклонов и антициклонов принято называть *циклонической деятельностью*. Восточное направление ветров преобладает в приполярных областях Земли. Тропические циклоны образуются там, где наблюдается высокая температура поверхности воды (выше 26 °С), а разность температур вода-воздух более 2. Это приводит к усилению испарения, увеличению запасов влаги в воздухе. Появляющаяся мощная тяга увлекает все новые и новые объемы воздуха, нагретые и увлажненные над водной поверхностью. Вращение Земли придает подъему воздуха вихревое движение, и вихрь становится подобным гигантскому волчку, энергия которого грандиозна.

10. Пассаты

Пассаты – это воздушные течения в тропических широтах океанов, сравнительно устойчивые в течение всего года. В Северном полушарии зимой пассатная зона простирается от экватора до 28° с.ш. Летом, когда экваториальная ложбина перемещается в Северное полушарие, зона пассатов располагается между 18 и 31° с.ш. (рис. 1). Таким образом, площадь, охватываемая пассатной циркуляцией, от зимы к лету уменьшается вдвое. В Южном полушарии положение пассатной зоны более стабильное. В северном полушарии летом под влиянием хорошо развитой муссонной циркуляции пассатная зона приобретает сложную структуру.

Скорость пассатных ветров у земной поверхности составляет в среднем 5–8 м/с. На земном шаре эти системы ветров наиболее устойчивы: с вероятностью 80–90% их можно встретить в любой момент года, а не только на средних картах. Во времена парусного флота ветер имел первостепенное значение для мореплавания. Такой ветер испанские мореплаватели окрестили «viento de asade» – благоприятствующий перемещению.

11. Муссоны

Муссон (от араб. «mawsim» – время года, посредством фр. Mousson) – устойчивые ветра, периодически меняющие свое направление, летом дуют с океана, зимой – с суши; свойственны тропическим областям и некоторым приморским странам умеренного пояса (Дальний Восток). Возникновение муссонов связано с неравномерным прогреванием суши и океана в течение года. Океан значительно медленнее нагревается солнцем, однако и отдает тепло тоже очень медленно, а вот суша очень быстро остывает и также быстро охлаждается. При этом получается так, что летом, температура суши, нагретой солнцем, оказывается выше температуры океана. Нагретый воздух над сушей устремляется вверх, формируя область пониженного давления. Над более холодным, относительно суши, океаном, давление получается выше, чем над прогретой сушей (рис. 7).



Рис. 7. Направление муссонов в жаркий (лето) и холодный сезоны (зима)

Устойчивость муссонов связана с устойчивым распределением атмосферного давления в течение каждого сезона, а их сезонная смена – с коренными изменениями в распределении давления от сезона к сезону. Преобладающие барические градиенты резко меняют направление от сезона к сезону, вместе с этим меняется и направление ветра.

Муссоны наблюдаются в тех районах, где циклоны и антициклоны обладают достаточной устойчивостью и резким сезонным преобладанием одних над другими. В тех же областях Земли, где циклоны и антициклоны быстро сменяют друг друга и мало преобладают одни над другими, – режим ветра изменчив и не похож на муссонный. Так обстоит дело и в большей части Европы.

Список литературы

1. Местные ветры [Электронный ресурс] // Геоглобус.ру – геолого-географическое и техно-экологическое обозрение. – URL: <http://www.geoglobus.ru/earth/geo5/earth13.php>
2. Местные ветры [Электронный ресурс] // Словари и энциклопедии на Академике. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1388524>
3. Метеорология и климатология: учебник. – 7-е изд. / СП. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 582 с.
4. Муссоны [Электронный ресурс] // Учебные материалы. – URL: <http://geography7.wikidot.com/monsoons>
5. Общая циркуляция атмосферы [Электронный ресурс] // Учебные материалы. – URL: <https://works.doklad.ru/view/X6eJiaOqNPY.html>

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Андриянов Егор Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Беседин Сергей Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Сосновский Алексей Алексеевич

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Кульнев Даниил Владимирович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Лунякин Иван Романович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Данная статья посвящена организации модели, позволяющей решить задачу синтеза оптимального взаимодействия группы беспилотных летательных аппаратов (БЛА) с применением математической модели на основе неточности и неопределённости описания исходов. Предложенная модель обеспечивает максимальную вероятность выполнения поставленной задачи и в то же время расходует минимальное количество ресурсов. Для решения задачи использован алгоритм внутригруппового взаимодействия БЛА.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, система управления, нечеткий регулятор, математическая модель.

Введение. Наиболее важным на сегодняшний день направлением является автоматизация управления группами БЛА. Это становится возможным благодаря развитию средств вычислительной техники и математического аппарата. Сам по себе БЛА является лишь частью сложного многофункционального комплекса. В отличие от пилотируемой авиации для БЛА требуются дополнительные элементы системы обеспечения. Возможность учета предъявляемых к группе БЛА требований, таких как востребованность информации, и ее уникальность; пересечение маршрутов выдвижения летательных аппаратов и, при их пересечении они должны быть распределенными во времени.

Решение задачи. Для выбора решений рассматривается метод анализа, когда все возможные исходы известны и вероятности их наступления оцениваются с помощью функции принадлежности. Здесь используются результаты теории ожидаемой полезности, обобщенные на нечеткий случай.

Необходимо выбрать одно из двух решений, описываемых действиями A и B , которые зависят от различных случайных событий. В действии A имеется вероятность p на результат, полезность которого равна U_1 , и вероятность $(1 - p)$ – получение результата с полезностью U_2 . Используя правила теории ожидаемой полезности, выбирают эту лотерею тогда и только тогда, когда $pU_1 + (1 - p)U_2 > qV_1 + (1 - q)V_2$. Здесь величины и, следовательно, степень предпочтения одной альтернативы другой точно неизвестны.

Пусть $\mu_A(a)$ и $\mu_B(b)$ – степени принадлежности a, b множествам ожидаемых полезностей лотерей A и B , тогда согласно принципу обобщения

$$\mu_A(a) = \max(\min(\mu_p(p), \mu_{A1}(U_1), \mu_{A2}(U_2)), pU_1 + (1 - p)U_2) \quad (1)$$

$$\mu_B(b) = \max(\min(\mu_q(q), \mu_{B1}(V_1), \mu_{B2}(V_2)), qV_1 + (1 - q)V_2) \quad (2)$$

где $\mu_p(p)$ – степень принадлежности p множеству возможных значений для этой вероятности.

Наблюдается значительное перекрытие между двумя распределениями, и, хотя пик функции $\mu_A(x)$ имеет место при большем значении, чем пик функции $\mu_B(x)$, этого недостаточно для утверждения, что A лучше B .

Для оценки степени, с которой A предпочтительнее B , необходимо воспользоваться следующим методом:

$$\mu(X \rightarrow Y) = \mu(\bar{X} \cup Y) = \max((1 - \mu(X)), \mu(Y)). \quad (3)$$

Из выражения видно, что степень, с которой из некоторого нечеткого предложения X следует какое-то другое нечеткое предложение Y , есть степень истинности высказывания «Или не X , или Y ». Последняя, в свою очередь равна большему из значений степени истинности «не X » степени истинности « Y ». В более общей постановке, если X и Y есть нечеткие отношения между двумя переменными a и b , представляемые функциями принадлежности $\mu_x(a, b)$ и $\mu_y(a, b)$,

$$\mu(X \rightarrow Y) = \min(\max(\mu_x(a, b), \mu_y(a, b))). \quad (4)$$

Это определение смысла нечеткого высказывания не является единственно возможным, но оно достаточно эффективно для рассматриваемых целей.

Пусть Y – утверждение о предпочтении:

Y_1 : « A строго предпочтительнее B »,

$$\mu_{Y1}(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{если } a > b; \\ 0, & \text{если } a < b. \end{cases} \quad (5)$$

Y_2 : « A в некоторой степени предпочтительнее B »,

$$\mu_{Y2}(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \geq (b+k); \\ 0,5 + l(a-b), & \text{если } (b+k) \leq a \leq (b-k); \\ 0, & \text{если } a \leq (b-k), \end{cases} \quad (6)$$

Где $\mu_x(a, b)$ – степень, с которой a принадлежит множеству ожидаемых полезностей для действия A и b – множеству из действия B . Из этого следует, что

$$\mu_x(a, b) = \min(\mu_A(a), \mu_B(b)). \quad (7)$$

При таких определениях можно использовать (4) для вычисления степени предпочтения:

$$\begin{aligned} \mu(X \rightarrow Y_1) &= \min(\max(1 - \mu_x(a, b), \mu_{Y1}(a, b))) = \\ &= \min(\max(1 - \min(\mu_A(a), \mu_B(b)), \mu_{Y1}(a, b))). \end{aligned} \quad (8)$$

Для $a > b$ $\mu_{y1}(a, b) = 1$. Если существует пара (a, b) , для которой аргумент \min меньше единицы, то $a < b$. Таким образом,

$$\begin{aligned}\mu(X \rightarrow Y_1) &= \min(1 - \min(\mu_A(a), \mu_B(b))) = \\ &= 1 - \max(\min(\mu_A(a), \mu_B(b))).\end{aligned}\quad (9)$$

Максимум имеет место в граничной точке при $a = b$. Следовательно,

$$\mu(X \rightarrow Y_1) = 1 - \max(\min(\mu_A(a), \mu_B(b))), \quad (10)$$

а из рис. 10 получаем значения $\min(\mu_A(a), \mu_B(b))$. Его максимальное значение 0,96, а $\mu(X \rightarrow Y_1) = 0,04$. Аналогичные вычисления дают $\mu(X \rightarrow Y_2) = 0,12$.

Степень истинности высказывания «А строго предпочтительнее В» меньше, чем высказывания «А в некоторой степени предпочтительнее В». Соответствующие степени истинности суждений о предпочтении В относительно А равны нулю, как и предполагалось.

Вывод. Построена модель решения задачи выбора решений, а также синтеза закона оптимального управления системой летательных аппаратов, которая, в свою очередь, обеспечивает максимальную вероятность выполнения поставленной задачи и в то же время расходует минимальное количество ресурсов. Следовательно, поставленная задача решена.

Список литературы

1. Ким Д.П. Методы поиска и преследования подвижных объектов. – М.: Наука, 1989. – 336 с.
2. Половинчук Н.Я., Иванов С.В., Котельницкая Л.И. Синтез управления маневром уклонения беспилотного летательного аппарата с учетом терминальных ограничений // Вестник Донского государственного технического университета, №1, 2018.
3. Особенности классификации БЛА самолетного типа / Н. С. Сенюшкин [и др.] // Молодой ученый. 2010. Т. 1, № 11. С. 65–68.
4. Беспилотные летательные аппараты / С. В. Ганин [и др.]. СПб.: Невский бастион, 1999. 160 с.
5. Красовский А. А., Вавилов Ю. А., Сучков А. И. Системы автоматического управления летательным аппаратом. М.: Изд-во ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1971. 478 с.
6. Кудинов Ю. И. Нечеткие системы управления // Известия Академии наук. Техническая кибернетика. 1990. № 5. С. 196–206.
7. Иванов С.В., Беседин С.А. [и др.] Применение нейронных сетей в системах поддержки принятия решения интеллектуальным беспилотным летательным аппаратом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов Агентства перспективных научных исследований г. Белгород, выпуск от 30.01.2019 С. 104–108.
8. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Королёв И.Д., Беседин С.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений робототехническим комплексом в условиях недетерминированной внешней среды // Сборник научных трудов Агентства перспективных научных исследований, выпуск от 27.02.2019 С. 72–75.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И РИСКИ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

Беседин Сергей Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Коровайко Антон Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Лунякин Иван Романович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Кульнев Даниил Владимирович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Сосновский Алексей Алексеевич

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Интернет вещей (ИВ) – это быстро развивающаяся и расширяющаяся совокупность разнообразных технологий взаимодействия устройств с внешней средой. Устройства ИВ являются результатом объединения мира информационных технологий (ИТ) и операционных технологий (ОТ). Многие из них – это результат конвергенции облачных вычислений, мобильных вычислений, встраиваемых систем, больших данных, недорогое оборудование и другие технологические достижения. Устройства интернета вещей могут обеспечивать вычисления функциональности, хранение данных и сетевое подключение для оборудования, которое ранее не имело их, обеспечивать высокий уровень эффективности технологических возможностей оборудования с помощью удаленного доступа для мониторинга, настройки и устранения неполадок. Однако все вышеперечисленные возможности новой технологии имеют свои недостатки, в частности, ряд угроз информационной безопасности, который необходимо учитывать не только при использовании устройств, но и в процессе проектирования.

Ключевые слова: интернет вещей (IoT), кибербезопасность, информационная безопасность, облачные технологии.

Введение. Сложно оценить весь спектр устройств, относящихся к ИВ. Каждая сфера человеческой жизнедеятельности имеет собственный тип данных устройств, от бытовых приборов из состава умных домов до охранных систем и медицинского оборудования. Важной задачей каждой организации является определение полного объема устройств ИВ, который они используют. Многие организации на сегодняшний день не обращают на это должного внимания зачастую даже не подозревая, что используют именно устройства ИВ. Следующей задачей является определение характеристик используемых устройств и их влияния на риски кибербезопасности и конфиденциальности.

Постановка задачи. Необходимо сформулировать основные принципы безопасного использования устройств ИВ при их применении для решения задач предприятиями промышленности.

Решение задачи. Исходя из анализа применения устройств интернета вещей предприятиями промышленности, предлагаются следующие решения поставленной задачи.

1. Многие устройства ИВ взаимодействуют с физическим миром. Потенциальное влияние некоторых устройств, вносящих изменения в физические системы и тем самым влияющих на физический мир, должно быть явно оценено и рассмотрено с точки зрения кибербезопасности и конфиденциальности. Кроме того, оперативные потребности для обеспечения информационной безопасности при взаимодействии в системе устройство – внешний мир, должны становиться в один ряд с другими потребностями системы безопасности предприятия.

2. Многие устройства из состава интернета вещей не могут управляться или контролироваться одинаковым способом. Для обеспечения безопасности удаленного контроля и управления устройствами ИВ необходимо повышать уровень подготовки персонала, их понимания основ данных процессов управления, а также устанавливать актуальные для используемых устройств систем управления средства защиты информации.

3. Для эффективного управления рисками при использовании устройств ИВ, необходимо рассматривать обеспечение безопасности данных устройств, по трем составляющим:

– *Безопасность устройства.* Данная составляющая подразумевает предотвращение использования данного устройства для проведения атаки (в том числе участия в распределенных атаках типа «отказ в обслуживании») как против своей, так и против других организаций. Также необходимо предотвратить прослушивание сетевого трафика или компрометацию других устройств (в том числе, не относящихся к ИВ) в данном сегменте сети. Эта составляющая применима ко всем устройствам ИВ. Она решается методом непрерывного управления активами. Это подразумевает ведение текущей точной инвентаризации всех устройств ИВ, их наиболее важных характеристик на протяжении всего их жизненного цикла. В том числе необходимо своевременно выявлять и устранять уязвимости рассматриваемых устройств, их аппаратного и программного обеспечения для исключения возможности эксплуатации данных уязвимостей. Управление доступом к устройствам ИВ должно исключать любую возможность несанкционированного доступа к ним злоумышленников. Организация мониторинга состояния и анализа активности устройств, должна обеспечивать своевременное обнаружение инцидентов информационной безопасности.

– *Защита данных.* Защита конфиденциальности, целостности, доступности информации собирающейся, обрабатываемой или передающейся с использованием устройств ИВ. Эта составляющая применима ко всем устройствам ИВ, которые работают с данными. Это подразумевает исключение несанкционированного доступа к информации как во время передачи, так и при хранении. Организация аудита доступа к таким данным должна полностью исключать возможность скрытого ознакомления с ними.

– *Защита персональных данных физических лиц.* Подразумевает выполнение требований второй составляющей для устройств, обрабатывающих персональные данные, либо влияющих на людей. Это означает, что помимо основных требований по защите обрабатываемой информации, необходимо выполнять требования действующего законодательства по обработке персональных данных. Это подразумевает наличие возможности наблюдения за жизненным циклом таких данных, вклю-

чая тип данных, место их хранения либо обработки. Необходимо также определить порядок обработки персональных данных.

Каждая из данных составляющих не заменяет и не отрицает другую составляющую. Они все обязательны к выполнению и по-своему снижают риски кибербезопасности и конфиденциальности. Данные требования предназначены для того, чтобы их учитывали при составлении политики безопасности предприятия. При этом стоит избегать путаницы и двусмысленности, а также учитывать нормативно-правовую базу, под которую попадает деятельность предприятия. Однако, просто закрепить их недостаточно. Необходимо, чтобы должностные лица, ответственные за безопасность процессов, связанных с устройствами ИВ разработали четкую систему действий по реагированию на инциденты информационной безопасности, которые могут взывать рассматриваемые устройства так как не всегда проблемы, вызванные с устройствами ИВ могут быть решены теми же методами, что и проблемы, вызванные устройствами ИТ и ОТ. Обычные устройства ИТ могут иметь подобные возможности. Например, большинство ноутбуков имеют аналогичное хранилище данных и возможности их обработки, дружественный пользовательский и сетевой интерфейсы, поддержку таких возможностей, как централизованное управление. Это позволяет организациям определить, как реагировать на инциденты информационной безопасности для каждого типа ИТ-устройств, определить оптимальные настройки для достижения требуемого уровня защищенности. Однако, организация может иметь гораздо больше типов устройств ИВ, чем обычных ИТ. Возможности рассматриваемых устройств варьируются широко от одного типа к другому, у одного типа не хватает объема для хранения данных и отсутствует централизованная возможность управления, другой тип, имеет многочисленные датчики и приводы, использует возможности удаленного хранения и обработки данных, и может быть соединён с несколькими внутренними и внешними сетями. Разнообразие возможностей вызывает колебания в оценках рисков кибербезопасности и конфиденциальности, связанных с каждым типом устройства ИВ. Кроме того, способ использования устройства может указывать на то, что одна цель безопасности, такая как целостность, является более важной, чем другая, такая как конфиденциальность, что в свою очередь означает, что необходимо иметь различные механизмы реализации данных целей безопасности. Аналогично, устройство может быть использовано таким образом, чтобы некоторые из его возможностей не нужны и могут быть отключены, что может уменьшить риски конфиденциальности, связанные с данным устройством.

Вывод. Несмотря на широкое многообразие различных устройств ИВ, которых с каждым днем становится всё больше, нельзя недооценивать потенциальную опасность, которую они представляют для системы информационной безопасности предприятия. Также недопустимо их сравнение с обычной офисной техникой, компьютерами и другими ИТ устройствами. Для каждого из использованных устройств необходимо четко определять вызываемые ими риски и безопасные методы работы с ними. Приведённые выше принципы безопасного использования данных устройств станут хорошим дополнением политики безопасности предприятия, использующего данные устройства.

Список литературы

1. Ли П. Архитектура интернета вещей. – М.: ДМК, 2019. – 445 с.

2. Беседин С.А., Конаков Д.Н. Современные требования к построению перспективных систем управления информационной безопасностью. – Сборник научных трудов международной научно-технической конференции, АПНИ, г. Белгород, выпуск от 28.06.2019.
3. Муромцев Д.И., Шматков В.Н. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino – СПб.: Университет ИТМО, 2018. – 36 с
4. Грингард С. Интернет Вещей. Будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 188 с.
5. Шовик Д. Проекты интернета вещей для Raspberry Pi – Апресс, 2016. – 260 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Беседин Сергей Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Коровайко Антон Александрович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Шокало Александр Сергеевич

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Юрченко Михаил Вячеславович

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

Точеный Данила Сергеевич

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
Россия, г. Краснодар

В данной работе рассматривается решение задачи обеспечения конфиденциальности при работе с беспилотными летательными аппаратами. Риски конфиденциальности могут возникнуть в связи с различными аспектами проектирования и эксплуатации беспилотного летательного аппарата. По этой причине, конфиденциальность должна рассматриваться в качестве одного из ведущих аспектов в разработке и производстве беспилотной техники. Это особенно важно при производстве беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Благодаря своим размерам, маневренности и большому набору возможностей, БЛА потенциально могут собирать большое количество персональных данных.

Ключевые слова: конфиденциальность, беспилотный летательный аппарат, персональные данные.

Введение. В иностранном GDPR (Генеральный регламент о защите персональных данных – постановление Европейского Союза) требования защиты данных при производстве и проектировании беспилотной техники применяются ко всем лицам или организациям, осуществляющим обработку конфиденциальной информации, либо создающим любые средства обработки персональных данных. Даже если эти обязательства не распространяются непосредственно на производителей

беспилотной техники, они распространяются на самих операторов персональных данных.

Постановка задачи. Необходимо рассмотреть основные способы обеспечения конфиденциальности при работе с беспилотными летательными аппаратами.

Решение задачи. Внедрение принципов защиты данных и требований по обеспечению конфиденциальности должно быть одной из основ проектирования данного вида техники, чтобы ваши клиенты могли не нарушать законы, управляя вашим БЛА. Также, это может дать компании значительное конкурентное преимущество и выделение вашей продукции на фоне продукции конкурентов, за счет поддержания соответствия стандартам защиты персональных данных ваших клиентов.

В дополнение к улучшению качества и товарности вашей беспилотной техники, определенное соответствие некоторому уровню конфиденциальности скоро может стать юридически обязательными для беспилотных летательных аппаратов на любом рынке. Европейские законодатели в настоящее время обсуждают конкретные технические требования к БЛА, некоторые из которых имеют прямое отношение к влиянию беспилотных летательных аппаратов на конфиденциальность персональных данных. Как только эти требования найдут отражение в законах, европейские компании (а также другие компании, торгующие данным видом продукции на европейском рынке) будут юридически обязаны соблюдать их, если они хотят торговать своей продукцией в Европе. Требования по обеспечению конфиденциальности персональных данных также актуальны для производителей датчиков (стационарных или модульных) и программного обеспечения, используемого при изготовлении БЛА. Составные части для беспилотной техники также иногда приходят от различных источников и только собраны совместно одним предприятием внутри одного корпуса и соответственно, важно обеспечить их проверку перед сборкой.

Существует семь основополагающих принципов конфиденциальности при производстве, которые помогают объяснить, что эта концепция означает на практике. Однако, эти принципы составляют лишь общее руководство о ваших обязательствах, которые могут быть использованы при разработке беспилотной техники. Далее будет представлено краткое описание общих принципов конфиденциальности и как они могли бы применяться к производству БЛА.

Первый принцип поощряет активную позицию в управлении рисками. Вместо того, чтобы ждать, пока риск материализуется, как производитель, вы должны действовать превентивно и рассмотреть вопрос о том, как наилучшим образом организовать управление данным риском при проектировании и сборке вашего БЛА. Учитывая технологии повышения конфиденциальности, которые могут быть применены к технике, которые вы производите, вы не только сделаете ваши продукты более конкурентоспособными, но и реализуете эффективное предотвращение нарушения конфиденциальности собираемых и обрабатываемых данных. Ключевые примеры функций производимой техники, которые могут помочь достичь этот принцип:

Обеспечение БЛА технологиями обнаружения ограничений, оснащение программным управлением, которое позволит пользователям легко адаптировать датчики, используя собранные данные для выполнения конкретной операции, добавление программного обеспечения, которое позволит пользователям активировать или де-

активировать датчики или полезные нагрузки, чтобы БЛА выполнял конкретную задачу, тем самым реализуя принцип модульности на практике.

Второй принцип гласит, что конструкция и настройки БЛА, их полезная нагрузка и программное обеспечение, которое на них предустановлено, должны быть ориентированы на обеспечение конфиденциальности по умолчанию. Как только БЛА распаковывается, он должен быть запрограммирован на защиту конфиденциальных данных, насколько это возможно. Примеры необходимых для реализации этого принципа функций: Наличие контроля доступа, например, парольной защиты, для ограничения доступа к собранным данным и элементам управления БЛА, шифрование данных на внутренних носителях беспилотной техники, различные условные ограничения сбора данных.

Третий принцип гласит, что соображения конфиденциальности должны быть встроены в конструкцию и архитектуру беспилотных систем и комплексов. Соображения конфиденциальности должны стать частью продукта и его функциональности, а не просто быть дополнительной опцией. Путем систематического рассмотрения рисков конфиденциальности, вызываемых вашим БЛА и его оборудованием и учитывая, как он вероятнее всего будет использоваться, вы сможете решить, какие изменения целесообразно внести в конструкцию вашего БЛА, его полезные нагрузки, программное обеспечение и интерфейс.

Четвертый принцип гласит, что обеспечение конфиденциальности обрабатываемой информации не должно идти в ущерб качеству и функциональности вашего продукта. Конфиденциальность может быть обеспечена таким образом, чтобы улучшать ваш продукт и не мешать его ключевым особенностям. Не должно быть выбора между приватностью и функциональностью вашего продукта.

Пятый принцип гласит, что конфиденциальность должна быть обеспечена с учетом соображений безопасности, включенных во все процессы функционирования БЛА. Это означает, что безопасность обрабатываемых данных должна быть обеспечена на протяжении всего жизненного цикла БЛА – от сбора данных до их хранения, либо локально на борту, либо после передачи на другие устройства или удаленное хранилище.

Шестой принцип (прозрачности) направлен на обеспечение того, чтобы все заинтересованные стороны имели способ проверки соблюдения конфиденциальности обрабатываемых данных. В контексте беспилотных операций, люди на местах должны иметь достаточную прозрачность и видимость деятельности БЛА и оператора.

Седьмой принцип (уважения частной жизни) гласит, что уважение частной жизни людей должно играть одну из основных ролей во всех процессах разработки и производства БЛА. Это может быть сделано как путем включения функций сохранения конфиденциальности в ваш БЛА, так и путем создания этих функций удобными для пользователя. Например, гео-ограждение в БЛА может позволить ему легко обнаруживать, когда он входит в районы, где он не приветствуется и быстро сообщить об этом оператору, что позволит ему принять меры по исправлению положения. Также производителю следует позаботиться о том, чтобы функции сохранения конфиденциальности были просты для понимания и использования. Это сделает их случаи использования на практике более частыми и поможет увеличить престиж вашего продукта.

Вывод. Поскольку беспилотная техника используется в различных областях, её влияние на конфиденциальность и защиту данных становится более четким и лучше прослеживается. Операторы БЛА сталкиваются с множеством правил и тре-

бований, которые нужно соблюдать при планировании работы с использованием данного вида техники. Производители могут играть ключевую роль в поддержке операторов по этому вопросу и, возможно, сами в скором времени окажутся под законным обязательством по оснащению некоторых БЛА функциями, повышающими конфиденциальность обрабатываемой информации. В данной статье сформулированы основные способы обеспечения конфиденциальности при работе с беспилотными летательными аппаратами, следовательно, поставленная задача решена.

Список литературы

1. Генеральный регламент о защите персональных данных – Постановление Европейского Союза 2016/679, в силе с 25 мая 2018 года.
2. Муромцев Д.И., Шматков В.Н. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino – СПб.: Университет ИТМО, 2018. – 36 с
3. Грингард С. Интернет Вещей. Будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 188 с.
4. Шовик Д. Проекты интернета вещей для Raspberry Pi – Апрель, 2016. – 260 с.
5. Ли П. Архитектура интернета вещей. – М.: ДМК, 2019. – 445 с.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ ПРИ ЗАМЕНЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Биктимиров Евгений Азхатович

магистрант, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург

Рычкова Анастасия Сергеевна

студентка, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург

Соколов Виталий Юрьевич

заведующий кафедрой электро- и теплоэнергетики, кандидат технических наук, доцент, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург

Непрерывность технологического процесса, тяжелые условия работы электроустановок и электрооборудования создают особые требования к системе электроснабжения. Это надежность и бесперебойность питания.

Актуальность данной работы заключается в применении нового современного электрооборудования для надежной работы системы и для экономии электроэнергии и средств предприятия электрических сетей.

Ключевые слова: подстанция, модернизация, повышение надежности, повышение качества энергоснабжения.

Модернизация устаревшего оборудования подстанций в первую очередь направлена на повышение надёжности и качества энергоснабжения потребителя. Этому вопросу уделяется внимание учёных по всему миру. Так в статье заслуженного энергетика СНГ Овсейчука А. В. «Надёжность и качество энергоснабжения потребителей» раскрыты вопросы системной и электросетевой надёжности в наше время, а также указаны её нормативы и необходимые действия для выполнения требований энергетической стратегии страны в целом [1]. Ещё в одной публикации Овсейчука, Непомнящего и Жежеленко «Электроснабжение потребителей» [2] представлена «Схема взаимосвязей нормативов надёжности работы энергосистем и электроснабжения потребителей», в которой подробно рассмотрен раздел «Норма-

тив системной надёжности», включающий в себя динамическую и статическую устойчивость энергосистем, недопущение развития системных аварий, сохранение параллельной работы электростанций и энергосистем. Все вышеуказанные составляющие определяются повышенными требованиями к оборудованию, что обуславливает необходимость модернизаций на всех уровнях ЕЭС.

Достижение высоких показателей надежности и безопасности возможно на основе системы требований и использования различных современных и инновационных технических решений, среди которых следует выделить применение:

- новейшего электротехнического оборудования повышенной надежности;
- цифровых технологий управления режимами работы основного электрооборудования;
- самодиагностики и мониторинга состояния электрооборудования, сбора, обработки и передачи данных;
- дистанционного управления коммутационными аппаратами;
- открытого или закрытого исполнения РУ-110 кВ;
- компактных ячеек и, как правило, жесткой ошиновки заводской комплектации;
- элегазовых и вакуумных коммутационных аппаратов для РУ-110 кВ открытого и закрытого исполнения в населенных пунктах с плотной и старой застройкой, культурных и исторических центрах;
- необслуживаемого оборудования или оборудования со сниженным объемом регламентных работ;
- стратегии эксплуатации и ремонта оборудования по техническому состоянию;
- микропроцессорных терминалов защиты и противоаварийной автоматики;
- комплектов укрупненных функциональных блоков полной или повышенной заводской готовности;
- силовых кабелей из сшитого полиэтилена;
- решений по исключению и сведению к минимуму пожаров, взрывов и отрицательных воздействий на окружающую среду.

Для решения поставленных задач выбрана ПС «Новгородская» 110/10 кВ принадлежащая филиалу ПАО «МРСК Волги» – «Оренбургэнерго» (рисунок) на стороне 110 кВ принимаем существующую схему. Предлагаем замену масляных выключателей ВМТ-110Б силовых трансформаторов Т1 и Т2 на выключатели элегазовые марки ВГТ-110П-40/2500У1 производства ОАО «Уралэлектротяжмаш».

Предлагаем заменить разъединители 110 кВ РЛНД-110 и РЛНДЗ-110 на РГДЗ1-110-П/1000УХЛ1 (один комплект заземляющих ножей) и РГДЗ2-110-П/1000УХЛ1 (два комплекта заземляющих ножей) производства ОАО УЗ «Электроаппарат». Заменить трансформаторы тока и напряжения на современные с элегазовой изоляцией.

ОРУ-110 кВ выполнить с применением унифицированных транспортабельных блоков, выполненных в виде металлических и железобетонных опорных конструкций, на которых будет монтироваться электрооборудование на напряжение 110 кВ с жесткими и гибкими шинами.

В ЗРУ-10 кВ принимаем существующую схему. Предлагаем заменить устаревшие масляные выключатели ВМПЭ-10-3150 на вакуумные выключатели ВВ-TEL-10-20/1600У2 для вводных ячеек 10 кВ и для ячейки секционного выключателя, ВВ-TEL-10-20/1000У2 для ячеек отходящих линий. Данные вакуумные выключатели производит НПК «Таврида Электрик».

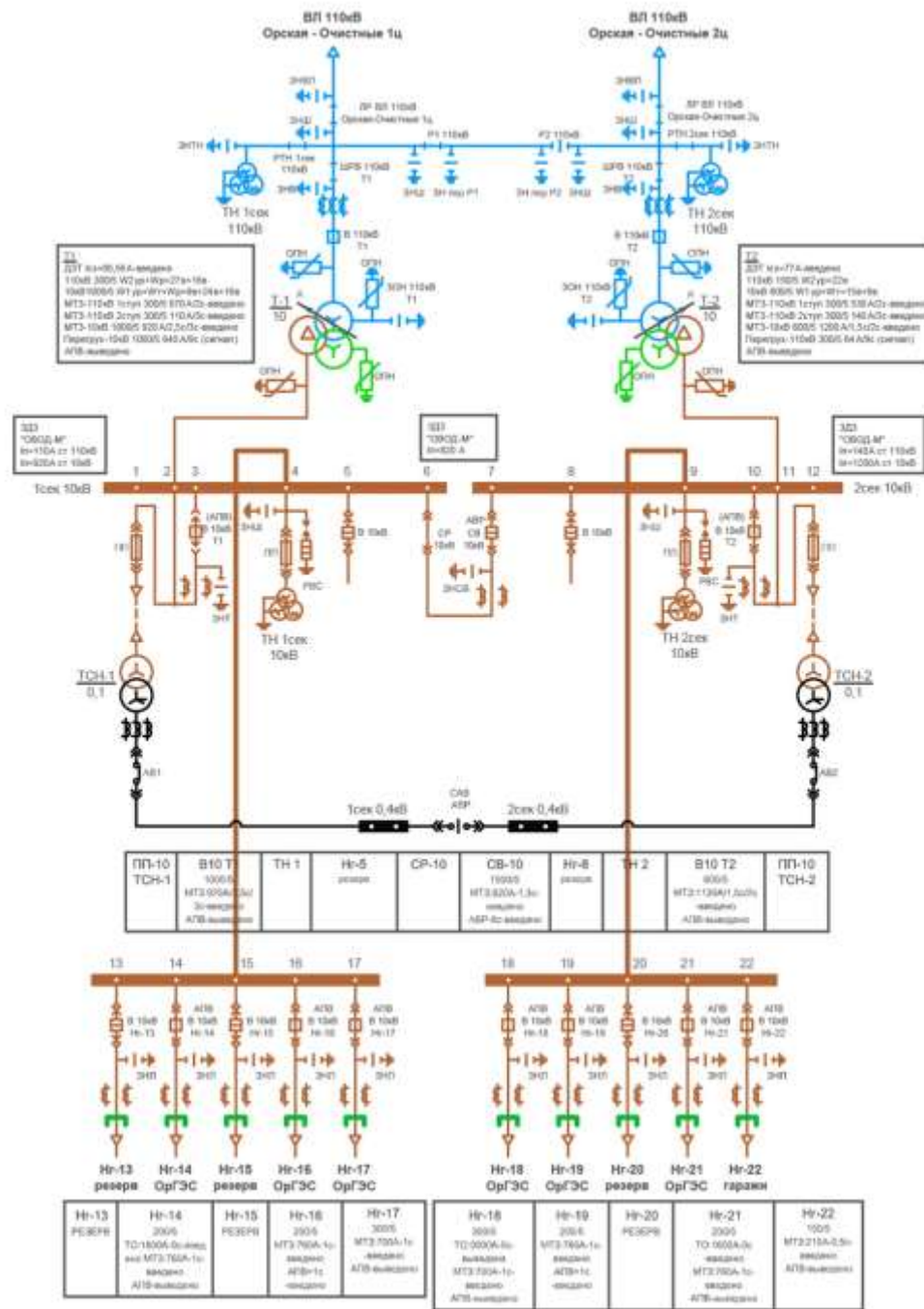


Рис. Схема модернизируемой подстанции «Новгородская»

Заменить масляные трансформаторы собственных нужд ТМ(Г)-100/10 на современные сухие трансформаторы ТР-100/10 с литой изоляцией из эпоксидной смолы производства итальянского завода TESAR SRL и установить их в ЗРУ-10 кВ.

Защиту всех элементов ПС выполнить в объеме ПУЭ с применением микропроцессорных устройств «Сириус».

Устройство микропроцессорной защиты «Сириус-Т» предназначено для выполнения функций основной защиты двухобмоточного трансформатора с высшим напряжением 35-220 кВ. Устройство предназначено для установки на панелях и в шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций 35-220 кВ [3]. Устройство «Сириус-Т» является комбинированным микропроцессорным терминалом релейной защиты и автоматики.

Для контроля и учета электроэнергии предлагаем применить информационно-измерительную систему «Пирамида». Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида» предназначены для измерения электрической энергии и мощности, коммерческого и технического учета энергоресурсов – автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. ИИС «Пирамида» предназначены для создания многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) комплексного учета энергоносителей, в частности, систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ), а также для использования в комплексах устройств телемеханики многофункциональных и автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Предлагаем применить полный комплект противоаварийной автоматики, АВР-10 кВ и АПВ-10 кВ.

Установить аппаратуру телемеханики и связи в ОПУ. Организовать передачу сигналов телемеханики, телесигнализации, телеуправления, телеизмерений по радиоканалам. Проверить на подстанции заземление и при необходимости выполнить заново.

Список литературы

1. Овсейчук, В. Надёжность и качество электроснабжения потребителей. Обоснование нормирования // Новости Электротехники. – 2013. № 3 (81).
2. Овсейчук, В. Электроснабжение потребителей. Нормирование надёжности и качества / Овсейчук В., Непомнящий В., Жежеленко И. // Новости Электротехники. – 2014. № 5 (89).
3. Руководство по эксплуатации. Микропроцессорное устройство основной защиты двухобмоточного трансформатора «Сириус-Т», вып. ЗАО «Радиус Автоматика» М. 2008. БПВА.656122.021 РЭ – Режим доступа: <http://rza.ru/>

СРАВНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОПТИКИ: КСЕНОН, СВЕТОДИОДНЫЕ И ЛАЗЕРНЫЕ ФАРЫ

Болтенков Алексей Юрьевич

студент кафедры, эксплуатации и организации движения автотранспорта,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры, эксплуатации и организации движения автотранспорта,
канд. техн. наук, доцент,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

В статье сравнение автомобильной оптики рассматриваются инновации в автомобильной оптике, начиная от простых, самых распространенных на сегодняшний день и заканчивая последними разработками. Про плюсы и минусы каждого вида света, принципах его устройства и работы.

Ключевые слова: ксеноновые фары, лазерные фары, металлогалогенная смесь, электроды, люмены, блок управления.

Вся автомобильная промышленность использует галогеновую оптику, которая эволюционировала от простых ацетиленовых ламп в 1880-х годах до очень сложных светодиодных сборок в наши дни. Исследователи постоянно находятся в поиске новых идей.

Ксеноновые фары, официально известные как высокоинтенсивные разрядные фары (HIDs) (рис. 1), являются более эффективным решением, главным образом из-за температуры свечения и количества света, которые они генерируют. Первые ксеноновые фары появились на автомобилях BMW 7 Series в 1991 году и постепенно стали фаворитами для нескольких автомобильных компаний, которые, однако, не предлагали ксенон в качестве стандартного оборудования. Это закрытая трубка, заполненная газом, с электродом на каждом конце и электрическим током, проходящим через неё. Несмотря на их общепринятое название, HIDs фактически используют металлогалогенную смесь, в которых ксеноновый газ используется только во время запуска [1, с. 61].

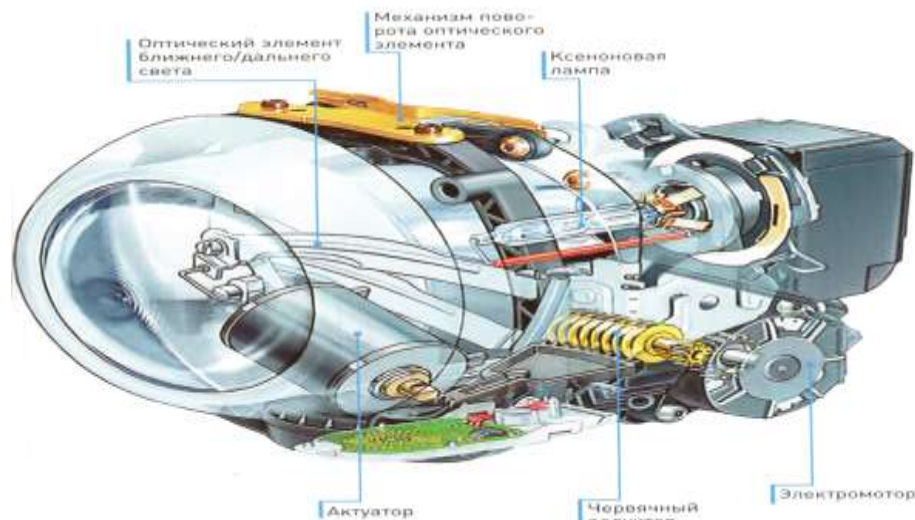


Рис. 1. Ксеноновый модуль

Одна из основных проблем ксеноновых ламп – это количество времени, необходимое для достижения газом внутри своей рабочей температуры и обеспечения сильного света. Процесс розжига ламп происходит в 3 этапа: сначала на участок зажигания подаётся высоковольтный импульс, производя искру, которая ионизирует газ ксенона и создает свечение между электродами, тогда температура в колбе быстро поднимается и испаряющиеся металлические соли понижают сопротивление между 2 электродами; в конечном счете, блок управления переключает режим работы [2, с. 50], поставляя в лампу непрерывное количество тока, отчего электрическая дуга не гаснет. Преимущество ксеноновых фар перед галогенными заключается в количестве производимого света. Согласно официальной статистике, ксеноновая лампа производит 3000 люмен и 90 МКД/м², в то время как галогенная лампа производит 1400 люменов и 30 МКД / м².

Существуют ещё так называемые биксеноновые фары. Они способны излучать не только ближний или дальний свет, а оба. Устройство таких фар бывает двух типов. В первом случае, колба движется под действием электромагнитов (в разных лампах движение происходит либо вверх и вниз, либо вперед и назад), за счет чего образуется два типа освещения. Во втором, между самой лампой и линзой находится заслонка, которая регулирует световой поток, изменяя тем самым параметры излучения.

На автомобиль, который оборудован ксеноновыми фарами, устанавливают специальный блок управления. Он обеспечивает лампы необходимым для них напряжением, в то время как штатное электрооборудование не может с этим справиться [3, с. 71].

Следующий вид фар – это светодиоды, работа которых основана на взаимодействии двух полупроводников р-типа и n-типа. Р–позитив, то есть положительный тип или дырочный. N–негатив, то есть отрицательный, или электронный. В результате пропускания электрического тока в месте соприкосновения двух полупроводников происходит переход от одного типа проводимости к другому. Когда через полупроводники проходит электрический ток, отрицательный заряд электронов соединяются с ионами положительно заряженных дырок (рис. 2).

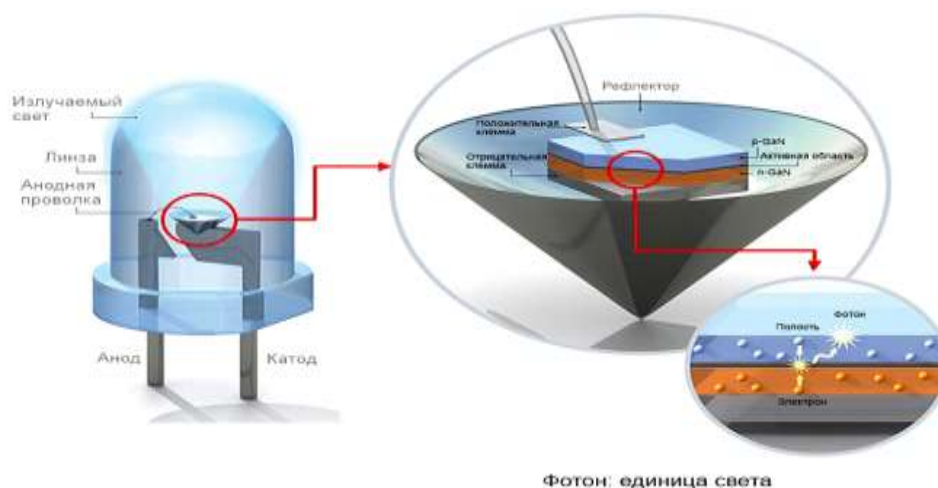


Рис. 2. Светодиод

В этот момент выделяется энергия, и мы видим излучение света. Наиболее важным аспектом является тот факт, что светодиодам требуется очень низкая мощность для работы по сравнению с классическими галогенными лампами. Светодиоды, например, используются на моделях Toyota Prius и на некоторых других гибридах, на которых электричество играет ключевую роль.

Лазерный фары – это вершина инженерной мысли. Система использует три синих лазера, расположенных в задней части сборки фар, стреляя по набору крошечных зеркал, которые фокусируют свою энергию в крошечную линзу, содержащую желтый фосфорный газ – это вещество создает очень яркий белый свет при контакте с лазерными лучами, и затем этот свет отражается в сторону передней части фары. Таким образом, мы смотрим на свет, создаваемый фосфором, а не самим лазером, что делает систему пригодной для использования. Если фара будет повреждена или потеряет фокус [3, с. 22], свет просто автоматически выключится.

Благодаря фосфору, температура свечения которого (5.500-6.000 К) довольно близка к естественному дневному свету (6.500 К), свет, создаваемый в этом процессе, может быть в 1000 раз ярче светодиодов при использовании около двух третей (или даже половины) мощности. Лазерный луч в десять раз сильнее по сравнению с галогенным, а также ксеноном и светодиодами. Протяженность лазерного луча достигает отметки в 600 метров, при том, что обычного дальнего света хватает только на 200-300 метров, а ближнего на 60–85 метров. Лазерные фары не слепят так, как ксенон, поскольку луч света направлен строго в ту точку, которая должна освещаться [4, с. 51].

В случае попадания в область освещения живого существа, например, человека, часть диодов тут же отключится и подсветит всё, кроме той области, в которой находится живой объект (рис. 3).



Рис. 3. Устройство лазерной фары

Фары имеют на 30% меньшее энергопотребление нежели классические аналоги. Лазерные фары являются самыми компактными из всех существующих на сегодняшний день. Площадь светоизлучения лазерного диода в сто раз меньше по сравнению с обычным светодиодом, в этой связи при одинаковой светоотдаче лазерная фара требует отражателя размером всего 30 мм в диаметре (для сравнения у ксенона – 70 мм, у галогеновых – 120 мм). Такие способности лазерных фар позволили инженерам существенно уменьшить размер фар, увеличив при этом эффективность освещения [5, с. 51].

Таким образом, вышеописанные разработки способствуют повышению безопасности движения и повышению качества вождения автомобиля ночью, причём с меньшими энергозатратами, чем прежде.

Список литературы

1. Дуганова, Е. В. Обзор программного обеспечения для управления автосервисом / Е. В. Дуганова. // Новые материалы и технологии в машиностроении: сб. ст. / сост. П. С. Однокозов – Белгород, 2018. – № 27 С. 63-66.
2. Мазалов, В. В. Оптика в современном автомобиле. / В. В. Мазалов. – Москва: Лань, 2017. – 448 с.
3. Гузовский, А. А. Свет и тень. России светят новые матричные фары / А. А. Гузовский. // За рулем. – 2017. – № 3(1041). – С. 22-23.
4. Автомобильные фары будущего: сайт. – URL: <http://www.lgai.ru> (дата обращения: 10.12.2019).
5. Лазерные фары: современные автомобильные технологии и перспективы сайт. – URL: <https://www.drive2.ru> (дата обращения: 10.12.2019).

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ НА ЭТАПЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Веселова Анастасия Сергеевна

ст. преподаватель кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российский университет транспорта, Россия, г. Москва

Груздева Анастасия Викторовна

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российский университет транспорта, Россия, г. Москва

Просникова Татьяна Алексеевна

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российский университет транспорта, Россия, г. Москва

Пархоменко Андрей Александрович

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российский университет транспорта, Россия, г. Москва

В статье предложена модель оценки качества технической эксплуатации систем железнодорожной автоматики на этапе производственного планирования, основанная на применении аппарата функциональных сетей. Использование данной модели позволяет получать количественное описание основных характеристик производственного процесса и исследовать их влияние на показатели качества функционирования объектов транспортной инфраструктуры, а также производить сравнительную оценку эффективности различных вариантов реализации технического обслуживания и ремонта систем и устройств железнодорожной автоматики.

Ключевые слова: хозяйство автоматики и телемеханики, дефицит ресурсов, качество технической эксплуатации, коэффициент готовности, функциональные сети.

В рамках реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и, в частности, для решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере, Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В ОАО «Российские железные дороги» в целях реализации указанной программы разработана дорожная карта цифровизации отрасли, направленная на существенный рост эффективности работы всех структурных подразделений, в том числе хозяйства автоматики и телемеханики. В условиях ограниченности финансовых, материальных и трудовых ресурсов при существенном износе объектов транспортной инфраструктуры представляется особенно важным применение современных информационных систем управления надежностью, безопасностью, рисками и ресурсами, которые агрегируют большое количество различных данных и предоставляют совершенно новые возможности в области статистического анализа данных и имитационного моделирования. Таким образом, при наличии недоступных ранее способов автоматизированного сбора [4] и анализа больших объемов разной статистической информации необходимо совершенствование методов планирования и управления производственными процессами эксплуатации транспортной инфраструктуры на основе риск-менеджмента.

В данной работе представлены модель производственного процесса технической эксплуатации систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) и разработанная на ее основе методика, позволяющая выявлять скрытые взаимосвязи и количественно оценивать влияние обеспеченности производственного процесса различными ресурсами на показатели готовности систем ЖАТ в границах производственной деятельности структурного подразделения. Известно, что недостаточная обеспеченность работ ресурсами может приводить к эквивалентному изменению их выполненного объема. Так, дефицит ресурсов снижает качество технической эксплуатации систем ЖАТ вплоть до невозможности ее осуществления, а снижение качества технической эксплуатации, в свою очередь, отражается на техническом состоянии систем ЖАТ и их готовности. Таким образом, основная задача методики заключается в сравнении фактического объема работ в структурном подразделении при заданной обеспеченности ресурсами с нормативным (расчетным) объемом и оценке влияния этого соотношения на коэффициент готовности систем ЖАТ [1].

Производственный процесс технической эксплуатации объектов железнодорожной автоматики и телемеханики имеет ряд особенностей. Все работы, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, подразделяют на основные и дополнительные. Основные работы – это регламентные работы по техническому обслуживанию в соответствии с установленными нормативами, объем которых детерминирован и легко может быть определен в соответствии с действующими инструкциями. Дополнительные работы – это работы, точный объем которых заранее неизвестен, вызывает сложности в оценке и потому в настоящее время учитывается, как правило, не в полном объеме с помощью эмпирических коэффициентов, но составляет при этом до 35% суммарного объема всех работ. В свою очередь, дополнительные работы целесообразно подразделять на случайные и нерегламентированные. К случайным работам относятся работы по устранению отказов и различных отклонений в функционировании систем ЖАТ, требующие немедленной реализации. Нерегламентированные работы – это работы, потребность в которых возникает в случайные моменты времени, но имеется возможность переноса начала их выполнения при оперативном планировании производственного процесса.

Для построения модели производственного процесса технической эксплуатации систем ЖАТ производится его декомпозиция на отдельные рабочие операции в соответствии с планом-графиком работ на различные периоды времени (год, квартал, месяц). Каждая рабочая операция описывается с учетом времени ее реализации в зависимости от предоставленных ресурсов: материальных, транспортно-логистических и трудовых. Так как недостаток ресурсов вызывает непроизводительные потери времени, то время выполнения каждой i -ой рабочей операции предлагается описывать как сумму затрат времени в случае ее обеспеченности всеми ресурсами $t_{пр*i*}$ и дополнительного времени непроизводительных потерь $\Delta t_{нп*i*}$ из-за того, что рабочая операция обеспечена ресурсами в объеме, меньшем нормативного.

Для каждой i -ой рабочей операции рассчитываются показатели качества ее выполнения:

– математическое ожидание времени выполнения при обеспеченности ресурсами $M_{пр*i*}$ и среднее значение непроизводительных потерь времени $\bar{\Delta t}_{д*i*}$ при неполной обеспеченности ресурсами;

– дисперсия времени при обеспеченности ресурсами $D_{прi}$ и дисперсия непроизводительных потерь времени $D_{i,д}$ при неполной обеспеченности.

При расчете показателей $M_{прi}$ и $D_{прi}$ можно использовать статистические оценки: среднее арифметическое и выборочную дисперсию времени выполнения соответствующей рабочей операции, рассчитанные по ее реализациям при обеспеченности ресурсами в полном объеме.

Непроизводительные потери времени для каждой рабочей операции из-за неполной обеспеченности ресурсами целесообразно определять с помощью модели множественной линейной регрессии.

Для получения на основе временных характеристик отдельных рабочих операций результирующего времени выполнения процесса технической эксплуатации систем ЖАТ в целом $T_{расч}$ используется обобщенный структурный метод. Для этого процесс представляется в виде функциональной сети, где каждой работе ставится в соответствие типовая функциональная единица [3, с. 156].

В качестве времени выполнения заданного объема работ предлагается использовать модовое значение времени в треугольном распределении [2, с. 73], которое определяется по формуле:

$$T_M = 0,25 \cdot (t_k + 3 \cdot t_n), \quad (1)$$

где t_k, t_n – максимальное и минимальное время выполнения процесса соответственно, вычисляемые на основе его математического ожидания и дисперсии.

Тогда расчетное значение коэффициента готовности систем ЖАТ по отказам 1-ой и 2-ой категории находится по формуле:

$$K_{Г12р} = \frac{1}{1 + \frac{T_{сум12ф}}{T_{набл} \cdot \frac{T_{расч}}{T_M} - T_{сум12ф}}}, \quad (2)$$

где $T_{сум12ф}$ – суммарное время устранения отказов 1-ой и 2-ой категории системы ЖАТ за период наблюдения $T_{набл}$;

$T_{расч}$ – расчетное время выполнения основного процесса технического обслуживания и ремонта.

Итак, в работе предложена модель оценки коэффициента готовности технических средств ЖАТ в зависимости от обеспеченности производственного процесса технического обслуживания и ремонта необходимыми трудовыми и иными ресурсами и наличия объемов работ, возникновение которых носит случайный или нерегламентированный характер. Разработанная методика и построенная модель в дальнейшем могут быть использованы для управления ресурсами с применением риск-менеджмента.

Список литературы

1. Анализ производственных процессов технической эксплуатации систем железнодорожной автоматики и телемеханики с помощью функциональных сетей / А.С. Веселова, А.В. Горелик, А.В. Орлов [и др.]; РУТ (МИИТ). М., 2017. 34 с. Деп. в ВИНТИ 17.11.2017, № 139-В2017.
2. Дружинин Г.В., Сергеева И.В. Качество информации. М.: Радио и связь, 1990. 172 с.

3. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: Исследование, проектирование, испытания: Справочник / А.И. Губинский, А.Н. Адаменко, А.Т. Ашеров [и др.]; под общ. ред. А.И. Губинского и В.Г. Евграфова. М.: Машиностроение, 1993. 528 с.

4. Принципы сбора и обработки данных для расчета эффективности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики / А.С. Веселова, А.В. Горелик, А.В. Орлов [и др.]; РУТ (МИИТ). М., 2016. 60 с. Деп. в ВИНТИ 12.12.16, № 165-В2016.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОТВЁРТОК С ПРЯМЫМ ШЛИЦЕМ

Есян Лусине Нерсесовна

студентка, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Работа посвящена экспертизе, а также анализу отвёрток с прямым шлицем.

Ключевые слова: отвёртка, твёрдость, шероховатость, экспертиза качества.

Цель работы: провести экспертизу качества и соответствию с ГОСТ-17199-88 двух отвёрток с прямым шлицем.

Аналізу подвергались изделия китайских фирм, первое- фирмы «Matrix», а второе – «Sparta» (рис. 1).



Рис. 1. Исследуемые образцы

Исследования проводились на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Использовалось следующее оборудование: стационарный твердомер для измерения твёрдости методом Роквелла «TP5006M», контрольные весы «DS-708», прибор для измерения шероховатости «Surfest SJ-201P», настольный заточный станок «Packard Spenec PSBb-250A».

По словам производителей, отвёртки имеют следующие характеристики:

Образец №1 – фирма «Matrix 11408», бренд – Германия, производство – Китай

Технические характеристики:

Тип наконечника – Slotted (SL)

Длина стержня, мм – 100

Диэлектрическое покрытие – нет

Форма ручки – прямая

Ширина, мм – 45

Высота, мм – 25

Вес, кг – 0,039

Намагниченный наконечник – нет

Для точных работ – нет

Образец №2 – фирма «Sparta 134011», бренд – Германия, производство – Китай.

Технические характеристики:

Тип наконечника – (SL) шлиц

Тип рукоятки – прямая

Намагниченный наконечник – да

Длина, мм – 75

Вес брутто, кг – 0,042.

Органолептический метод изучения образцов.

Покрытие – хромовое, отсутствуют заусенцы, просты в использовании, есть отверстие в ручке у первого образца для хранения в подвешенном состоянии, шлицы прямые, удобные эргономичные ручки обеспечивают комфорт в работе, стержни плотно закреплены (прочный хромованадиевый стержень у первого образца), товарный знак присутствует на обеих этикетках.

Анализ заявленных поставщиком параметров.

Вес и габариты.

Для проверки соответствия отвёрток с данными параметрами, были использованы весы «DS-708» и линейка. Опыты показали те же результаты с минимальными погрешностями ($\pm 0,0001$). Это говорит о том, что производители верно указали вес и габариты товаров.

Измерение твёрдости.

Согласно требованиям ГОСТ-17199-88 твёрдость для отвёрток должна быть диапазоне 47...52 HRC. Производитель фирмы «Matrix» указывает, что твёрдость инструмента равна 50 HRC, а производитель фирмы «Sparta» вовсе не указывает твёрдость выпускаемого продукта.

Чтобы выяснить правоту производителя «Matrix», мы сделали несколько замеров твёрдости с помощью твердомера «TP5006M» (рис. 2).

Первый замер показал результат 49 HRC, а второй – 50, что полностью соответствует требованиям ГОСТ. При измерении твёрдости образца №2 твердомер сначала показал результат 48 HRC, затем – 49 HRC. Это также соответствует требованиям ГОСТ.



Рис. 2. Измерение твёрдости образцов

Определение марки стали.

С целью выявления марки стали была проведена проба на искру. Обычно стержни отвёрток изготавливают из таких марок стали как 50ХФА и У7. По данным производителя первого образца сталь содержит CrV.



Рис. 3. Проба на искру

В ходе проведения пробы на искру образца №2 было установлено, что он изготовлен из стали марки У7. Подтверждением стал яркий, пышный короткий пучок (рис.3). Для изготовления образца №1 была использована сталь марки 50 ХФА, пучок искры был более ярким, но менее пышным по сравнению со вторым образцом.

Определение шероховатости.

По требованиям ГОСТ шероховатость отвёрток не должна превышать 3,2.

Сделав два замера, среднее значение R_a – шероховатости составило 3,1. Этот результат также подтверждает соответствие образцов с ГОСТом (рис.4).

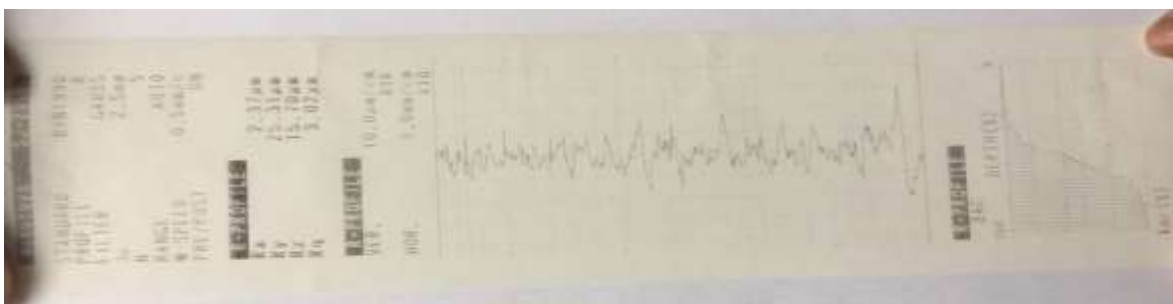


Рис. 4. Профилограмма образца №1

Таким образом, мы провели анализ двух образцов и убедились в том, что оба инструмента соответствуют требованиям ГОСТ 17199-88. Выяснили, что первый образец содержит CrV и изготовлен из марки стали 50 ХФА, а второй из стали У7.

Список литературы

1. ГОСТ 17199-88. Отвёртки слесарно-монтажные. Технические условия. – Межгосударственный стандарт: издательство стандартов.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОПУЛЯРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТОПОРОВ

Жарков Владислав Сергеевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Топор – ручной инструмент с металлическим наточенным лезвием, жестко зафиксированным на деревянной рукоятке. Используют для колки дров, разрубания древесины. В работе проводится экспертиза трех слесарных молотков российского и иностранного производства, а также сопоставление с ГОСТом. Сделан вывод о соблюдении требованиям ГОСТ.

Ключевые слова: топор, строительный топор, ударный инструмент, экспертиза качества.

Цель работы – провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 18578-89 трёх строительных топоров. Один топор китайской фирмы «Geolia» (рис. 1), российской фирмы «Новосад» (рис. 2), «Gardena» (рис. 3) чешской фирмы.

Экспертиза проводилась на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Использовалось следующее оборудование: Стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «TP5006M», настольный заточной станок «PASCARD SPENCE PSBG-250A».

Согласно заявлениям производителей, топоры имеют следующие характеристики:

Образец № 1 – фирма Geolia, бренд –Россия, производство – Китай.

Тип – топор.

Вид –строительный.

Материал топорлица – дерево.

Вес – 1 кг.

Вес топора – 0,6 кг.

Длина – 250 мм.

Марка стали клина – Сталь 15

Материал топора с твердостью – сталь марки 8ХФ, с твердостью 48-50 HRC.



Рис. 1. Молоток фирмы Geolia



Рис. 2. Молоток фирмы Новосад



Рис. 3. Молоток фирмы Gardena

Образец № 2 – фирма Новосад, бренд – Россия, производство – Россия.

Тип – топор.

Вид – строительный.

Материал топорища – дерево.

Вес – 0,8 кг.

Вес топора – 0,6 кг.

Длина – 375 мм.

Марка стали клина – Сталь 15

Материал топора с твердостью – сталь марки 9ХС, с твердостью 55-57HRC.

Образец № 3 – фирма Gardena, бренд – Чешская республика, производство – Чешская Республика.

Тип – топор.

Вид – строительный.

Материал рукояток – волокно.

Вес – 0,96 кг.

Вес топора – 0,7 кг.

Длина – 340 мм.

Марка стали клина – Сталь 10

Материал топора с твердостью – сталь марки ХВГ, с твердостью 52-55 HRC.

По ГОСТу 18578-89 образцы №1, 2, 3 должны иметь следующие характеристики.

Топоры должны быть изготовлены из стали марок 8ХФ, 9ХФ, 9ХС, ХВГ по ГОСТ 5950; 35ХГСА по ГОСТ 4543; 60Г по ГОСТ 14959 или У7А, У8, У8А, У8ГА, У9, У9А по ГОСТ 1435. Клинья должны быть изготовлены из стали марок 10, 15 или 20 по ГОСТ 1050 или из любых марок сталей по ГОСТ 380. Допускается изготавливать клинья из древесины твердых лиственных пород по ГОСТ 2695

Полотна топоров должны быть термически обработаны. Твердость полотен на высоте до 25 мм от лезвия должна быть 48...57 HRC.

На поверхности каждого топора должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- типоразмер топора;
- цена для топоров, изготовленных для розничной продажи через торговую сеть.

Допускается дополнительно наносить на топориче красочный знак (эмблему) предприятия-изготовителя.

Остальные требования к маркировке и упаковке транспортной и потребительской тары – по ГОСТ 18088 или ГОСТ 23170, категория КУ-1.

Первый этап экспертизы – органолептический метод. Он показал, что все образцы имеют довольно плотную сборку. Топориче образца № 3 изготовлены из волокна для удобства в работе, препятствуя выскользыванию рукоятки из руки. Инструменты № 1, 2, 3 удобно держать в руке.

В результате замеров было установлено, что не все показатели соответствуют ГОСТ.

Последний этап – проверка твердости. Установлено, что рабочая поверхность слесарных молотков имеет следующие значения твердости образец № 1 – HRC_{ср} = 49 (48;49;50), образец № 2 – HRC_{ср} = 56 (55;56;57), образец № 3 – HRC_{ср} = 53,3 (52;53;55), что полностью соответствует требованиям ГОСТ.

Таким образом, анализ трех образцов различных производителей показывает, что все показатели образцов соответствуют требованиям ГОСТ.

Список литературы

1. ГОСТ 18578-89 Топоры строительные. Технические условия. – М : Госстандарт России : издательство стандартов. 1992. – 28 с.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АКПП ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Золоторев Никита Витальевич

студент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
Транспортно-технологический институт, Белгородский государственный
технологический университет, Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
кандидат технических наук, доцент,
Белгородский государственный технологический университет, Россия, г. Белгород

В данной статье рассмотрены: основные виды, устройство, принцип работы и конструкция автоматических коробок передач, особенности обслуживания, эксплуатации, проблемы и недостатки, а также основные ошибки при использовании автомобилем с автоматической коробкой передач.

Ключевые слова: автомобили, АКПП, автоматическая коробка передач, ошибки, эксплуатация, достоинства, недостатки.

Автоматическая коробка переключения передач является будущим за машиностроением. Спрос на автомобили с АКПП в России растет (рис. 1).

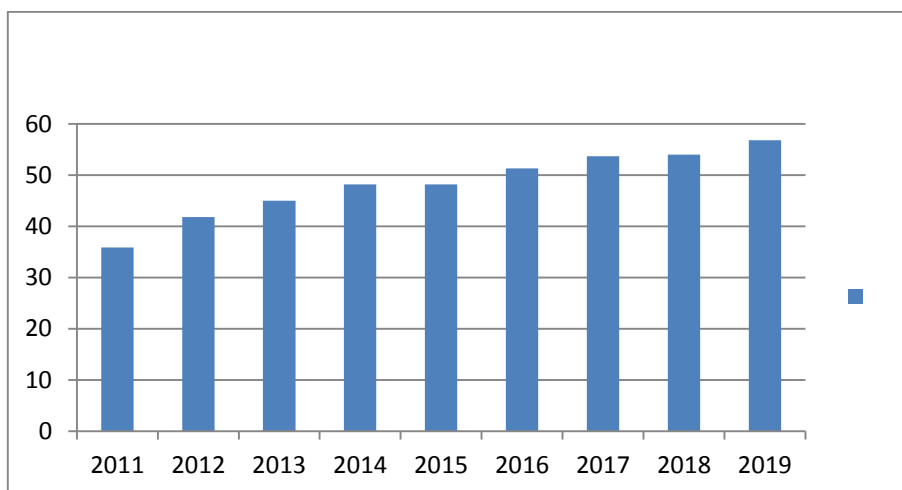


Рис.1 Диаграмма доля версий с автоматическими трансмиссиями в продажах новых автомобилей на российском рынке с 2011 по 2019 год

Также различают несколько видов АКПП: роботизированная, вариаторная, DSG, а также классический гидротрансформатор. Рассмотрим плюсы и минусы каждого вида АКПП (таблица). Ввиду сложной конструкции коробки, её необходимо правильно эксплуатировать, а также правильно обслуживать. В данной статье мы рассмотрим правильную эксплуатацию АКПП [5].

Таблица

Плюсы и минусы разных типов АКПП

	Гидравлический «автомат»	Вариатор	Роботизированная	DSG
Плюсы	Плавность, комфорт, надёжность, универсальность.	Плавность, экономичность, высокий КПД, малый вес.	Экономичность, невысокая стоимость.	Экономичность, плавность, скорость переключений.
Минусы	Увеличенный расход топлива и более долгий разгон.	Фоновый шум, сложная электрика, дороговизна ремонта и обслуживания, невысокая надёжность.	Толчки и рывки при переключениях, задумчивость.	Дороговизна, плохая ремонтпригодность, сложность конструкции

Для рассмотрения правильного использования автомобиля с АКПП нужно рассмотреть и понять схему работы коробки. Рассмотрим на примере классического гидротрансформатора (рис. 2). Данная АКПП состоит из планетарной коробки передач и гидротрансформатора. Гидротрансформатор состоит из двух лопастных машин – центробежного насоса и центростремительной турбины. Между ними расположен направляющий аппарат – реактор. Насосное колесо жёстко связано с коленчатым валом двигателя, турбинное – с валом коробки передач. Реактор, в зависимости от режима работы, может свободно вращаться, а может быть заблокирован при помощи обгонной муфты [2, с. 18].

Передача крутящего момента от двигателя к коробке передач осуществляется потоками рабочей жидкости (масла), которая отбрасывается лопатками насосного колеса на лопасти колеса турбинного. Между насосным колесом и турбиной обеспечены минимальные зазоры, а их лопастям придана специальная геометрия,

которая формирует непрерывный круг циркуляции рабочей жидкости. Так что получается, что жёсткая связь между двигателем и трансмиссией отсутствует. Это обеспечивает работу двигателя и остановку автомобиля с включённой передачей, а также способствует плавности передачи тягового усилия [3, с. 23].

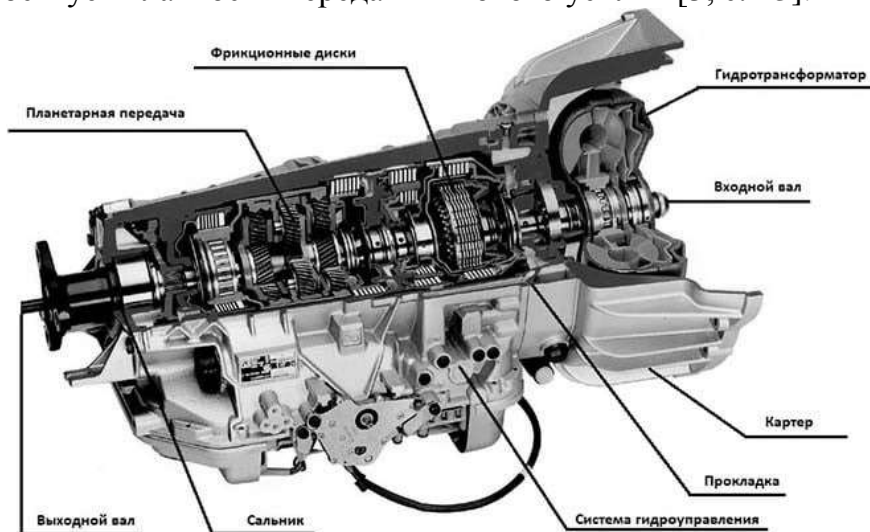


Рис. 2. Основные части АКПП

Немного узнав о конструкции и принципе действия АКПП, можно поговорить о правильной эксплуатации АКПП, а также о типичных ошибках владельцев автомобилей с АКПП.

Одним из главных условий правильной и долгой работы коробки является своевременная замена масла, а также выбор масла и поддержание его уровня [1].

Менять масло в коробке необходимо: раз в 70 тысяч километров или раз в 2 года при нормальных условиях эксплуатации; и раз в 25 тысяч километров или раз в год при экстремальных условиях. Выбирать масло необходимо следуя рекомендациям завода-изготовителя и приобретать его только у официальных дилеров, чтобы не попасть на подделку [1].

Основной ошибкой автолюбителей является то, что они не используют стояночный тормоз, а используют только положения «Р» на селекторе АКПП. Это в корне неправильно. Если на ровных поверхностях это допустимо и не вредит АКПП, то на уклонах это способствует повышенному износу деталей, что уменьшает ресурс, а также может привести к непроизвольному скатыванию автомобиля. Необходимо при остановке на уклоне сначала поставить автомобиль на стояночный тормоз, а затем селектор перевести в положение «Р» [4].

Многие считают, что на АКПП пробуксовка ведет к её выходу из строя, но это не так, если система охлаждения в норме и не допускать перегрева коробки, то пробуксовка никак не повлияет на работоспособность и ресурс.

Буксировать автомобиль с АКПП необходимо только при заведенном ДВС, но лучше этого избегать. При каких-либо проблемах с коробкой транспортировать автомобиль необходимо на эвакуаторе до станции технического обслуживания. Это обусловлено тем, что смазывание АКПП производится принудительно. На возможность буксирования, также влияет разное строение и принцип работы.

При езде на высокой скорости, пытаясь переключить рычаг АКПП, необходимо следить за передачами. Если вы едите быстро и случайно переключите на первую или вторую скорость, то машина резко затормозит, произойдет рывок. Это чревато серьезным заносом и аварией. Во время езды переключение положений се-

лктора АКПП не допускается. Если включен режим Драйв, то переводить рычаг в положение нейтральной передачи или парковки нельзя, это приведет к поломке агрегата.

Для увеличения ресурса необходимо прогревать масло в АКПП, особенно в холодное время года. Данную процедуру необходимо проводить таким образом: на заведенном ДВС переключать селектор во все положения и задерживаться на каждом на небольшой промежуток времени, а перед началом движения включить положение «D» ,и удерживая педаль тормоза на холостых оборотах, постоять так две-три минуты, после чего можно начинать движение. Если необходимо срочно начать движение, то агрегат нужно прогреть минимум до 40 градусов. До полного прогрева нельзя превышать скорость в 40 км/ч и обороты двигателя должны быть в пределах 2000 об/мин, а также избегать резких ускорений и торможений [3, с. 23].

При использовании АКПП зимой необходимо соблюдать несколько правил. Если надо войти в поворот, а на дорогах гололед, маневр выполняется на пониженной скорости. Либо нужно нажать на тормоз перед поворотом, либо необходимо включить более низкую передачу на Типтронике, если речь идет о ручном управлении.

Правильная эксплуатация и обслуживание АКПП является залогом правильной и долгой работы коробки. Если выполнять основные требования, то проблем при эксплуатации не будет. И тогда миф о ненадежности АКПП будет развеян.

Список литературы

1. АКПП эксплуатация: сайт. URL: <http://www.rulevoy.kz/automobile/48-ekspluataciya/93-akpp.html?showall=1/> (дата обращения: 10.10.2019). – Текст: электронный
2. Автоматическая коробка передач [текст]/ Павел Киселев // Мастер-автомеханик. – 2011. – №4. – С. 17-19.
3. Петров А.П. Современные конструкции автоматических коробок передач [текст] / Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2015. С. 23.
4. Эксплуатация АКПП – советы: сайт. URL: <https://akpp-servis.com/sovety-po-processu-jekspluatacii-akpp.html/> (дата обращения: 10.10.2019). – Текст: электронный
5. Механическая коробка передач – простота и надежность [текст]/Рязанцев А.В., Прохорова Е.В.//Сборник: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Агеев. 2016. С. 348-350.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА НОЖОВОК ПО ДЕРЕВУ

Индерейкин Артём Викторович

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

В работе дана товароведная характеристика и проводится экспертиза двух ножовок по дереву, различных заводов изготовителей, оценив параметры твердости и шероховатости. Ножовка по дереву – столярно-слесарный инструмент, разновидность ручной пилы для распиливания древесины. Ножовки по дереву различаются формой полотна и креплением ручки. Ножовки различают на широкую и узкую. Широкая ножовка используется для распиливания вручную крупногаба-

ритных заготовок из древесины и деревянных материалов при выполнении столярных и слесарных работ.

Зубья пилы имеют треугольную форму с наклоном (косая заточка) или без него (равнобедренный треугольник) и углом заострения 40...50°. Шаг зубьев может быть от 2,5 до 6,5 мм. Зубья ножовок должны быть заточены и разведены, причём зуб должен быть разведён вдоль не менее чем на 2/3 своей высоты от вершины.

Ключевые слова: ножовка по дереву, экспертиза качества, сравнение.

Цель работы – провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 26215-84 [1] двух ножовок по дереву.

Экспертиза проводилась на кафедре «Металловедение порошковой металлургии и наноматериалы» СамГТУ.

Оборудование для работы: настольный заточной станок «Packard Spence PSBG – 250A», стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «ТР5006М», профилограф для определения шероховатости «Surftest SJ-210 P».

Объекты исследования

Согласно заявлением производителя ножовки по дереву имеют следующие характеристики:

№1. Ножовка по дереву 400мм от фирмы BIBER производителя ВсеИнструменты.ру г.Москва (рис. 1).

Длина, мм: 470

Масса, кг: 0,27

Марка стали – У8 – инструментальная сталь

Твердость, HRC – 48

Шаг зубьев, мм: 3



Рис. 1

№2. Ножовка по дереву 400мм от фирмы INFORCE производителя ВсеИнструменты.ру г.Москва (рис. 2).

Длина, мм: 470

Масса, кг: 0,4

Марка стали – Сталь 65Г – марганцевая сталь

Твердость, HRC – 48

Шаг зубьев, мм: 2,5



Рис. 2

Оба образца соответствуют ГОСТ 26215-84

Первый этап экспертизы – органолептический метод:

Согласно ГОСТ 26215-84 на ножовки должны быть четко нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование
- количество сменных полотен (в случае изготовления ножовки со сменными полотнами)

1. Ножовка по дереву 400мм от фирмы VIBER.

На лезвие ножовки нанесён товарный знак производителя, длина лезвия и еще некоторая информация про изделие. Отсутствует защитный чехол для полотна ножовки. Зубья треугольные, в некоторых местах присутствует неровность.

2. Ножовка по дереву 400мм от фирмы INFORCE

На лезвии присутствует наименование предприятия-изготовителя. Присутствует защитный чехол для полотна ножовки, на который нанесена информация про изделие. Полотно изделия имеет черный цвет, и лазерную заточку зуба. Зубья треугольные, одинакового размера.

Второй этап экспертизы – определение твердости материала

Твердость полотна ножовки должны быть 42. . .52 HRC

В результате измерений было выявлено, что все изделия соответствуют ГОСТ 26215-84

1. Ножовка по дереву 400мм от фирмы VIBER. Твердость – (47,51,49,45,48) 48HRC_{сред.} В ходе измерений было замечено, что твердость полотна в разных его частях различна, но среднее значение совпадает с заявленным.

2. Ножовка по дереву 400мм от фирмы INFORCE. Твердость – (44,45,46,45,45) 45 HRC_{сред.} В ходе измерений было выявлено, что твердость соответствует заявленной.

Третий этап экспертизы – проба на искру.

Образец от фирмы VIBER по заявлению производителя изготовлен из инструментальной стали У8. При проведении опыта было замечено, что искры светло-желтые с большим количеством разветвлений, и многим количеством больших звездочек, с большим количеством красно-желтых пучков в звездочках. В начале искры имеется красно-желтый пучок от прикосновения образца к абразивному кругу. В ходе эксперимента было выявлено, что образец изготовлен из инструментальной стали У8, и соответствует заявлению производителя.

Образец от фирмы INFORCE по заявлению производителя изготовлен из марганцевой стали 65Г. При проведении опыта было замечено, что пучок искр был компактен, с маленьким количеством разветвлений и звездочек в форме маленьких листочков, так же лучи к концу имели темно-красный цвет. В ходе экспе-

римента было выявлено, что образец изготовлен из марганцевой стали 65Г, и соответствует заявлению производителя.

Четвертый этап экспертизы – шероховатость поверхности ножовок

Параметр шероховатости поверхностей полотна ножовок должен быть не более $R_a=1,25$ мкм по ГОСТ 2789 [2], а изготовленных из стальной ленты – по ГОСТ 21996 [3].

В результате опыта было выявлено, что для обоих образцов параметр $R_a=1$. Таким образом оба образца соответствуют требованиям.

Проведя экспертизу двух образцов, изготовленных из разных марок стали, мы не выявили особых различий между образцами. Оба образца соответствуют ГОСТ 26215-84.

Список литературы

1. ГОСТ 26215-84 – Ножовки по дереву. Технические условия. Утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19.06.84г.
2. ГОСТ 2789-73 – Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. Госстандарт от 23.04.1973г.
3. ГОСТ 21996-76 Лента стальная холоднокатаная термообработанная. Технические условия Утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 12.07.76г.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ТОПОРОВ

Казимов Никита Вячеславович

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Топор – рубящее орудие, чаще короткодревковое и имеющее рабочее лезвие, расположенное вдоль рукоятки. В данном инструменте крайне важны соблюдения требований, указанных в ГОСТе. В работе проводится экспертиза трёх топоров.

Ключевые слова: топор, плотницкий топор, ударный инструмент, экспертиза качества.

Цель работы – провести экспертизу качества соответствия ГОСТ 18578-89 трёх топоров. Два плотницких топора и один топор-колун.

Экспертиза проводилась на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Использовалось следующее оборудование: Стационарный твердомер для изготовления твёрдости по методу Роквелла «ТР5006М», контрольные весы DS-708 до 3-ёх килограмм.

Топоры имеют следующие характеристики:

Образец №1 – топор плотницкий фирмы Stayer Master 20610-06.

Материал головки: сталь У7

Родина бренда: Китай

Страна производитель: Китай

Гарантия, мес.: 12

Материал рукоятки: деревянная

Конструкция: клиновое соединение

Вес, кг: 0,6
Образец №2. Плотницкий топор Park AXE10RBF

Родина бренда: Россия
Страна производитель: Китай
Гарантия, мес.: 12
Материал рукоятки: деревянная
Конструкция: клиновое соединение

Вес, кг: 1
Образец №3 –Топор-колун Park AXE30F

Родина бренда: Китай
Страна производитель: Китай
Гарантия, мес.: 12
Материал рукоятки: деревянная
Конструкция: клиновое соединение

Вес, кг.: 3

Тип: топор

Вид: колун

Способ изготовления: горячая объёмная штамповка

По ГОСТ 18578-89 образцы №1,2 должны иметь следующие характеристики:

L (длина):407

H (длина топора):145 мм

B (ширина топора):110 мм

b (место под топорище, длина):35 мм

b (место под топорище, ширина):6,5 мм

s – 9

s1 – 9

K – 25...50 мм

Обозначение топора: 8479/Б1, ГОСТ 18578-89

Образец №3

L (длина):600 мм

H (длина топора):215 мм

B (ширина топора):68 мм

b (место под топорище, длина):42 мм

b (место под топорище, ширина):28 мм

s – 12

s1 – 12

K – 35...70 мм

Обозначение топора: 8479/А3, ГОСТ 18578-89

Согласно требованиям ГОСТ 18578-89, рабочие поверхности топора должны быть термически обработаны. Твёрдость полотен на высоте 25 мм от лезвия должна быть 47...57 HRC.

Первый этап экспертизы – органолептический метод. Он показал, что все образцы имеют достаточно плотную сборку. Топорища образцов №1,2 покрыты лаком, у топорища образца №3 лаковое покрытие отсутствует.

Запах лакировочных изделий отсутствует, инструмент удобно держать в руке.

В результате замеров было установлено, что не все показатели соответствуют ГОСТу 18578-89, а именно длина топора №3.

Согласно измерениям, проводимым на контрольных весах (DS-708), вес топоров соответствует заявлениям производителей (образец №1 – 0.6 кг, образец №2 – 1 кг, образец №3 – 3 кг).

Последний этап – проверка твёрдости топора. Установлено, что рабочая поверхность топора имеет следующие значения твёрдости, образец №1-HRC=50, образец № 2 – HRC=52, образец №3 – HRC=55, что полностью соответствует значениям ГОСТ.



Рис. Замер твёрдости на «ТР5006М»

Таким образом, анализ трёх образцов различных производителей показывает, что все показатели соответствуют требованиям ГОСТ18578-89, кроме геометрических параметров.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ГАЕЧНЫХ КЛЮЧЕЙ

Катькова Ирина Валерьевна

студентка, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

В работе представлена товароведная характеристика групп инструментов для закручивания и откручивания гаек, болтов и других крепежных изделий. Проведена экспертиза качества двух наборов гаечных ключей отечественного и импортного производства.

Ключевые слова: инструмент для закручивания гаек, ключи, экспертиза качества, сравнение.

Гаечный ключ представляет собой простой инструмент, который уже несколько веков помогает справляться рабочим всех мастей с резьбовым соединением. Его применение достаточно разнообразно: в быту, в мастерских, в сервисных

центрах, на производстве и так далее. С его помощью можно закрутить и открутить гайку. У мастера чаще всего имеются ключи разных типов, потому что никогда не знаешь, какой из них может понадобиться в каждом конкретном случае. Их различают:

- рожковые;
- накидные;
- комбинированные;
- ключи с шарнирами;
- трубчатые;
- торцевые;
- имбусовые;
- ключи с переменным размером рабочего профиля.

Мы рассмотрим рожковые гаечные ключи.

При использовании рожкового ключа гайка закрепляется между губками, напоминающие рожки. Именно поэтому этот ключ и получил свое название. Также встречается другое название этого вида, используемое в ГОСТе – ключ гаечный с открытым зевом.

Для повышения функциональности рожковые ключи изготавливают, как правило, двусторонними, для разных размеров гаек. Это в два раза сокращает количество предметов в наборе таких ключей. И делает его использование более удобным.

Продольная ось головки и продольная ось ручки находятся под углом 15 или 75 градусов (рисунок). Это нужно для облегчения работы в ограниченном или узком пространстве.

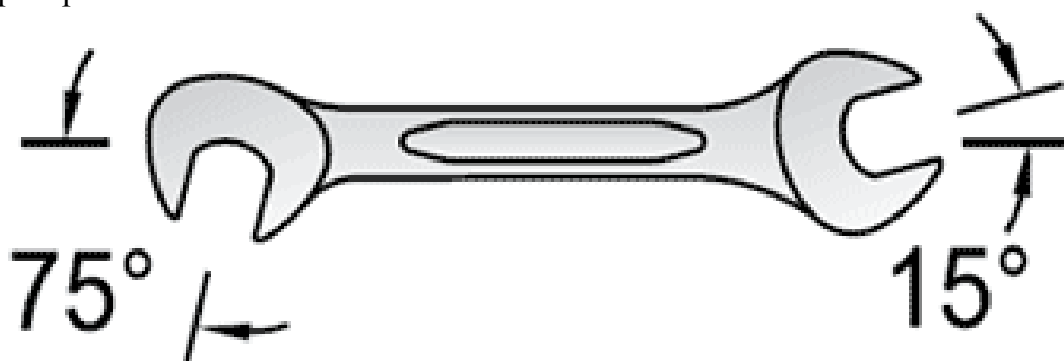


Рис. Ключ с одинаковым размером зева с обеих сторон, с углами наклона зева 15° и 75°

Рожковые ключи разделяются по видам:

- Составные – в конструкции находится насадка торцевой структуры, полное гнездо и рукоятка;
- Разводные – универсальный инструмент, имеющий регулируемый размер зева;
- Ключи узконаправленного профиля – используются для работы в определенном виде деятельности;
- Звездообразные, бристолевские и шестигранные – применяются в обслуживании автомобиля, велосипедов, техники и оборудования.

В ГОСТе 2838-80 [1] (переиздание 1985 г.) записаны технические требования, которые должны соблюдаться при изготовлении гаечных ключей. По ГОСТу 2838 твердость гаечных ключей должна соответствовать указанной в таблице.

Твердость гаечного ключа с открытым зевом в зависимости от диаметра

Размер зева, мм	Твердость HRC ₃	
	Ряд 1	Ряд 2
≤ 36	45,5...51,5	41,5...46,5
≥ 36	40,5...46,5	36,5...41,5

Также допускается понижение твердости рукояток ключей на 5 единиц HRC₃, по сравнению с нижним пределом твердости.

По ГОСТу 2838 прочность гаечных ключей определяется по крутящему моменту, который должен выдерживать ключ, чтобы ему присвоили соответствующую группу: А, В, С, D. Самый высокий крутящий момент выдерживают ключи группы «А».

Ключи изготавливаются из стали марок 40Х, 40ХФ и 40ХФА. Сталь 40ХФА обладает более высоким качеством, о чем говорит буква А в маркировке.

Гаечные ключи эксплуатируются в сложных условиях, они регулярно подвергаются воздействию масла, воды и других химических веществ, провоцирующих коррозию. Именно поэтому многие ключи имеют антикоррозийное покрытие, которое повышает срок их службы, обычно используют цинковое покрытие, которое обеспечивает высокую степень защиты и лишь незначительно удорожает инструмент.

Также согласно ГОСТ 2838–80 на ключах должны быть следующие маркировки:

- товарный знак;
- размер зева;
- слово «хромованадий» или марка стали.

Мы проводим исследование двух гаечных ключей: советского производства и фирмы «Matrix» (немецкий бренд).

Первоначальный этап исследований – анализ документации в упакованных коробках и на самих ключах. Установлено, что ключ отечественного производства 14 × 15 и «Matrix» 20 × 22 оформлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технической документации.

В характеристике указано, что ключ отечественного производства изготовлен из марки стали 40ХФА с хромированным покрытием для защиты от коррозии, а ключ марки «Matrix» из 40ХФ с матовым хромоникелевым покрытием также для защиты от коррозии. Данные стали укладываются в требования ГОСТ.

Экспертиза проводилась на базе кафедры «Материаловедение и товарная экспертиза» Самарского государственного технического университета.

Использовалось следующее оборудование: Стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «ТР5006М»

Проведенный анализ по измерению твердости показал, что испытуемый образец советского производства имеет твердость ~ (48,42,45,45) 45HRC_{сред} (толщина защитного слоя 7 мкм). Соответствует стандартам ГОСТ. Гаечный ключ фирмы «Matrix» твердостью ~ (49,44,46,47) 46,5HRC_{сред} (толщина защитного слоя 7 мкм) также соответствует требованиям.

Таким образом, в работе проведены экспертизы гаечных ключей отечественного и импортного производства.

Список литературы

1. ГОСТ 2838-30. Гаечные ключи. Общие технические условия. – Вед. 1981-01-01. – Е.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам. (Настоящий стандарт распространяется на гаечные ключи).

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОБУСНОГО ПАРКА № 1786 ФИЛИАЛ ГУП МО «МОСТРАНСАВТО» г.о. ХИМКИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРОПЕРЕВОЗОК

Колесникова Анна Алексеевна

магистрант, Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва

Имамзаде Аяз Имран оглы

старший преподаватель кафедры охраны труда,
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва

Пильщиков Владимир Львович

доцент кафедры тракторов и автомобилей, к.т.н.,
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва

Тихненко Валерий Геннадьевич

доцент кафедры охраны труда, к.т.н.,
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва

Статья посвящена анализу деятельности автобусного парка № 1786 филиал ГУП МО «МОСТРАНСАВТО» городского округа Химки и предложениям мероприятий для обеспечения безопасности перевозки пассажиров.

Ключевые слова: водитель, автобусный парк, производственная деятельность, профессиональная подготовка и обучение, аварийность, правила дорожного движения, тестирование.

Аварийность на автомобильном транспорте в последнее десятилетие приобрела особую остроту в связи с несоответствием дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства в безопасном дорожном движении, недостаточной эффективностью функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения и крайне низкой дисциплиной участников дорожного движения.

Сложная обстановка с аварийностью и наличие тенденций к дальнейшему ухудшению ситуации во многом объясняются следующими причинами: постоянно возрастающая мобильность населения; уменьшение перевозок общественным транспортом и увеличение перевозок личным транспортом; нарастающая диспропорция между увеличением количества автомобилей и протяженностью улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные потоки.

На сегодняшний день необходимо решать следующие задачи в области обеспечения безопасности дорожного движения: повышение квалификации водителей

и улучшение условий их труда; совершенствование дорожных условий и развитие улично-дорожной сети; повышение пропускной способности улиц и дорог, а также методов управления движением.

Анализ производственной деятельности автобусного парка
Характеристика деятельности автобусного парка № 1786 филиал
ГУП МО «МОСТРАНСАВТО» городского округа Химки

Автобусный парк № 1786 филиал государственного унитарного предприятия пассажирского автомобильного транспорта "Мострансавто" городского округа Химки вот уже более 30 лет осуществляет перевозки жителей Московской области и города Москвы, межобластные перевозки. Компания обслуживает более 33 городских и пригородных маршрутов регулярного сообщения, общей протяженностью более 250 километров, при этом ежедневно перевозится более 10 тысяч пассажиров.



Рис. 1. Автобусный парк

Регулярное обновление и расширение парка подвижного состава позволяет не только поддерживать качество обслуживания пассажиров на должном уровне, но и постоянно повышать комфортность перевозок, а также увеличивать объём выполняемых перевозок. В настоящее время автобусный парк №1786 филиала ГУП МО "Мострансавто" г.о. Химки насчитывает более 250 единиц подвижного состава. С 2015 года компанией произведено серьёзное обновление парка подвижного состава, были закуплены автобусы различного класса, при этом обновление продолжается и в настоящее время.

В автобусном парке трудится более 960 человек, все сотрудники обеспечены стабильной и регулярно индексируемой заработной платой, полноценным оплачиваемым отпуском. Для иногородних сотрудников предоставляются общежития, действуют льготные ипотечные программы, в том числе осуществляется целевое жилищное строительство в городах Подмосковья.



Рис. 2. Ремонтная база

В автобусном парке работают водители разной возрастной категории, из города Москвы и Московской области, а также из других регионов РФ и стран СНГ с довольно большим водительским стажем и высокой классностью.

На территории данного предприятия находятся следующие объекты:

Центральная диспетчерская	Мастерские;
КПП	Здание Мострансавто;
Технический отдел	Стоянка ТС Мострансавто;
Административное здание	Отдел безопасности движения;
Медпункт	Бокс диагностики ТС и проведения ТО;
Бокс заявочного ремонта	Мойка автобусов

Анализ технологии пассажирских перевозок

Организация движения автобусов в городском округе Химки осуществляется по маршрутному принципу.

Маршрутный принцип пассажирских перевозок позволяет:

- 1) принудительно организовать и оптимально распределить пассажиропотоки на транспортной сети;
- 2) освоить огромные пассажиропотоки при минимальном использовании площади городских проездов по сравнению с внемаршрутной организацией движения по принципу свободного выбора пассажирами направлений движения в пределах заданной транспортной сети;
- 3) оборудовать маршруты различными устройствами, повышающими комфорт транспортного обслуживания.

Основные задачи и виды работ Отдела Безопасности Движения

Автотранспортные предприятия вне зависимости от ведомственной подчиненности и форм собственности решают задачи по обеспечению безопасности дорожного движения, связанные с организацией профилактической работы с водителями, контролем технического состояния транспортных средств, учетом и анализом ДТП и нарушений Правил дорожного движения.

Основная работа по предупреждению ДТП на автотранспортных предприятиях заключается не только в функционировании специальной службы. Значимость проблемы обеспечения БДД и ее масштабы требуют привлечения внимания и представителей других функциональных служб автотранспортного предприятия.

Одним из направлений работы службы БДД автотранспортного предприятия является контроль за соблюдением работниками всех подразделений требований "Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом", "Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации", "Правил дорожного движения", а также приказов и указаний вышестоящих организаций [1, 2].

Основными задачами автотранспортного предприятия по предупреждению ДТП являются:

- проведение функциональными службами и общественными организациями предприятия систематической воспитательной работы с водительским составом;
- реализация мероприятий по устранению причин, способствующих возникновению ДТП и укреплению производственной дисциплины среди работников предприятия;
- совершенствование условий труда работников предприятия, особенно водителей и ремонтных рабочих;
- обеспечение технической готовности подвижного состава в результате своевременного проведения технического обслуживания и ремонта, а также контроля за техническим состоянием транспортных средств перед выездом на линию, во время работы и приездом в парк.

Виды работ с водителями

Работа с водителями проводится отделом Безопасности движения. У отдела имеется свой класс, в котором проводятся инструктажи, направленные на повышение безопасности движения, а также занятия по ПДД.

Обучение водителей проводится в предприятии независимо от стажа их работы, квалификации и предусматривает:

- проведение инструктажей по безопасности дорожного движения;
- прохождение стажировки;
- проверку знаний Правил дорожного движения;
- специальное обучение.

Допуск водителей, не прошедших обучение к самостоятельному выполнению работ, запрещается.

Контроль за своевременным и качественным обучением осуществляет служба БДД или инженерно-технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом по предприятию.

С целью подготовки водителей к самостоятельной работе считаем целесообразным обеспечить следующие мероприятия:

- соблюдение установленных законодательством Российской Федерации режимов труда и отдыха водителей;
- психофизиологическое тестирование водителей [3];

- проведение в установленные сроки медицинского освидетельствования водителей;
- регулярное проведение предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров водителей;
- регулярное обеспечение водителей необходимой оперативной информацией об условиях движения и работы на маршруте;
- организацию проведения стажировки водителей;
- организацию занятий по повышению профессионального мастерства водителей;
- организацию контроля за соблюдением водителями требований по обеспечению безопасности перевозок.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 04.12.2018) «О Правилах дорожного движения» (вместе с "Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»).
2. Приказ Минтранса России от 15.01.2014 N 7 (ред. от 01.03.2018) «Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.06.2014 N 32585).
3. Колесникова А.А., Имамзаде А.И., Пильщиков В.Л., Тихненко В.Г. Психофизиологическое тестирование водителей автобусных парков – один из путей обеспечения безопасности пассажироперевозок. Социально-гуманитарное знание как катализатор общественного развития : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 мая 2019 г. : в 2-х ч. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – Часть I. – 181 с.

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ XXI ВЕКА

Лызганов Максим Сергеевич

Донской государственный технический университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Интеллектуальные транспортные системы – это настоящее и будущее управления транспортом в России и во всем мире. Для реализации адаптивных систем управления дорожным движением нужно собрать необходимую информацию о транспортном потоке. Для реализации этих целей используются различные детекторы транспорта. В данной статье рассмотрен детектор транспорта основный на современных технологиях передачи информации по протоколу IEEE 802.15.1 по радиочастоте 2,4 ГГц. Возможность детектора заключается в регистрации информации о Bluetooth модуле находящегося на борту транспортного средства и передачи собранной первичной информации на сервер по доступным каналам связи для дальнейшей её обработки и реализации в автоматизированных системах управлением дорожным движением (АСУДД) и автоматизированных транспортных информационных системах (АТИС).

Ключевые слова: ИТС, детекторы транспорта, адаптивное управление, детектор Bluetooth.

Концептуальной основой архитектуры автоматизированного управления до-

рожным движением (АСУДД) и автоматизированных транспортных информационных систем (АТИС) должны соответствовать соответствующим требованиям:

- Оборудованные детекторами транспорта, которые своевременно предоставляют данные в АСУДД.
- Система сбора данных, собирающая первичную информацию о транспортном потоке в режиме реального времени, которая должна быть обработана и проверена перед использованием моделями системы управления.
- База данных характеристик транспортного потока, в которой хранятся данные, используемые моделями движения, в сочетании с данными в реальном времени.
- Модели движения, предназначенные для оценки и краткосрочного прогнозирования состояния потока, обеспеченные текущими и архивными данными.
- Временно зависимые матрицы корреспонденций, которые являются входными данными для адаптивных транспортных моделей. Алгоритмы оценки объединяют данные реального времени и архивные вместе с другими входными данными.
- Планируемые и прогнозируемые состояния сети сравниваются с предполагаемыми состояниями. Если сравнение в порядке, никаких действий не принимается, в противном случае изменяется политика управления транспортным потоком с целью достижения желаемых результатов.

На рисунке 1 схематически изображена интеграция АСУДД и АТИС:

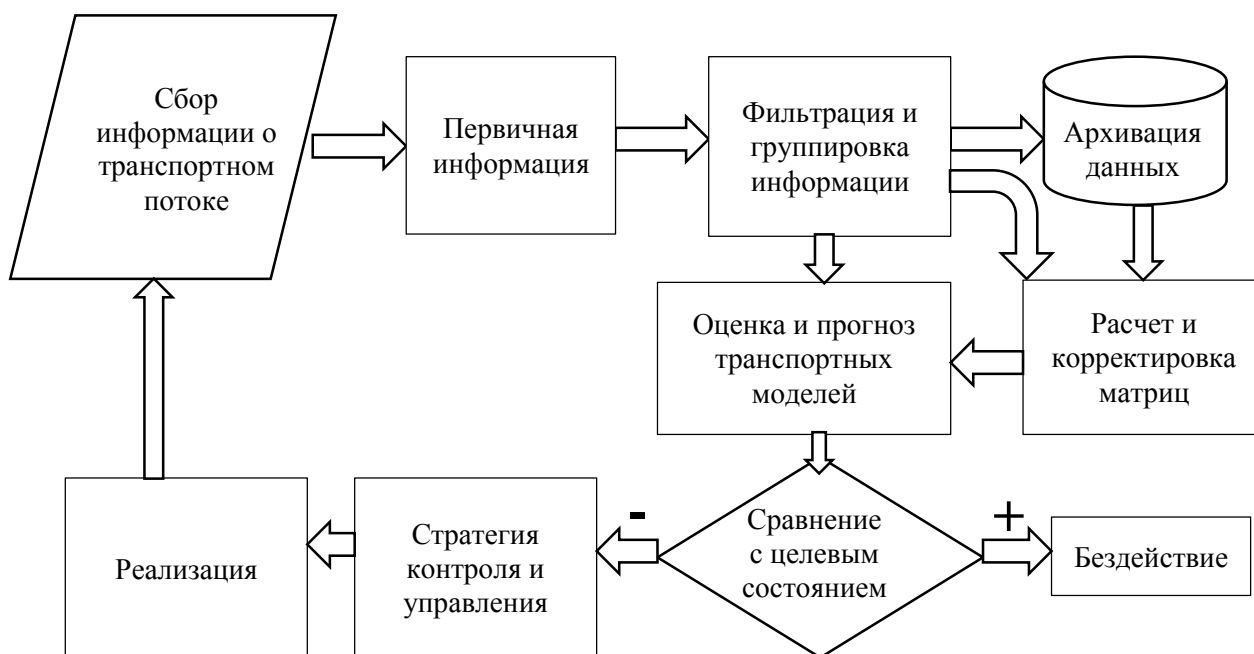


Рис. 1. Концептуальный подход к архитектуре АТИС / АСУД

В этой статье рассмотрим функциональную возможность детекторов нового поколения. Сбор данных о дорожном движении, который предполагает, что часть данных о транспортном потоке собирается детекторами с индукционной петлей (то есть масса, интенсивность и скорость), дополняется точными измерениями времени и скорости движения между двумя последовательными датчиками на основе новых технологий, способных регистрировать электронную подпись конкретного находящегося на борту устройства.

Одним из наиболее типичных таких детектор является устройства регистра-

ции информации о Bluetooth модуле находящегося на борту транспортного средства. Детектор объединяет множество технологий, которые позволяют ему проверять спектр Bluetooth и Wi-Fi устройств в пределах зоны покрытия. Он фиксирует публичную часть сигналов Bluetooth или Wi-Fi. Bluetooth является глобальным стандартным протоколом (IEEE 802.15.1) для беспроводного обмена информацией между мобильными устройствами с использованием полосы радиочастот 2,4 ГГц. Зарегистрированный код состоит из комбинации 6 буквенно-цифровых пар (шестнадцатеричный). Уникальность MAC-адреса позволяет использовать алгоритм сопоставления для регистрации устройства, когда он становится видимым для датчика. Основные принципы работы этих детекторов описаны на рисунке 2. Данные, полученные каждым детектором, отправляются для обработки на центральный сервер GPRS.

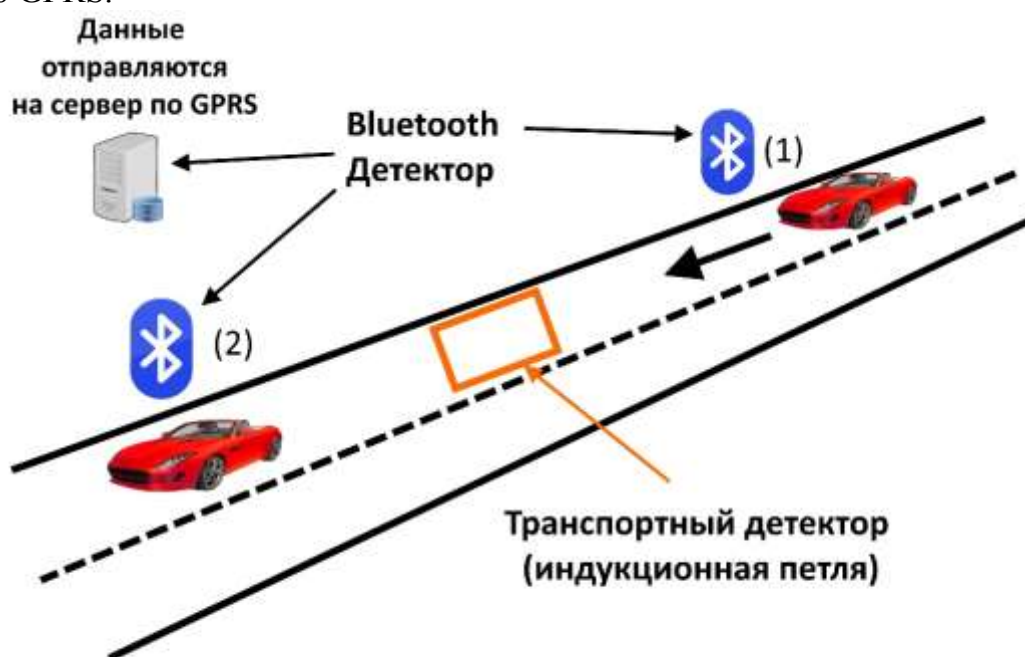


Рис. 2. Мониторинг автомобиля с помощью детекторов на базе Bluetooth

Измеренные данные не могут быть использованы без предварительной обработки и фильтрации выбросов, которые могут сместить выборку, например транспортное средство, которое останавливается на заправочной станции между местами расположения детекторов. Для решения этой проблемы будет использоваться метод, основанный на фильтре Калмана.

Пилотный проект был осуществлен к северу от Барселоны (Испания) на 40 км автомагистрали AP-7. Рисунок 3 отображает зону и подсвечивает с помощью цветных кружков расположение задействованных датчиков. На рисунке 3 также изображены два примера измерений, выполненных датчиками на границах участка автомагистрали: интенсивность на юг и север (синяя область) и скорость (черная линия).

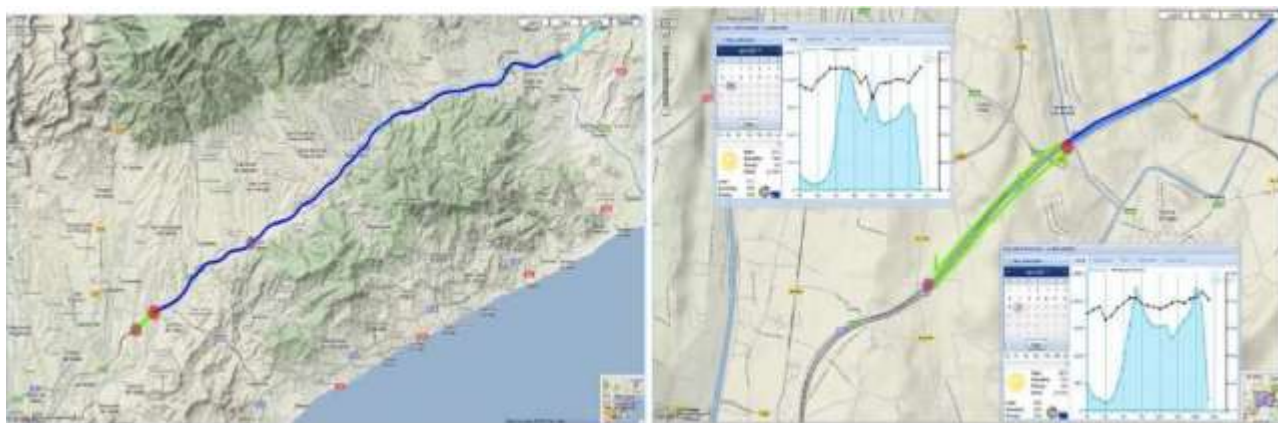


Рис. 3. Место пилотного проекта на автомагистрали AP-7 в Барселоне и два примера обнаружения Bluetooth: скорость и количество обнаруженных устройств

Преимущества Bluetooth детектора:

- Анонимность и конфиденциальность;
- Возможность расширения использования для устройств с поддержкой ВТ среди участников дорожного движения;
- Сравнительно недорогая стоимость организации инфраструктуры;
- Низкая стоимость обслуживания датчиков;
- Низкая чувствительность к погодным условиям;
- Возможность составления матрицы корреспонденции.

Недостатки Bluetooth детектора:

- Низкая частота дискретизации;
- Необходимость в дальнейшем расчете и фильтрации данных;
- Высокая чувствительность к выбросам (например, высокоскоростные и низкоскоростные транспортные средства и др.);
- Неопределенность в отношении точности и достоверности расчетного времени в пути и интенсивности транспортных средств.

Список литературы

1. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.
2. Кожевников В.И., Вытяжков Д.В., Толмачев В.В., Луговенко В.В., Гриценко А.А. Автоматизированная система управления дорожным движением // Вестник СевКавГТУ. Серия «Естественнонаучная», №1(6), 2003.
3. Barceló J., Montero L., Marqués L. and Carmona C., (2010a), Travel time forecasting and dynamic of estimation in freeways based on Bluetooth traffic monitoring, Transportation Research Records: Journal of the Transportation Research Board, Vol. 2175, pp. 19-27.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ В ПРОГРАММЕ TRACE MODE

Майлыбаев Ерсайын Курманбайулы

докторант PhD, Казахский университет путей сообщения, Казахстан, г. Алматы

Умбетов Умирбек Умбетович

профессор, д.т.н., Международный Казахско-Турецкий университет имени Яссауи, Казахстан, г. Туркестан

Морокина Галина Сергеевна

доцент, к.т.н., Государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия, г. Санкт-Петербург

Исайкин Дмитрий Викторович

докторант PhD, Казахский университет путей сообщения, Казахстан, г. Алматы

Рассматривается вариант построения децентрализованной системы управления технологическим процессом. Система управления объединяет управление по классической схеме с явным методом разложения и предлагаемым методом ситуационного разложения, что способствует его эффективности и надежности. Показана важность правильного выбора построения целевой функции управляющих подсистем. Распределенная многоуровневая система требует правильного выбора органа, ответственного за принятие решений, что также должно быть связано с координацией двусторонних связей со всеми подсистемами, размещенными на более низких уровнях. Информационное взаимодействие позволяет создать правильное решение для управления. В статье рассматриваются вопросы проектирования систем управления с использованием интегрированной программной среды Trace Mode 6. Рассмотрено управление технологическим процессом с учетом экономических и человеческих ресурсов. Создание измерительных систем управления процессом осуществлялось методом автостроения.

Ключевые слова: системы управления, технологический процесс, декомпозиция, эффективность, проектирование.

В данной статье рассматривается проблема управления объектами, которые имеют определенные отличия от традиционно рассматриваемых классических комплексов [1]. Сложные технологические комплексы представляют собой большую часть промышленного производства, работа которого предполагает контроль большого количества технологических, режимных и производственных параметров, которые должны быть связаны с математическими и физическими моделями. Здесь есть такие объекты, как корпорации, фабрики, мастерские, производственные предприятия, малые и крупные предприятия. Сложность технологического оборудования заключается не только в составе технологических процессов и технических устройств, но и в действии определенных экономических законов. Эти объекты управления требуют нового подхода к их управлению, обусловленного конкретными функциями. Теория управления объектами основана на системном подходе, который учитывает взаимосвязь отдельных элементов системы и факторов, характеризующих поведение системы в целом. Одним из методов является разделение исследуемой системы на отдельные подсистемы. Это называется декомпозицией системы управления [2].

Важнейшим свойством глобальных технологических комплексов, в отличие от традиционного управляемого оборудования, является наличие собственной

функции оптимизации в каждой из подсистем. Важно, что функции оптимизации подсистем не совпадают с функцией оптимизации всего глобального технологического комплекса. При принятии любого решения каждая из подсистем решается функциональным уравнением своей функции оптимизации на множестве приемлемых решений, определяемых реальными условиями ограничения.

Системы управления объектами класса больших систем часто строятся в виде распределенной многоуровневой системы. Здесь орган, отвечающий за принятие общесистемных решений, находится на вершине иерархии и называется координирующим органом. Он связан двусторонними связями со всеми подсистемами, выделенными в составе рассматриваемой системы и расположенными на нижних уровнях. Разработка управляющих решений осуществляется в виде информационного взаимодействия между координирующим органом и всеми подсистемами, в ходе которого устанавливаются значения координирующих параметров, с учетом которых подсистемы решают свои собственные задачи управления. Решение определяется как согласованное решение между координирующим органом и подсистемами, то есть решения достигают оптимума своих собственных целевых функций.

Широкое внедрение автоматизированных систем управления интегрированного типа, в которых решаются проблемы управления производственно-хозяйственной деятельностью параллельно с управлением технологическими процессами, является логическим развитием теории больших систем. Далее рассмотрим эту реализацию на примере программы Trace Mode, представляющего собой интегрированную программную среду для автоматического программирования измерительных систем и систем управления на производстве.

Trace Mode, разработан компанией Adastra для проектирования приборов, устройств управления процессами и управления технологиями. В настоящее время Trace Mode 6 широко применяется в различных отраслях промышленности и имеет комплексное развитие [3]. Таким образом, для любой автоматизации производственных процессов предприятия можно использовать программный инструмент – Trace Mode 6. Каждый проект всех уровней создается в единой системе инструментов и в рамках одного проекта. Технология проектирования автоматизированной системы управления исключает ненужное дублирование баз данных, ПЛК, сервера, рабочего места оператора, оборудования, персонала, производственной информации и. т. д.

Интегрированное программное обеспечение Trace Mode 6 обладает возможностями операционных ресурсов и автоматизированного проектирования измерительной системы на нескольких уровнях: мнемодиаграмма, блоки FBD, структурированный текст, диаграммы. Рассмотрим пример конструкции приборного блока. Интерфейс Trace Mode показаны на (рис. 1-2).

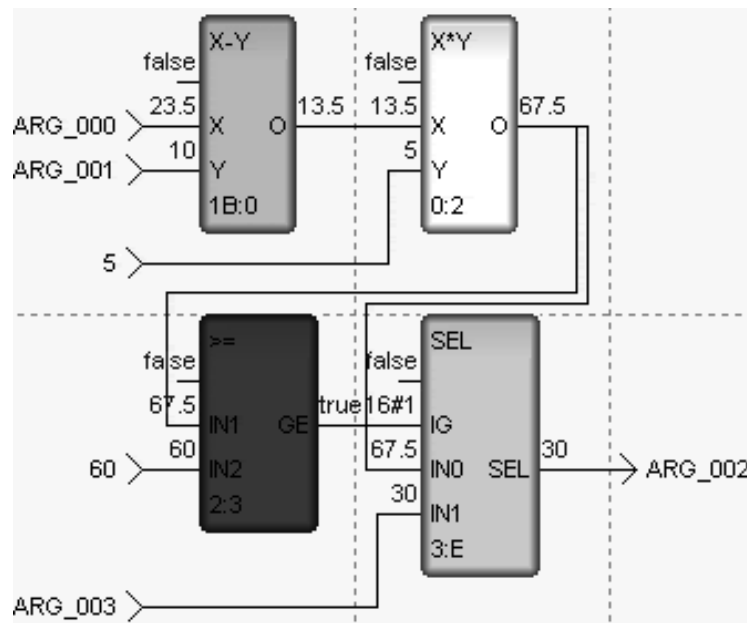


Рис. 1. Окно программирования входных и выходных сигналов с FBD-блоком

Сигнал данных обрабатывается и передается в виде математических моделей. Каждому сигналу присваивается значение. Таким образом, закладывается основной метрологический параметр. Математические функции затем получают сигнал с помощью математического языка программирования FBD-блоков [4].

Встроенный экономический модуль создает условия для создания проекта с учетом экономических расчетов и прогнозов. Проекты создавались на основе материальных ресурсов: ремонт, время простоя и текущие характеристики оборудования и производственных ресурсов.

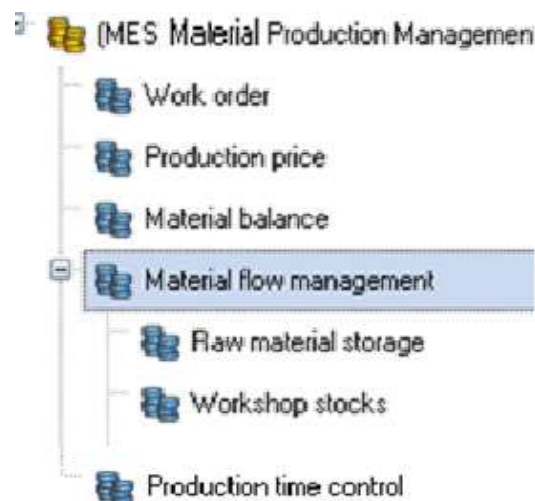


Рис. 2. Раздел Trace Mode-материальные активы и обслуживание

Компьютерная система задачи анализа распределения ресурсов может быть либо использована как самостоятельная, либо включена в структуру управления информационными системами технологическими процессами, предполагающими наличие параллельных объектов с целью оптимизации технологических процессов, протекающих в параллельных узлах. Рассмотрено управление технологическим процессом, являющееся логическим развитием теории больших систем. Возмож-

ность построения систем управления на основе интегрированной программной среды Trace Mode.

Список литературы

1. Умбетов У., Ху Вен Цен, Иманова У. Ж. Decomposition of dynamic control problems // HEAVEN. Modern science-intensive technologies. Technical Sciences, №5, 2013, С. 85-89.
2. Морокина Г. С., Умбетов У. У. Fundamentals of design of devices and information-measuring systems, Тараз, Format-Print, 2015, С. 168.
3. Морокина Г. С., Умбетов У. У., Майлыбаев Е.К. Computer-Aided Design Systems of Decentralization on the Base of Trace Mode in the Industry // 2019 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), ISBN: 978-1-7281-0265-8
4. Barker H. M. Regulating Control in a Post-Nuclear, Post-Colonial World. By. Wadsworth, 2004.

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ 2019 ГОДА

Марковнина Алина Ивановна

магистрант, специалист ОИСиВД,

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Россия, г. Нижний Новгород

Макаров Владимир Сергеевич

профессор кафедры «Автомобили и тракторы», д.т.н., доцент,

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Россия, г. Нижний Новгород

В статье рассматривается статистика дорожно-транспортных происшествий, произошедших в Нижегородской области за период январь-февраль 2019 года. Проанализированы причины, а также дорожные ситуации, которые предшествовали и привели к возникновению аварийной ситуации и аварии. Благодаря анализу статистики и определению основных причин можно сделать вывод об основных обстоятельствах ДТП, встречающихся чаще остальных, а следовательно, определить необходимые мероприятия для повышения безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, аварийность, безопасность дорожного движения.

В первом полугодии 2019 года наблюдается снижение числа жертв ДТП. С января по июнь в дорожных авариях погибли около 6,8 тысяч человек —показатель на 5% меньше, чем в 2018 г., но самих ДТП с пострадавшими стало больше. В общей сложности за первое полугодие 2019 года произошло 20,4 тысяч ДТП, в которых пострадали пешеходы (за аналогичный период в 2018 г. 21,2 тысячи), в которых погибли 1775 человек (в 2018 г. 1969 жертв) и пострадали свыше 19,4 тысяч (в 2018 году почти 20,1 тысяч). Ухудшилась статистика ДТП с тяжёлыми последствиями с участием начинающих водителей со стажем до двух лет, а также рост аварийности с участием технически неисправных транспортных средств [1].

При анализе сводок по ДТП с официального сайта ГУ ГИБДД Нижегородской области за период январь-февраль 2019 года было выявлено аварий с участием легковых автомобилей:

- Столкновений – 138

- Наездов (в том числе наезды на пешеходов, велосипедистов и препятствия) – 103
- Опрокидываний – 13
- Иных – 3

Вследствие того, что встречались наезды с неустановленными обстоятельствами, их далее не рассматриваем. С установленными причинами 98 наездов [2].

Далее проводится анализ по каждому типу ДТП. В столкновениях основными причинами были: водитель не предоставил преимущество, не справился с управлением, не выбрал безопасную дистанцию, нарушил Правила дорожного движения (проезд перекрестка на запрещающий сигнал светофора). Имеет место повторное столкновение, 2 случая. Диаграмма с подробными причинами столкновений представлена на рис. 1.

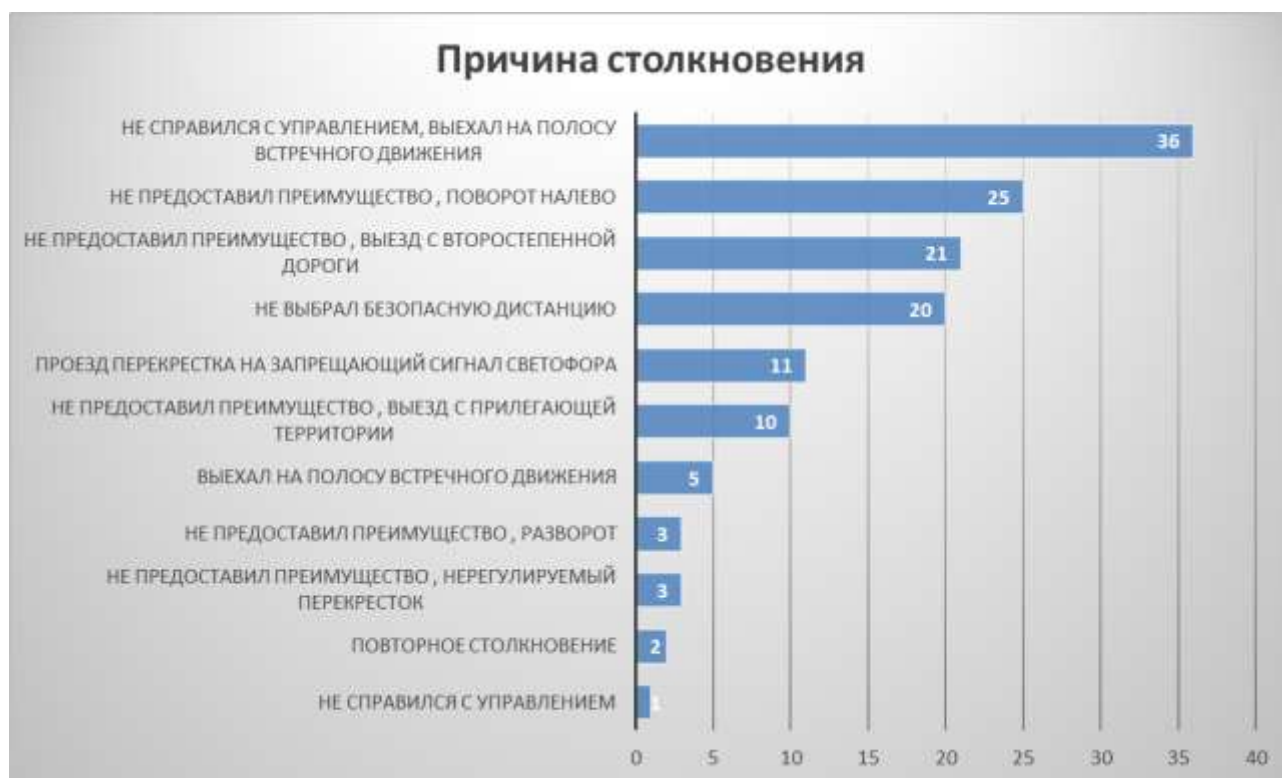


Рис. 1. Причины столкновений

Аналогичный анализ проводится и с наездами, и с опрокидываниями. Иные не рассматриваются, так как носят случайный характер и встречаются относительно нечасто. К не рассматриваемым ДТП относятся: падение снега с тента (иное) и падения пассажиров в общественном транспорте. Наезды разных типов объединены для удобства в одну категорию. Причины наездов представлены на рис. 2.

Из статистики видно, что пешеходов, переходящих дорогу на запрещающий сигнал светофора, сбивают реже, чем пешеходов, идущих на разрешающий сигнал. Это может быть связано с тем, что при переходе на зеленый пешеход уже не уделяет должного внимания на то, чтобы убедиться в полной безопасности перехода.

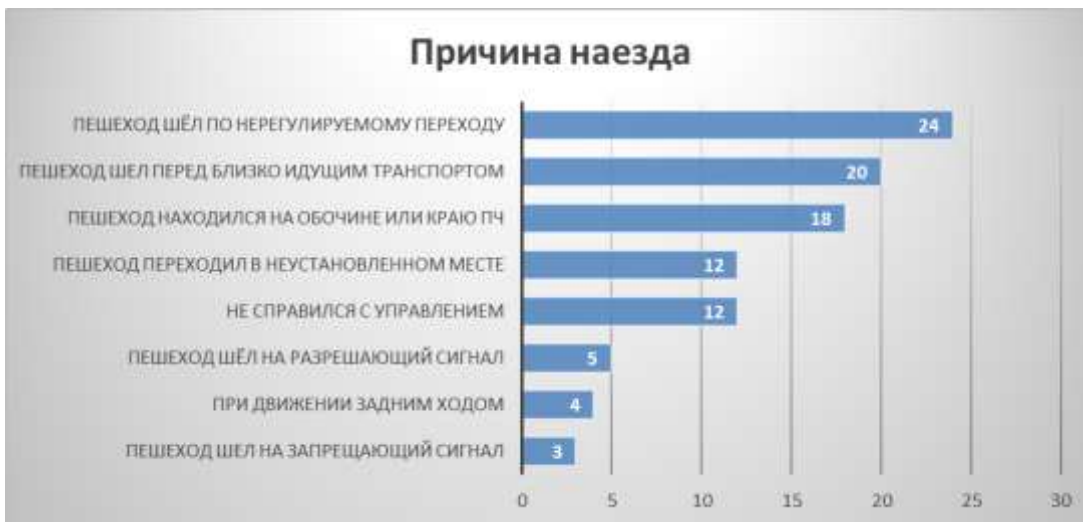


Рис. 2. Причины наездов

Опрокидывания встречаются реже других типов ДТП, их причины представлены на рис. 3.



Рис.3. Причины опрокидываний

Наиболее частой причиной опрокидывания является обстоятельство, что водитель не справился с управлением.

Выводы из анализа аварийности следующие:

1. Причина «водитель не справился с управлением» встречается во всех типах ДТП, значит, ее устранение приведет к улучшению статистики в общем.

2. В столкновениях второй по количеству аварий причиной является не предоставление преимущества при левом повороте. Левый поворот считается одним из самых сложных маневров на дороге, следовательно, необходимо проективно и регулировочными решениями обезопасить его. Например, вынос левого поворота в отдельную фазу светофора.

3. Наезды на пешеходов чаще всего встречаются на нерегулируемых перекрестках. Повысить безопасность можно, например, улучшением видимости, техническими решениями по привлечению внимания водителей.

Также в сводках представлена информация о количестве ДТП с материальным ущербом, без пострадавших (рис. 4.).

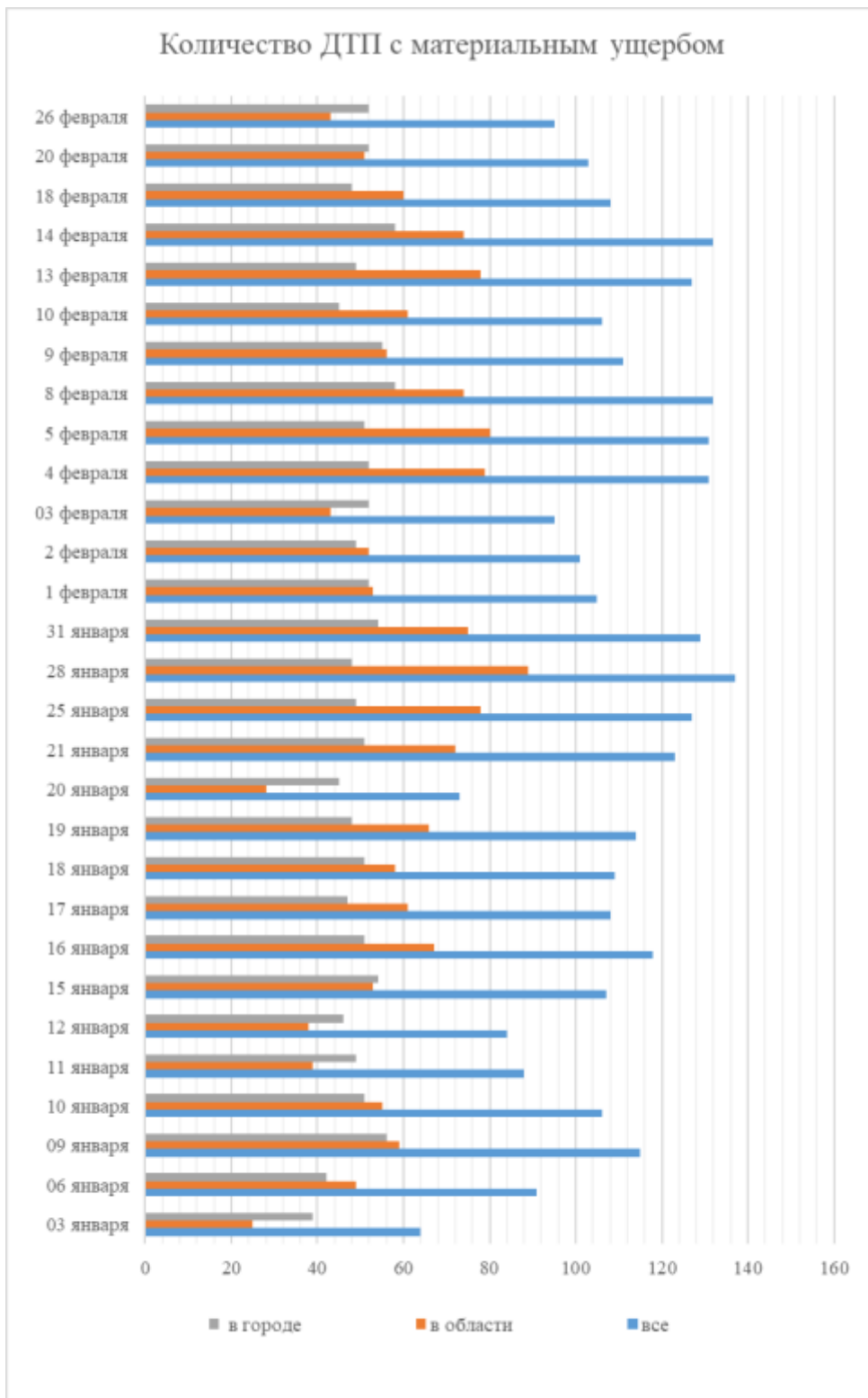


Рис.4. Количество ДТП с материальным ущербом по дням

На снижение аварийности и устранение типичных причин возникновения аварийных ситуаций могут благотворно повлиять системы активной безопасности и пакеты ассистирующих систем.

Опрокидывания происходят при высокой скорости на крутых поворотах, при резком повороте рулевого колеса, из-за неравномерного расположения груза в кузове автомобиля или его перемещения на повороте. Целью системы курсовой устойчивости ESP является предотвращение заноса и бокового скольжения за счет

изменения передаваемого момента вращения на одно из ведущих колес. Вследствие этого стабилизируется траектория машины, следовательно, предотвращается опрокидывание. Так же на скользкой дороге ESP может с некоторой вероятностью предотвратить выезд на полосу встречного движения, то есть, предотвратить столкновение [3].

Некоторые столкновения и наезды являются следствием запоздалого торможения или торможения недостаточной интенсивности. Водитель может не заметить препятствие из-за плохой видимости или усталости. Возможно непредвиденное развитие дорожной ситуации, например, при неожиданном торможении впереди идущего автомобиля или переходе пешехода, не соблюдающего меры предосторожности. В таких случаях помогает система автономного экстренного торможения [4]. Система контроля усталости водителя отслеживает анализирует состояние водителя и качество вождения. Если водитель нарушает правила скоростного режима или покидает полосу, система подает звуковые сигналы, чтобы повысить внимание человека.

Для своевременного обнаружения других участников дорожного движения и препятствий могут быть использованы:

- Система помощи при парковке – для предотвращения наездов и ДТП с материальным ущербом (информирование водителя посредством звуковых и визуальных сигналов).
- Система обнаружения пешеходов (прогнозирует последующие действия пешехода, его перемещение и реакцию, параллельно оценивается вероятность столкновения, и рассчитываются возможные варианты выхода из состоявшейся ситуации).
- Система кругового обзора и камера ночного видения.

Ограничение скорости движения может обеспечиваться функционалом круиз-контроля. Новая интеллектуальная система Speed Limit Assist напоминает водителю о действующем на данном участке дороги ограничении скорости. Камера, расположенная на лобовом стекле, распознает знаки ограничения скорости во время движения автомобиля и затем отображает максимально допустимую скорость на дисплее спидометра. Адаптивный круиз-контроль имеет больший функционал по сравнению с обычным круиз-контролем, а также расширение Stop-and-Go – ассистент помощи в пробке. Его установка способна также предотвратить случайные легкие столкновения в дорожных заторах.

Повторные столкновения случаются реже относительно обычных столкновений. Примерно четвертая часть аварий с легковыми автомобилями состоит из нескольких эпизодов. Первичное столкновение с другим автомобилем или наезд на препятствие, часто приводит к последующей аварии. Причиной является потеря водителем контроля над автомобилем в момент аварии и как следствие неуправляемое его движение. Система торможения после столкновения осуществляет автоматическое торможение автомобиля после столкновения и, тем самым, предотвращает возможную последующую аварию.

Подбор универсального и недорогостоящего комплекта систем активной безопасности и ассистентов движения способен значительно увеличить безопасность движения и снизить аварийность и дорожно-транспортный травматизм.

Список литературы

1. ГУОБДД МВД России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90adear.xn--p1ai/> – (Дата обращения: 21.10.2019).

2. УГИБДД ГУ МВД России по Нижегородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://52.xn--b1aew.xn--p1ai/gumvd/struktura/Podrazdelenija_policii/Podrazdelenija_policii_po_ohrane_obshhes/item/1237338 – (Дата обращения: 14.03.2019).

3. Автоматические и интеллектуальные системы транспортных средств. Автомобили и тракторы, многоцелевые колесные и гусеничные машины, наземные транспортно-технологические комплексы, мобильные роботы и планетоходы: учебник/под общ. Ред. Профессоров В. Белякова и Л. Палковича; Нижегородск. Гос.тех.ун-т. Р.Е.Алексеева. – Н. Новгород, 2012. 475 с.

4. Иванов, А.М. Новые методы испытаний систем автоматического экстренного торможения и опыт их применения [Текст] / А.М. Иванов, С.Р. Кристальный, Н.В. Попов, М.А. Топорков, МИ. Исакова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева / НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. №2(121). – 209 с. – С. 146-155.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СЛЕСАРНЫХ МОЛОТКОВ

Матвеев Матвей Сергеевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Слесарный молоток – это простой в эксплуатации инструмент, который пригодится как специалисту, так и обычному пользователю. С помощью данного приспособления можно быстро и качественно забить либо разбить разнообразные предметы, в первом случае чаще всего это бывает гвоздь, а во втором – трудно разделяемые скрепления. В работе проводится экспертиза трех слесарных молотков российского и иностранного производства, а также сопоставление с ГОСТом. Сделан вывод о соблюдении требованиям ГОСТ.

Ключевые слова: молоток, слесарный молоток, ударный инструмент, экспертиза качества.

Цель работы – провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 2310-77 [1] трёх слесарных молотков. Две пары молотков российских фирм «Gigant» (рис. 1), «Inforce» (рис. 2) и германской фирмы «Matrix» (рис. 3).



Рис. 1. Молоток фирмы Gigant



Рис. 2. Молоток фирмы Inforce



Рис. 3. Молоток фирмы Matrix

Экспертиза проводилась на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Использовалось следующее оборудование: Стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «TP5006M», настольный заточной станок «PACARD SPENCE PSBG-250A».

Согласно заявлениям производителей, молотки имеют следующие характеристики:

Образец № 1 – фирма Gigant, бренд –Россия, производство – Китай.

Тип – молоток.

Вид – слесарный.

Материал рукояток – стекловолокно с прорезиненным захватом.

Форма бойка- квадратный.

Вес – 0,69 кг.

Вес бойка – 0,5 кг.

Длина –330 мм.

Материал бойка с твердостью –сталь 45, с твердостью 52-56 HRC.

Образец № 2 – фирма Inforce, бренд –Россия, производство – Россия.

Тип – молоток.

Вид – слесарный.

Материал рукояток – двухкомпонентный.

Форма бойка – квадратный.

Вес – 0,7 кг.

Вес бойка – 0,5 кг.

Длина –310 мм.

Материал бойка с твердостью –сталь 55, с твердостью 55-58 HRC.

Образец № 3 – фирма Matrix, бренд – Германия, производство – Тайвань.

Тип – молоток.

Вид – слесарный.

Материал рукояток – стекловолокно с прорезиненным захватом.

Форма бойка – квадратный.

Вес – 0,3 кг.

Вес бойка – 0,2 кг.

Длина – 290 мм.

Материал бойка с твердостью – сталь 50, с твердостью 57 HRC.

По ГОСТу 2310-77 образцы №1, 2, 3 должны иметь следующие характеристики.

Слесарные молотки должны быть изготовлены из стали марок 50 по ГОСТ 1050 или стали марки У7 по ГОСТ 1435. Допускается изготовление деталей из сталей других марок с физико-механическими свойствами в термообработанном состоянии не ниже, чем у перечисленных сталей. А также рукоятки должны быть изготовлены из клена, дуба, ясеня, березы, рябины, кизила, бука – по ГОСТ 2695 или из синтетических материалов, которые будут обеспечивать эксплуатационную прочность и надежность в работе.

Бойка и носок должны иметь твердость 50,5... 57 HRC, а также в слое глубиной не меньше 5 мм и на расстоянии рабочей поверхности не более 1/5 общей длины головки молотка.

На головке молотка должны быть четко нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- номинальная масса молотка, кг;
- цена для молотков, изготовленных для розничной продажи через торговую сеть.

Допускается дополнительно наносить на рукоятку молотка красочный знак (эмблему) предприятия-изготовителя.

Остальные требования к маркировке и упаковке транспортной и потребительской тары – по ГОСТ 18088.

Первый этап экспертизы – органолептический метод. Он показал, что все образцы имеют довольно плотную сборку. Рукоятки образцов № 1, 3 обрешиненные для удобства в работе, препятствуя выскользыванию рукоятки из руки. Инструменты № 1, 2, 3 удобно держать в руке.

В результате замеров было установлено, что не все показатели соответствуют ГОСТ.

Последний этап – проверка твердости. Установлено, что рабочая поверхность слесарных молотков имеет следующие значения твердости образец № 1 – HRC_{ср} = 54 (56;52;54), образец № 2 – HRC_{ср} = 57 (58;56;57), образец № 3 – HRC_{ср} = 56,6 (57;57;56), что полностью соответствует требованиям ГОСТ.

Таким образом, анализ трех образцов различных производителей показывает, что все показатели образцов соответствуют требованиям ГОСТ.

Список литературы

1. ГОСТ 2310-77. Молотки слесарные стальные. Технические условия. – М : Госстандарт России : издательство стандартов. 1992. – 28 с.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ РИСКОВ

Орлов Александр Валерьевич

доцент кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
кандидат технических наук, доцент,
Российская открытая академия транспорта, Российский университет транспорта,
Россия, г. Москва

Пчелинцев Юрий Валерьевич

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российская открытая академия транспорта, Российский университет транспорта,
Россия, г. Москва

Гусев Игнатий Александрович

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российская открытая академия транспорта, Российский университет транспорта,
Россия, г. Москва

Скрипниченко Иван Геннадьевич

аспирант кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
Российская открытая академия транспорта, Российский университет транспорта,
Россия, г. Москва

В работе рассматривается проблема управления техническим содержанием объектов транспортной инфраструктуры на примере компании ОАО «Российские железные дороги». Приводятся сведения о разрабатываемой в компании методологии управления ресурсами, рисками и анализа надежности (УРРАН), базирующейся на управлении рисками и предназначенной для обеспечения заданного качества функционирования инфраструктуры при минимизации затрат на техническое содержание. Обосновано применение риск-менеджмента для управления надежностью функционирования транспортной инфраструктуры и рассмотрена реализуемая в компании концепция менеджмента рисков. Описан способ управления техническим содержанием объектов транспортной инфраструктуры на основе матриц рисков потерь поездо-часов из-за их отказов.

Ключевые слова: управление ресурсами, управление рисками, транспортная инфраструктура, анализ надежности, УРРАН.

Важной особенностью железнодорожных перевозок является то, что их реализация связана с эксплуатацией не только подвижного состава, но и технически сложной, разнотипной и территориально распределенной транспортной инфраструктуры. Компания ОАО «РЖД» является одним из крупнейших железнодорожных перевозчиков в мире. На ее балансе находится значительное количество транспортной инфраструктуры, которая составляет существенную часть основных средств. Если на поддержание производственных процессов в компании по разным оценкам приходится до 80% расходов, то из них на содержание инфраструктуры приходится от 50 до 66% затрат [1], что требует огромных ресурсов, в том числе финансовых. Эти затраты должны учитываться при формировании тарифов перевозок.

Разумеется, реализуя услуги перевозки, компания заинтересована в обеспечении их окупаемости и получении прибыли. Однако, тарифы на перевозки должны находиться в таком соотношении с их качеством, чтобы услуги компании были

привлекательны для клиентов и конкуренты с иными перевозчиками. Привлекательность предоставляемых услуг с точки зрения клиентов компании можно обеспечить не только их ассортиментом или удобством, а, в первую очередь, если при надлежащем качестве услуг их стоимость будет находиться на приемлемом уровне.

Вместе с тем, необоснованно низкие тарифы перевозок, находящиеся ниже их себестоимости, могут приводить к значительному снижению качества предоставляемых услуг, особенно на длительных временных периодах. С какого-то момента устойчивость производственных процессов нарушается, а их характеристики начинают существенно отличаться от нормативных вследствие ресурсного голода, возникающего из-за экономии на ресурсах.

С проблемой острого дефицита ресурсов компания столкнулась после реформирования в начале 90-х годов XX века. В первую очередь, это произошло из-за того, что доход от деятельности не покрывал в полной мере расходы. Проблема дефицита ресурсов сохраняется по настоящее время. Помимо прочего дефицит ресурсов отражается и на технической эксплуатации транспортной инфраструктуры. Так, некоторые виды работ по технической эксплуатации выполняются не в полном объеме, часть – с несоблюдением сроков, а некоторые не выполняются вообще, эксплуатацию аппаратуры часто выполняют с неоднократным продлением сроков. Как следствие, по оценкам ряда специалистов только с превышением назначенного срока службы в настоящее время функционирует более 80% железнодорожной транспортной инфраструктуры и с каждым годом ситуация продолжает ухудшаться.

Выполнить единовременное вливание финансовых средств в достаточном объеме для восстановления нормативного состояния своей транспортной инфраструктуры компания не имеет возможности. В связи с этим было принято решение разработать более рациональные методы управления технической эксплуатацией инфраструктуры, которые позволили бы без заметного для потребителя снижения качества предоставляемых услуг позволить снизить стоимость жизненного цикла объектов транспортной инфраструктуры. Эта идея нашла отражение во внедряемой в компании на протяжении последнего десятилетия методологии управления ресурсами, рисками и анализа надежности объектов инфраструктуры и подвижного состава (УРРАН) [2]. В рамках методологии предлагается заменить регламентный метод технического содержания на метод содержания по фактическому состоянию в сочетании с адресным распределением ресурсов в зависимости от потребности. Особое значение при реализации технического содержания по состоянию приобретают данные различных информационных систем, эксплуатируемых в структурных подразделениях компании, так как в них содержатся данные о выявляемых в процессе функционирования транспортной инфраструктуры отклонения, отказы, предотказные состояния, а также регистрируется возникающий из-за них ущерб. Обработка этих данных позволит объективно и оперативно оценивать фактическое техническое состояние каждого объекта инфраструктуры. Требования к качеству содержания транспортной инфраструктуры в методологии также предполагается гибко регулировать в зависимости от того, насколько критичен конкретный объект инфраструктуры для реализации бизнес-процессов.

Транспортная инфраструктура служит для обеспечения перевозочного процесса. Формирующие ее технические системы, как известно, абсолютной надежностью не обладают. В процессе своей эксплуатации реализацию перевозочного процесса технические системы могут обеспечивать только в работоспособном состоя-

нии. Однако, вследствие протекающих в процессе эксплуатации в элементах систем процессов в них развиваются постепенные отказы, а также иногда происходят внезапные отказы. Для внезапных отказов характерно то, что происходят они в случайные моменты времени. В результате возникшего отказа объект транспортной структуры переходит в неработоспособное состояние, при котором дальнейшая реализация перевозочного процесса изменяется. В частности, если в этот интервал времени объект транспортной инфраструктуры должен быть использован для реализации перевозочного процесса, то могут возникнуть неплановые задержки в движении поездов, которые снижают качество услуг в глазах потребителя. Задержки в движении поездов возникнут далеко не при каждом отказе. На вероятность того, что в объекте транспортной инфраструктуры возникнет отказ, который вызовет задержку поездов влияет то, насколько часто отказывает сам объект, как долго его восстанавливают, насколько часто через него проследуют поезда.

Таким образом, вероятность возникновения за заданный интервал времени t отказа, вызывающего задержку в движении поездов $P_3(t)$ можно представить, как:

$$P_3(t) = P_n(\lambda_n, \mu_n, T_e) \cdot P_o(\lambda, t), \quad (1)$$

где $P_o(\lambda, t)$ – вероятность возникновения отказа в объекте транспортной инфраструктуры за интервал времени t при интенсивности отказов λ ;

$P_n(\lambda_n, \mu_n, T_e)$ – вероятность того, что произошедший отказ окажется отказом, вызывающим задержку в движении поездов при известных интенсивностях входящего λ_n и проследующего μ_n потоков поездов и среднем времени до восстановления объекта инфраструктуры после отказа T_e .

Что касается задержки в движении поездов, то даже если она возникнет, ее величина тоже может быть различной как по количеству, так и по качеству. Так по качеству в компании ОАО «РЖД» разделяют задержки в движении поездов по отправлению, проследованию и прибытию, однако в рамках методологии в настоящее время принято их рассматривать в совокупности.

С точки зрения количества задержанных поездов, оно зависит от стечения обстоятельств, включая то, когда возник отказ, сколько времени его устранял штат сотрудников, требовалось ли использовать объект транспортной инфраструктуры в соответствии с графиком движения поездов и ряда иных факторов. В то же время, за продолжительный интервал времени t имеется некоторая средняя величина задержек поездов $T_{30}(t)$, обусловленная местными условиями эксплуатации: классом и специализацией железнодорожной линии, надежностью объекта транспортной инфраструктуры и расстоянием от объекта до местонахождения эксплуатационного штата, а также наличия путей подхода к объекту или подъезда.

Таким образом, снижение качества перевозочного процесса из-за отказов транспортной инфраструктуры преимущественно носит случайный характер. В связи с этим для комплексного учета влияния отказов транспортной инфраструктуры на перевозочный процесс используют понятие риска.

Под риском в методологии УРРАН понимают некоторое (как правило, произведение) вероятности рискованного (нежелательного) события и величины ущерба, которая при этом возникает.

Применительно к транспортной инфраструктуре под рисковыми событиями понимают отказы технических средств, а в качестве ущерба рассматривают сум-

марные задержки в движении поездов, выраженные в виде потерь поездо-часов. В этом случае, риск идентифицируют как риск потерь поездо-часов из-за отказов объекта транспортной инфраструктуры:

$$R_3(t) = P_3(t) \cdot T_{30}(t). \quad (2)$$

Вместе с тем, перевозочный процесс обладает в некоторых пределах устойчивостью по отношению отклонениям характеристик, в том числе, из-за отказов. В связи с этим отказы по величине ущерба для перевозок в компании классифицируют на три категории. Считается, что отказы, имеющие продолжительность задержки поездов не более шести минут, и классифицируемые, как отказы 3-й категории существенного значения на устойчивость перевозочного процесса не оказывают. С учетом этого, при оценке рисков учитывают только отказы 1-й и 2-й категории и связанные с ними потери. Поэтому риск потерь поездо-часов из-за отказов объектов транспортной инфраструктуры, как правило, описывают в виде:

$$R_{12}(t) = P_{12}(t) \cdot T_{12}(t), \quad (3)$$

где $P_{12}(t)$ – вероятность возникновения отказа 1-й или 2-й категории за заданный интервал времени;

$T_{12}(t)$ – потери поездо-часов из-за отказов 1-й и 2-й категории за заданный интервал времени.

В целом, менеджмент рисков в методологии применительно к транспортной инфраструктуре компании описывается в категориях оценки, прогнозирования, анализа, оценивания и управления риском.

Оценку и прогнозирование величины риска предлагается осуществлять на основе обработки статистических данных информационных систем компании.

В качестве инструмента оценивания применяют матрицы рисков потерь поездо-часов из-за отказов объекта транспортной инфраструктуры. В них проецируют рассчитанные значения величины риска. Матрицы рисков имеют одинаковое разделение на области рисков, однако масштаб вдоль осей составляющих риска в них может быть различным. При задании масштаба матрицы рисков исходят из требования о том, что уровень риска потерь поездо-часов из-за отказов объектов инфраструктуры должен быть одинаковым для однородных участков железнодорожных линий. Это связано с тем, что перевозочный процесс реализуется в пределах участков железнодорожных линий, которым в зависимости от характеристик перевозочного процесса присваивают соответствующий класс и специализацию, а также единые требования к качеству перевозок. В результате, матрицы рисков имеют одинаковые шкалы для объектов транспортной инфраструктуры, эксплуатируемых на участках железнодорожных линий одного класса и специализации, но различные для объектов транспортной инфраструктуры, применяемых на участках железных дорог разных классов и специализаций.

Оценка и управление надежностью функционирования транспортной инфраструктуры основаны на том, что границам отдельных областей матриц рисков ставят в соответствие допустимые значения показателей надежности: интенсивности отказов λ_o и инцидентов λ_u , среднего времени до восстановления T_g и ряда иных. Допустимые значения показателей надежности используют для формирования критериев качества технического состояния транспортной инфраструктуры [3]. Методом парного сравнения фактических и прогнозных значений показателей надежности с допустимыми проводят анализ надежности и с алгоритмически определяют

вид управленческого решения, а также срок его реализации. Перечень управленческих решений зависит от того, завершился назначенный срок службы объекта транспортной инфраструктуры или нет. Для объектов, у которых назначенный срок службы не превышен, основными мероприятиями являются: назначение ремонтов различных видов, а также назначение и перенос их сроков на различные периоды. У объектов с превышением назначенного срока управленческие решения включают в себя: проведение модернизации или замены, выполнения капитального и восстановительного ремонта [4], продления срока службы или прекращения дальнейшей эксплуатации. В результате реализации управленческих мероприятий, значения показателей надежности объектов транспортной инфраструктуры изменяются, вызывая соответствующее изменение величины и уровня рисков потерь поездо-часов из-за их отказов.

На оценивании рисков потерь поездо-часов совокупности объектов транспортной инфраструктуры в границах производственной деятельности структурных подразделений также выполняется комплексная оценка деятельности персонала [5] и реализуется ряд иных задач.

Так как техническое содержание транспортной инфраструктуры представляет собой сложно структурированный процесс с множеством взаимосвязанных элементов, перечень требующих решения с позиции риск-менеджмента задач постоянно дополняется, а авторами и иными участниками проекта развития методологии ведется разработка методов их решения.

Список литературы

1. Плетнев С. Собственные поездные формирования нужно тарифицировать по-новому // Газета Гудок. Выпуск 06.10.2010. URL: <https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=702469&archive=2010.10.06> (дата обращения: 28.11.2019).
2. Замышляев А. М. Автоматизация процессов комплексного управления техническим содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта: дисс. на соискание доктора техн. наук. – М.: МГУПС (МИИТ), 2013, 340 с.
3. Горелик А. В., Журавлев И. А., Орлов А. В., Веселова А. С., Солдатов Д. В., Савченко П. В., Тарадин Н. А., Неваров П. А. Нормирование показателей надежности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики на основе методологий ALARP и УРРАП. М.: МИИТ, деп. в ВИНТИ, №158 – В2016, 48 с.
4. Горелик А. В., Журавлев И. А., Орлов А. В., Веселова А. С., Дорохов В. С., Савченко П. В., Тарадин Н. А., Неваров П. А. Управление ресурсами и рисками при назначении капитального ремонта систем железнодорожной автоматики. М.: МИИТ, деп. в ВИНТИ, №138 – В2017, 20 с.
5. Горелик А. В., Журавлев И. А., Орлов А. В., Веселова А. С., Савченко П. В., Тарадин Н. А., Неваров П. А. Комплексная оценка деятельности структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики по показателям надежности и безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: МИИТ, деп. в ВИНТИ, №159 – В2016, 20 с.

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИИ

Орлов Александр Валерьевич

доцент кафедры «Системы управления транспортной инфраструктурой»,
канд. техн. наук, доцент, Российский университет транспорта РУТ (МИИТ),
Россия, г. Москва

Шерстюков Олег Сергеевич

доцент кафедры социально-гуманитарных, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, Ростовский государственный университет путей сообщения, филиал в г. Воронеж, Россия, г. Воронеж

В статье рассматривается необходимость нахождения связи между факторными и результативными переменными при анализе данных автоматизированных информационных систем хозяйства автоматики и телемеханики. Корреляционный анализ данных о различных инцидентах, регистрируемых различными структурными подразделениями хозяйства автоматики и телемеханики, может быть использован для оценки их объективности.

Ключевые слова: надежность, информация, статистика, обнаружение ошибок, прогнозная аналитика, автоматизированная система управления.

При анализе статистических данных в автоматизированных информационных системах хозяйства автоматики и телемеханики возникает необходимость в нахождении связи между факторными и результативными переменными (средней величиной фактического времени до восстановления и регламентным временем устранения отказов, количество пар поездов в сутки и количеством задержанных поездов и др.). Первые представляют собой признаки, способствующие изменению таковых, связанных с ними (вторыми).

Для определения зависимостей между статистическими данными можно применять корреляционный анализ, который будет использоваться с целью проверки значимости двух и более переменных. Метод корреляционного анализа также позволяет обрабатывать статистические данные с определением коэффициентов корреляции между переменными. При этом сравниваются коэффициенты корреляции между двумя величинами, для установления между ними статистических взаимосвязей.

С помощью метода корреляционного анализа можно решать следующие задачи: получить информацию об одной из искомых переменных с помощью другой; определить тесноту связи между исследуемыми переменными. Корреляционный анализ также предполагает определение зависимости между изучаемыми величинами, в связи с чем, задачи можно дополнить: выявлением факторов, оказывающих наибольшее влияние на результативный признак; выявлением неизученных ранее причин связей; построением корреляционной модели с ее параметрическим анализом.

На Российских железных дорогах хозяйство автоматики и телемеханики в рамках реализации общей концепции цифровой трансформации использует несколько автоматизированных информационных систем сбора и анализа статисти-

ческих данных о работе устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), перечень которых постепенно расширяется.

На данный момент накоплен достаточно большой объем информации о работе технических средств, который продолжает увеличиваться. В связи с чем, появляется заинтересованность в обработке этой информации с целью выявления знаний в виде функциональных зависимостей и последующего принятия управленческих решений по техническому содержанию инфраструктуры железнодорожного транспорта, а именно последовательной реализации задач предиктивной и прескриптивной аналитики.

В настоящее время данные о функционировании инфраструктуры распределены в различных информационных системах. Из опыта эксплуатации определено, что данных каждой из информационных систем по отдельности недостаточно для качественной оценки технического состояния инфраструктуры: необходимо учитывать, как отказы технических средств, так и предотказные состояния и отступления от норм их содержания [1].

Для выполнения качественной оценки создаются информационные системы обработки данных, которые могут решать задачи их агрегирования из различных систем. Например, АС АНШ – автоматизированная система анализа надежности технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики. В данной системе автоматически производятся ряд достаточно сложных расчетов рисков [2] и показателей надежности функционирования инфраструктуры [3, 4], которые ручным способом с достаточным качеством реализовать в ограниченное время не представляется возможным.

В системе агрегируются данные из таких информационных ресурсов, как: КАСАНТ, АСУ-Ш-2, СТДМ, ЕК АСУИ. В результате предварительной обработки они представляются в виде, пригодном для выполнения различных статистических расчетов.

В АС АНШ впервые успешно решена задача агрегирования данных о функционировании устройств ЖАТ и появилась возможность анализа данных на объективность и непротиворечивость, поиска ошибок.

На основе сводных отчетов АС АНШ, сформированных по аналогичным данным различных структурных подразделений уровня дороги, можно провести корреляционный анализ с целью поиска статистических зависимостей между различными вычисляемыми показателями и их сравнения между собой.

В таблице 1 представлены значения полей, подвергавшихся анализу сводных таблиц. Корреляция оценивается попарно для всех сочетаний полей.

Таблица 1

Перечень полей данных для корреляционного анализа

Название поля	Код
1	2
Класс железнодорожной линии	1
Специализация железнодорожной линии	2
Количество пар поездов в сутки	3
Количество отказов 1 и 2 категории за 3 года	4
Продолжительность отказов 1 и 2 категории за 3 года, мин	5
Количество отказов, вызвавших задержку в движении поездов за 3 года	6
Количество задержанных поездов за три года	7
Суммарная продолжительность задержки поездов за 3 года, мин	8
Регламентное время устранения отказов, мин	9

1	2
Количество предотказных состояний за 3 года	10
Количество отступлений от норм содержания за 3 года	11
Количество отказов 3 категории и без категории за 3 года	12
Продолжительность отказов 3 категории и без категории за 3 года	13
Количество РЦ/путей	14
Флаг «Станция/перегон»	15
Номенклатура предотказных состояний по проекту	16
Номенклатура отказов по проекту	17

Значения полей заполняются для каждой из систем ЖАТ в пределах дороги. Общее количество записей совпадает с количеством систем ЖАТ. Для удобства результаты ранжируются по значению коэффициента корреляции. Качественная оценка тесноты взаимосвязи между показателями выполняется по шкале Чеддока.

В таблице 2 приведен пример с результатами оценки корреляции по данным отдельной железной дороги.

Таблица 2

Результаты оценки корреляции по железной дороге

Коэффициенты корреляции	Значения	Величина связи
Коэффициент корреляции между величинами 16 и 17	0,952397	Весьма высокая положительная
Коэффициент корреляции между величинами 4 и 6	0,941255	
Коэффициент корреляции между величинами 7 и 8	0,848684	Высокая положительная
Коэффициент корреляции между величинами 6 и 7	0,716681	
Коэффициент корреляции между величинами 10 и 11	0,683493	Заметная положительная
Коэффициент корреляции между величинами 4 и 7	0,678373	
Коэффициент корреляции между величинами 4 и 5	0,654836	
Коэффициент корреляции между величинами 14 и 17	0,644713	
Коэффициент корреляции между величинами 5 и 6	0,623173	
Коэффициент корреляции между величинами 14 и 16	0,594125	
Коэффициент корреляции между величинами 11 и 16	0,526605	
Коэффициент корреляции между величинами 3 и 7	0,510758	
Коэффициент корреляции между величинами 12 и 13	0,505052	
Коэффициент корреляции между величинами 11 и 17	0,501369	
Коэффициент корреляции между величинами 3 и 17	0,497297	Умеренная положительная
Коэффициент корреляции между величинами 5 и 7	0,492319	
Коэффициент корреляции между величинами 11 и 14	0,489071	
Коэффициент корреляции между величинами 6 и 8	0,479168	
Коэффициент корреляции между величинами 10 и 17	0,465877	
Коэффициент корреляции между величинами 4 и 10	0,465808	
Коэффициент корреляции между величинами 10 и 16	0,458948	
Коэффициент корреляции между величинами 4 и 8	0,45818	
Коэффициент корреляции между величинами 11 и 12	0,456649	
Коэффициент корреляции между величинами 3 и 16	0,45241	
Коэффициент корреляции между величинами 6 и 10	0,443746	

Отдельно возможно оценивать корреляцию для связанных величин. Так, в результате оценки корреляции между средней величиной фактического времени до восстановления и регламентным временем устранения отказов, была получена вы-

сокая положительная корреляционная связь на уровне 0.74, что говорит о хорошей обоснованности назначения регламентного времени.

Следует отметить, что аналогичные расчеты, проведенные по другой железной дороге, дают существенно отличные значения коэффициентов корреляции между теми же величинами. Очень показательным является то, что корреляция между средней величиной фактического времени до восстановления и регламентным временем устранения отказов для другой дороги составила всего лишь 0.15. То есть связь практически отсутствует.

Таким образом, корреляционный анализ данных о различных инцидентах, регистрируемых различными структурными подразделениями хозяйства автоматики и телемеханики наряду с другими видами анализа может быть использован для количественной оценки их объективности и последующей выработки решений по ее повышению.

Список литературы

1. Горелик А.В., Журавлев И.А., Орлов А.В., Веселова А.С., Солдатов Д.В., Савченко П.В., Тарадин Н.А., Неваров П.А. Принципы сбора и обработки данных для расчета показателей эффективности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики: Москва: МИИТ. деп. в ВИНТИ, №165 – В2016. 59 с.

2. Ёрж А.Е., Горелик А.В., Солдатов Д.В., Орлов А.В. Методология управления рисками в хозяйстве автоматики и телемеханики // Автоматика, связь, информатика. 2017. №7. С. 2-6.

3. Горелик А.В., Веселова А.С., Орлов А.В., Порошков В.С. Оптимальные алгоритмы автоматизированного нормирования и прогнозирования показателей надежности систем железнодорожной автоматики // История и перспективы развития транспорта на Севере России. 2017. № 1., том 1. С.68-72.

4. Горелик А.В., Журавлев И.А., Орлов А.В., Веселова А.С., Солдатов Д.В., Савченко П.В., Тарадин Н.А., Неваров П.А. Нормирование показателей надежности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики на основе методологий ALARP и УРРАП: Москва: МИИТ. деп. в ВИНТИ, №158 – В2016. 48 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Остапенко Владислав Александрович

студент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
Белгородский государственный технологический университет, Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
кандидат технических наук, доцент,
Белгородский государственный технологический университет, Россия, г. Белгород

Иногда, вручную диагностировать наш автомобиль немного сложно, особенно если у нас нет базовых знаний об автомобиле. С этой проблемой сталкивается не только владелец автомобиля, но даже сам автослесарь. Но с помощью автомобильного диагностического прибора все эти проблемы будут легко решены. Рассмотрим понятия компьютерная диагностика и инструмент для диагностики автомобиля.

Ключевые слова: диагностика, диагностический прибор, компьютерная диагностика автомобилей, инструмент диагностики автомобиля.

В современном автомобиле практически все системы оснащены электронным управлением микросхемами и датчиками. Более того, некоторые системы,

например, ABS, двигатель, трансмиссия, подушки безопасности больше не могут функционировать без микропроцессоров.

С одной стороны, это усложняет техническое обслуживание, а с другой – снижает риск непредвиденных поломок и аварий. Для того чтобы выявить неполадку в автомобиле, необходимо понимать устройство электроники и использовать специальное оборудование. В ином случае процедура займёт много времени, а водитель не сможет гарантированно определить все поломки. Важно помнить, что компьютерная диагностика автомобильных систем никогда не сможет полностью заменить визуальный осмотр – они должны дополнять друг друга.

Компьютерная диагностика – процедура, которая необходима для того, чтобы точно и быстро определить, в каком техническом состоянии находится автомобиль в данный момент и какие действия нужно предпринять чтобы исправить существующие проблемы [3, с. 10].

Для подобного рода действий потребуется специальный диагностический инструмент.

Автомобильный диагностический инструмент на самом деле является электронным прибором, который используется для диагностики, взаимодействия и даже перепрограммирования модуля управления автомобилем. Это устройство, безусловно, будет функциональным для всех автовладельцев или даже механиков. С этим устройством диагностировать проблемы, которые возникают в модуле управления автомобилем, будет легко, быстро и просто [2].

На рынке есть несколько видов диагностических инструментов для автомобилей. Они начинаются с того, который использует простое устройство чтения кода, и заканчиваются тем, который способен выполнять двунаправленную компьютерную функцию с возможностью расширенного программирования. При выполнении функции сканирования инструмент должен быть подключен к каналу передачи данных транспортного средства через разъем (DLC). Некоторые из продуктов способны только диагностировать коды неисправностей, в то время как другие имеют более продвинутые возможности.

При выполнении своих функций, сканирующий инструмент отображает пользователю с потоком данных в реальном времени, калибрует модуль с определенным параметром, а также имеет двунаправленные элементы управления. Но иногда определенные инструменты сканирования не имеют никакого доступа к модулю, поскольку для этого требуется специальное программное обеспечение, а также устройство сквозного доступа.

Этапы диагностики включают в себя:

1. Общая компьютерная диагностика автомобиля. Это считывание кодов ошибок, когда ни одна система не работает. Необходимо найти неисправный блок.
2. Динамическая проверка. Автомобиль проверяется на стенде, когда системы включены и информация считывается с работающих датчиков.
3. Удаление данных. База данных, накопленная бортовым компьютером, удаляется, а контроллеры активируются для сбора информации.

Коды ошибок расшифровываются с помощью специальных приложений. На основании этих данных выносится заключение о неисправности системы [4].

Преимущество использования автомобильного диагностического инструмента заключается в нескольких параметрах.

Простота и практичность – это то, что пользователь получит, используя инструмент диагностики автомобиля. Но, помимо этих двух вещей, наверняка получится еще больше преимуществ.

С применением стандарта ЕРА в 1996 году были установлены стандартные требования для всех производителей автомобилей. Следовательно, все автомобильные продукты, которые производятся впоследствии, должны соответствовать этому стандарту при разработке компьютерного интерфейса своих транспортных средств. Таким образом, все автомобильные продукты впоследствии используют стандарт II бортовой диагностики (OBD). В результате после 1996 года все автомобильные продукты должны использовать стандарт, совместимый с любыми видами устройств для диагностики автомобилей.

При использовании современного средства диагностики автомобиля, пользователь столкнется с множеством различных кодов неисправностей. После того, как устройство сканера будет подключено к автомобильной системе, оно немедленно выполнит сканирование. Когда сканирование будет выполнено, устройство покажет применимые коды неисправностей. К сожалению, эти коды сложны и запутаны для понимания. Но, с помощью современного диагностического инструмента, владелец автомобиля может выйти в Интернет, чтобы узнать значение этих кодов. Кроме того, если нет достаточной сети интернет для этого, пользователь может вручную расшифровать коды через буклет, компакт-диск или даже руководство пользователя этого диагностического инструмента для автомобиля.

Современный автомобиль комплектуется некоторым количеством датчиков. В пример можно привести датчик автоматической коробки передач, системы зажигания или впрыска топлива. Они распределены по всем частям автомобиля. И одна красная нить, которую можно взять отсюда, это то, что все датчики подключены к одному компьютерному модулю. Эти датчики собирают данные о некоторых аспектах автомобилей и отправляют их на главный компьютерный модуль. Поэтому, получая доступ к модулю через инструмент диагностики автомобиля, владелец может выявить проблемы, которые возникают в определенной части автомобилей [1].

Также, существует такой вид диагностики, как самодиагностика.

Многие автомобили современного производства оборудованы системами самодиагностики. Данное оборудование автономно сканирует системы ТС и сообщает водителю о неисправностях, путем вывода информации на экран бортового компьютера или загорания индикатора на приборной панели.

Если подобный сигнал был замечен, значит самодиагностика автомобиля сработала. Ремонт может быть выполнен как немедленно, чтобы не нарушить работу других узлов и агрегатов, так и в удобное для владельца время, если неисправность несущественная или не влияет на работу основных систем [5].

Резюмируя, можно сказать, что компьютерная диагностика в наше время является эффективным способом определения неисправности, но в то же время, она не заменяет визуальный осмотр механиком-специалистом – эти два способа должны дополнять друг друга.

Список литературы

1. Виснап К. Диагностическое оборудование // Мастер – Автомеханик. – 2011. – №1. – С. 13-17.
2. Компьютерные технологии диагностики автомобиля [текст] / Чернышев Е. В., Прохорова Е. В. // Сборник: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ – 2016) сборник статей VIII Международной технической конференции. Отв. ред. Е. В. Агеев. 2016. С. 442 – 445.
3. №. Корчагин Т. Методы и виды диагностики // Мастер – Автомеханик. – 2011. – №1. – С. 10-12.
4. Яковлев В. Ф. Диагностика электронных систем управления автомобильными двигателями: учеб. пособ. / В.Ф. Яковлев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 122 с.

5. URL: <http://ncpauto.ru/marki-avtomashin/diagnostika-masinkompyuternaya.html> (дата обращения: 28.10.2019).
6. URL: <https://narmadi.com/car-diagnostic-tool/> (дата обращения: 28.10.2019).

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ГАЕЧНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ДВУСТОРОННИХ КЛЮЧЕЙ

Павлов Илья Павлович

студент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Гаечный ключ – это ручной инструмент, предназначенный для раскручивания или закручивания гаек, болтов, муфт, винтов и других деталей. В данной статье проводится экспертиза двух гаечных кольцевых двусторонних ключей, а также сопоставление с ГОСТом.

Ключевые слова: гаечные кольцевые ключи, твёрдость, шероховатость, экспертиза качества.

Гаечный ключ имеет зев (рабочую головку), который измеряется в миллиметрах, и рукоятку, которая выполняет роль рычага.

Цель работы – произвести экспертизу качества двух гаечных кольцевых двусторонних ключей и их соответствия с ГОСТ 2906-80 [1].

Экспертиза проводилась на кафедре Самарского государственного технического университета «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы».

Использовались следующие оборудования: Стационарный твердомер для измерения твёрдости по методу Роквелла «TP5006M», контрольные весы DS – 708 до 3-х кг, прибор для измерения шероховатости «Surftest SJ – 201P», настольный заточной станок Packard PSBG – 250A.

Согласно заявлениям производителей, гаечные ключи имеют следующие характеристики:

Образец №1 (рис.1)

Бренд – SANTOOL, страна производства – Китай

Тип – накидной

Форма – прямая

Материал – углеродистая инструментальная сталь

Твёрдость – 42 HRC

Покрытие – нет

Размер зева S_1 – 8мм

Размер зева S_2 – 10мм

Вес – 0,073кг

Длина – 190мм

Ширина – 15мм

Высота – 25мм

Образец №2 (рис.1)

Бренд – СИБРТЕХ, страна производства – Индия
Тип – накидной
Форма – прямая
Материал – легированная сталь
Покрытие – антикоррозионное из жёлтого цинка
Размер зева S_1 – 8мм
Размер зева S_2 – 10мм
Вес – 0,066кг
Длина – 192мм
Ширина – 15мм
Высота – 25мм
Обозначение ключа: 7811-0283 20 Ц15.хр. ГОСТ 2906-80.



Рис. 1. Внешний вид образцов №1, 2

Первый этап экспертизы – органолептический метод. Он показал, что оба образца имеют длинную ручку, и накидные рабочие части ключа смещены относительно их рукояток, что позволяет работать в труднодоступных местах. Размеры зевов ключей стоят на обоих ключах. Товарный знак присутствует только на этикетках, как на первом, так и на втором ключе. Образец №1 покрытия не имеет, а у образца №2 нанесено антикоррозионное покрытие из жёлтого цинка.

Согласно измерениям, проведённым на контрольных весах DS – 708, вес первого ключа составляет 0,073 кг, а второго – 0,066 кг, что соответствует заявлениям производителей. Размеры ключей полностью соответствуют заявленным.

Измерение твёрдости по методу Роквелла. Согласно требованиям ГОСТ твёрдость для гаечных ключей должна быть в диапазоне 41,5 – 46,5 HRC. Производитель фирмы SANTOOL указывает, что ключ имеет твёрдость 42 HRC, а производитель фирмы СИБРТЕХ твёрдость не указывает. Несколько замеров твёрдости по шкале HRC (рис.2) показали, что рабочие поверхности ключей имеют следующие значения: образец №1 – $HRC_{cp} = 42,5$ (42;43;41;44), образец №2 – $HRC_{cp} = 40,5$ (41;39;40;42). Следовательно, можно сделать вывод, что твёрдость первого образца полностью соответствует требованиям ГОСТ и приблизительно равна заявленной производителем, а твёрдость второго образца немного меньше, чем должно быть по ГОСТу.



Рис. 2. Измерение твёрдости по методу Роквелла

Следующий этап экспертизы – проба на искру (рис.3), которая проводится с целью определения марки стали. Образец №1 показал следующие результаты: пучок искр – ровный и длинный соломенно-жёлтого цвета. Образец №2 имеет длинный пучок красновато-жёлтых искр, некоторые искры дают разрывы с характерно утолщающимися звёздочками.

Согласно требованиям ГОСТ 4543-71, ключи должны изготавливаться из стали марки 40ХФА, но также допускается применять стали других марок с механическими свойствами в термообработанном состоянии не ниже, чем у стали марки 40ХФА.

По результатам исследования можно сказать, что первый образец сделан из углеродистой стали, а второй предположительно из стали марки 40ХФА.



Рис. 3. Проба на искру

Последний этап – измерение шероховатости (рис. 4). По требованиям ГОСТ шероховатость на опорной поверхности ключей с закрытым зевом и ключей для круглых гаек должна составлять $R_a \leq 2,5$, а шероховатость на наружном контуре и рабочей поверхности зевов $R_z \leq 20$. Выполнив 2 замера, выяснили, что по шероховатости все анализируемые образцы укладываются в диапазоне требования.



Рис. 4

Таким образом, анализ качества двух образцов различных производителей показал, что почти все показатели образцов соответствуют требованиям ГОСТ 2906-80.

Список литературы

1. ГОСТ 2906-80. Ключи гаечные кольцевые двусторонние коленчатые. Госстандарт Союза ССР : издательство стандартов от 16 июня 1980 г.

2. Мигачева Л.А. Товароведение и экспертиза металлохозяйственных товаров: учебное пособие / Л.А. Мигачева, Е.А. Морозова, В.С. Муратов. – Самара : ООО «Офорт»; Самар. гос. техн. ун-т, 2009. – 320 с.

МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АВИАСТРОЕНИИ

Панюжев Андрей Алексеевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Мокшанов Андрей Сергеевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

В статье рассматриваются основные виды сплавов, используемые в авиационной промышленности. Производится анализ их технических свойств и химического состава. Изучается их производство и применение.

Ключевые слова: сплав, алюминий, магний, титан, производство, применение.

Данная тема для статьи была взята на рассмотрение, поскольку Самара один из городов, в котором развито авиационное производство. В городе выпускают самолеты ТУ-154, аэродромное оборудование, авиационные детали. Авиакор – авиационный завод, основной продукцией которого являются пассажирские самолеты (ТУ-154М и АН-140-100). Основные его потребители – это гражданская и военная авиация. Так же данное предприятие производит обслуживание и капитальный ремонт самолетов.

ДЕФОРМИРУЕМЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

Алюминиевые сплавы – это сплавы, в состав которых входит алюминий и легирующие добавки, такие как цинк, медь, марганец, литий. В следствии чего появляется возможность подвергать такие сплавы упрочняющей термической обработке. Для производства сплавов используется алюминий, выпускаемый в виде чушек. Такие сплавы образуют твердые растворы, эвтектики. Их подвергают закалке, старению и отжигу. При закалке $T_{нагрева} = 485...525^{\circ}C$. после охлаждения деталь подвергают старению при $T = 150...200^{\circ}C$ на протяжении 10...24 часов. Благодаря таким тепловым обработкам увеличивается твердость и прочность обрабатываемых сплавов.

Деформируемые сплавы – металлические сплавы для изготовления изделий, которые подвергают пластической деформации в горячем и холодном состоянии.

Высокопрочные сплавы

Алюминий В95пч – высокопрочный термоупрочняемый сплав алюминия с цинком, магнием и медью (табл. 1). Это самый прочный из наиболее известных сплавов алюминия. Сплав обладает высокой твёрдостью и прочностью ($\sigma_{\text{в}} = 500\text{--}560$ МПа; $\sigma_{0,2} = 430\text{--}480$ МПа; $\delta = 7\text{--}8\%$ [1]) в виду образования твёрдых кристаллических образований в нём. Широко применяемый высокопрочный сплав в виде катаных и пресованных длинномерных (до 30 м) полуфабрикатов для верхних обшивок крыла (плиты, листы), стрингеров, балок, стоек (профили, трубы) и других элементов фюзеляжа и крыла (рис. 1) современных самолетов (Ту-204, Бе-200, Ил-96, SSI-100).

Зарубежные металлургические компании выпускают следующие материалы – аналоги В95пч:

- США – АА7075;
- Германия – 3.4365;
- Япония – 7075;
- Европейский Союз – ENAW-AlZn5.5MgCu.

Таблица 1

Химический состав в % материала В95пч ГОСТ 4784 – 97

Fe	Si	Mn	Ni	Cr	Ti	Al	Cu	Mg	Zn	Примесей
0.05 – 0.25	до 0.1	0.2 – 0.6	до 0.1	0.1 – 0.25	до 0.05	87.45 – 91.45	1.4 – 2	1.8- 2.8	5-6.5	0.1



Рис. 1. Крыло Ил-96

1965 – 1 (В96Ц3) – особо прочный ($\sigma_{\text{в}} = 615\text{--}645$ МПа; $\sigma_{0,2} = 595\text{--}620$ МПа; $\delta = 7\div 8\%$ [1]) сплав алюминия и легирующих элементов. Рекомендуется для при-

менения в сжатых зонах конструкций планера самолетов: для верхних обшивок крыла, стоек и других элементов. Поставляется промышленностью в виде длинномерных катаных плит или листов, прессованных полуфабрикатов: профилей, панелей, полос.

Таблица 2

Химический состав в % материала 1965 – 1 (В96ЦЗ)

Fe	Si	Mn	Zr	Cr	Ti	Al	Cu	Mg	Zn
0.2 и меньше	0.1 и меньше	0.05 и меньше	0.1 – 0.2	1.4 – 2	0.05 и меньше	84.4 – 87.4	1.4 – 2	1.7-2.3	7.6- 8.6

ЛИТЕЙНЫЕ МАГНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

Магниевые сплавы применяются в промышленности намного чаще, чем чистый магний. Данный металл обладает высокой химической активностью. В качестве основных элементов магниевых сплавов, которые повышают механические характеристики, применяют алюминий, цинк и марганец. Литейные магниевые сплавы используются для отливки различных изделий благодаря их жидкотекучести и повышенной пластичности [2]. Их приготавливают в различных видах плавильных печей. Для предотвращения горения при плавке или литье используются специальные флюсы и присадки. Отливки получают путем литья в песчаные, гипсовые и оболочковые формы.

Коррозионностойкие сплавы

Основная структура данных сплавов – твердый раствор хрома, молибдена, меди и других легирующих элементов в никелевой основе (содержание Ni не менее 50%). Никель коррозионностоек во многих агрессивных средах, характеризуется высокими механическими свойствами и технологичностью.

ВМЛ18-Т4

Сплав ВМЛ18 обработанный по режиму Т4 системы Mg–Al–Zn обладает повышенными пределами прочности ($\sigma_b = 245\text{--}250$ МПа; $\sigma_{0,2} = 100\text{--}110$ МПа; $\delta = 5\text{--}8$ % [1]).

Предназначен для работы во всех климатических условиях. Рекомендуются для изготовления деталей внутреннего набора планера самолетов и вертолетов, приборных рам, деталей кабин пилотов, систем управления (рис. 2), трансмиссий взамен сплава МЛ5п.ч. Сплав выплавляется по специальной технологии, разработанной в ВИАМ. Он превосходит по коррозионной стойкости и чистоте все существующие магниевые сплавы.



Рис. 2. Корпус редуктора вертолета из сплава ВМЛ18

Жаропрочные сплавы

Металлические материалы, обладающие высоким сопротивлением пластической деформации и разрушению при действии высоких температур и окислительных сред [2].

МЛ9-Т6

Сплав ($\sigma_b = 230$ МПа; $\sigma_{0,2} = 120$ МПа; $\delta = 4$ % [1]), предназначенный для изготовления деталей самолетов, вертолетов, двигателей, приборов, маслоагрегатов, редукторов и других агрегатов, работающих при повышенной температуре (до 300°C). Способ литья – кокиль (разборная форма для литья). Характерны хорошие литейные свойства, которые позволяют изготавливать сложные крупногабаритные отливки.

ТИТАН И ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ

Конструкционные сплавы

Сплавы, из которых изготавливают детали, механизмы и конструкции в разных отраслях промышленности.

BT20

Сплав ($\sigma_b = 932$ МПа; $\sigma_{0,2} = 834$ МПа [1]) (табл. 3) отличается высокой жаропрочностью. Он хорошо сваривается, прочность сварного соединения равна прочности основного металла. Сплав предназначен для изготовления изделий, работающих длительное время при температурах до 500 °С. В конструкции планера самолета Су-35 (рис. 3) из этого сплава изготовлено значительное количество деталей и сварных узлов фюзеляжа, крыла и киля. Для изготовления деталей и узлов используют полуфабрикаты в виде плит, штамповок, профилей, прутков и листов [1].

Химический состав в % материала ВТ-20

Fe	C	Si	Mo	V	N	Ti	Al	Zr	O
до 0.25	до 0.1	до 0.15	0.5 – 2	0.8 – 2.5	до 0.05	85.15 – 91.4	5.5 – 7	1.5-2.5	до 0.15



Рис. 3. Самолет СУ-35

Таким образом мы рассмотрели металлы и их сплавы, применяемые в авиастроении.

Список литературы

1. Климов В. Н. Современные авиационные конструкционные сплавы: учеб. пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 40 с.
2. Кушнер В. С. Материаловедение: учеб. для студентов вузов. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 232 с.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОТВЕРТОК С ПРЯМЫМ И КРЕСТООБРАЗНЫМ ШЛИЦЕМ

Пелеганчук Алексей Владимирович

студент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

В работе дана товароведная характеристика и проводится экспертиза качества двух отверток, одного завода изготовителя, по оценке параметров твердости и шероховатости.

Ключевые слова: отвертка, экспертиза качества.

Цель работы – провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 17199-88 [1] двух отверток с прямым и крестообразным шлицем.

Экспертиза проводилась на кафедре «Металловедение порошковой металлургии и наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Оборудование для работы: стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «ТР5006М», настольный заточной станок Packard Spence PSBG-250A, профилограф для определения шероховатости «Surftest SJ-210P».

Отвертка – ручной слесарный инструмент, предназначенный для завинчивания и отвинчивания крепёжных изделий с резьбой. Чаще всего винтов и шурупов, на головке которых имеется шлиц. Обычно представляет собой металлический стержень с наконечником и рукояткой (пластмассовой или деревянной).

По данным производителя отвертка с прямым шлицем имеет следующие характеристики:

1. *Отвертка с прямым шлицем фирмы STAYER MASTER, 6.0×100.*

L, мм 199

Длина стержня: 100 мм

Масса, кг 0,05

Марка стали: У8 – инструментальная углеродистая сталь.

Твердость: 50,5 HRC.

Размер шлица: 5.

Материал рукояти: пластик – отвечает требованиям ГОСТ, утверждает производитель (*STAYER MASTER*).



Рис. 1

2. *Отвертка с крестообразным шлицем фирмы STAYER MASTER.*

L, мм 199.

Длина стержня: 100 мм.

Масса, кг 0,05.

Марка стали: У8 – инструментальная углеродистая сталь.

Твердость: 49,9 HRC.

Размер шлица: PH2.



Рис. 2

Первый этап экспертизы – органолептический метод.

По ГОСТ 17199-88 на отвёртках должны быть следующие маркировки:

- а) товарного знака предприятия-изготовителя;
- б) цены (для отвёрток розничной цены);
- в) толщины и ширины лопатки ($a \times b$) или номера крестообразной рабочей части.

Отвёртка с прямым шлицем фирмы STAYER MASTER, 6.0×100.

Данный образец полностью соответствует данным характеристикам.

На образце присутствует товарный знак фирмы, толщина и ширина лопатки.

Также отвёртка имеет намагниченный наконечник и пластиковую рукоять.

Отвёртка с крестообразным шлицем фирмы STAYER MASTER.

На образце отсутствует товарный знак и номер крестообразной рабочей части. Отвёртка не имеет внешних изъянов.

Второй этап экспертизы – определение твердости материала.

Твердость стержней отвёрток при их длине 80-110 мм, должна соответствовать: 47,0-52,0 HRC, что и заявлено производителями. В результате замеров установили, что обе отвёртки соответствуют стандартам ГОСТ:

1. Отвёртка с прямым шлицем фирмы STAYER MASTER, 6.0×100.

Твердость: (49,51;52,50) 50,5 HRC_{сред}

2. Отвёртка с крестообразным шлицем фирмы STAYER MASTER.

Твердость: (48,7;50,1;51,49,8) 49,9 HRC_{сред}.

Третий этап экспертизы – проба на искру.

Оба образца показали примерно одинаковый результат. У образцов были искры соломенно-желтого оттенка, прерывистыми линиями, с мелкими частыми звездочками. С помощью пробы на искру мы проверили, что отвёртки сделаны из стали У8 (инструментальная углеродистая сталь).

Четвертый этап – шероховатость поверхности отвёрток.

Параметр R_a – среднее арифметическое из абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины. Шероховатость поверхностей отвёрток по ГОСТ 2789 [2] должен быть не более, мкм:

Лицевых рабочих граней лопатки – 3,2.

Поверхностей торца лопаток; поверхностей образующих крестообразный шлиц; наружной поверхности стержня – 6,3.

Боковых не рабочих граней – 12,5.

Для обоих образцов:

R_a (Лицевых рабочих граней лопатки) = 3,0 (для отвертки с прямым шлицем);

R_a (Лицевых рабочих граней лопатки) = 3,15 (для с крестообразным шлицем);

R_a (Поверхностей торца лопаток; наружной поверхности стержня) = 6,17;

R_a (Поверхностей образующих крестообразный шлиц; наружной поверхности стержня) = 6,23;

R_a (Боковых не рабочих граней) = 11,7;

R_a (Боковых не рабочих граней) = 12.

Проведя экспертизу двух образцов одной фирмы производителя, мы выяснили, что отвертка с прямым шлицем фирмы STAYER MASTER, 6.0×100 и отвертка с крестообразным шлицем полностью соответствуют ГОСТ 17199-88 и ГОСТ 2789.

Список литературы

1. ГОСТ 17199-88. Отвертки слесарно-монтажные. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21.07.1988 г.

2. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. Госстандарт от 23.04.1973 г.

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОГРЕЙДЕРА. ОСОБЕННОСТИ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА

Петрушов Олег Александрович

студент, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
канд. техн. наук,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

В статье рассматривается тема эксплуатации и обслуживания ножей автогрейdera. Подробно описаны виды и области применения ножей. Особое внимание уделяется факторам эффективности работоспособности рабочего оборудования.

Ключевые слова: автогрейдер, нож, эксплуатация, эффективность, элемент.

Автогрейдеры – это тяжелые строительные машины, используемые для создания гладких широких и выровненных поверхностей. Наиболее традиционное применение этой конкретной строительной машины заключается в строительстве и обслуживании дорог, при этом ее основной функцией является подготовка верхнего слоя для укладки асфальта поверх него. В дополнение к своей пользе в строительной промышленности, она также используется для удаления снега. Автогрейдеры приходят на помощь после того, как другая спецтехника сделает свою задачу и даст возможность автогрейдеру произвести более точную отделку своей работе.

Срок службы любого силового агрегата в тяжелой технике ограничен и сильно зависит от способа ее использования и возраста. Известный факт, что автогрейдер работает хорошо и эффективно, когда его лезвие находится в хорошем со-

стоянии. Проще говоря, эффективная работа автогрейдера зависит от его лезвия, его состояния и положения. Если лезвие изношено, это может вызвать серьезные проблемы в будущем. Во время технологического процесса, из-за изношенного лезвия, будут нарушены заданные параметры и геометрия обрабатываемого участка поверхности. Кроме того, изношенное лезвие может оказать давление на остальную часть автогрейдера, включая раму и трансмиссию. Это может привести к дальнейшему повреждению или значительному сокращению срока службы компонентов, которые могут быть очень дорогими и трудными для замены.

Изношенное лезвие также может сделать автогрейдер менее эффективным и повлиять на общую производительность. Это связано с тем, что машине потребовалось бы больше мощности, чтобы проталкивать лезвие через каждый разрез, что привело бы к более высокой стоимости топлива и большему износу шин.

Нож для грейдера (он же отвал, лезвие) – в первую очередь это «расходник», который используется во многих видах спецтехники. Данный вид техники с этим приспособлением используется при дорожных работах и в коммунальном хозяйстве [5].

Как мы все знаем, автогрейдер используется чаще всего при планировке и выравнивании поверхности, покрытой песком, щебнем или другой насыпью. И чтобы нужная смесь распределялась равномерно, как раз и используют ножи отвала [3].

Из года в год спрос на ножи растёт с приближением холодов, особенно в северных городах, где обилие снега, иногда, превышает норму. С помощью автогрейдеров уничтожение снежных завалов на дорогах общего пользования, отчистки от наледи и накатов производится достаточно просто. Но всё равно, вне зависимости от сезонности, потребность на данный элемент остаётся практически неизменной. Причину определить весьма просто – это обширная сфера применения: возведение или выравнивание дорог из грунта или гравия, планировка дорожного полотна, подготовка участков под строительство, разравнивание насыпей, срезание почвы, возведение места под дорожное покрытие, рытье канав и многое другое [5].

Ножи автогрейдера делятся на несколько основных видов:

1) Профильные и плоские – используются для стандартных работ, которые не требуют много усилий.

2) Гребёчатые, резцовые, сетчатые и зубчатые – используются для работ, связанных со снегом

3) Твёрдосплавные – чаще всего эксплуатируются в тяжёлых условиях. Многие из них имеют выдвижную секцию сбоку. Выбор ножа зависит от модели грейдера и специфики выполняемой работы [5].

Эффективность и работоспособность ножей зависит от качества материалов. Рассматриваемый «расходник» – один из нескольких элементов, который при работе, всегда подвергается большим нагрузкам. Они изготавливаются из износостойкой стали, увеличивающей срок эксплуатации в разы, и обладают высокой твёрдостью и ударной прочностью. Также на длительность срока службы ножей влияют и физико-механические свойства обрабатываемого материала. Со временем, в зависимости от характеристик металла, режущие компоненты приходят в непригодность. Одна из ключевых причин, приводящих к ухудшению их работы – абразивный износ. Затупление, сколы, трещины, коробление на режущей кромке – всё это требует своевременной замены изношенных элементов во избежание простоев техники [4].

Ещё один из факторов, от которого зависит эффективность ножей, является оператор автогрейдера. Все сводится к тому, что именно оператор автогрейдера, используя свои навыки, опыт, который поможет правильно использовать лезвие. Опытный оператор сохранит остроту лезвия и даже значительно уменьшит износ режущей кромки грейдера. Для этого крайне важно, чтобы оператор правильно располагал отвал и использовал соответствующую скорость, избегая при этом резких движений. Важность правильного расположения лезвия играет тоже немало важную роль. Операторы во время технологического процесса могут, не заметив сильного наклона отвала, преждевременно затупить край, тем самым значительно усложняя задачу резки. Так что лучше всего избегать такого позиционирования лезвия. Кроме того, для операторов автогрейдера также важно периодически менять угол наклона ножа. Если отвал всегда будет наклонён вперёд, это может привести к износу передней части режущей кромки. Следовательно, периодическое отклонение его назад, как в случае переноса, смешивания, распределения материала, может выровнять износ по краю, таким образом, сохраняя лезвие ровным и острым. Чтобы предотвратить скругление режущей кромки одной стороны, следует использовать автогрейдер для скарификации поверхности. Это также может помочь поддерживать техническое состояние лезвия, то есть быть лезвию всегда острым. Следует использовать всю длину отвала, предотвращая неравномерный износ только внешних сторон передней кромки.

Ещё один из факторов поддержания эффективности навесного оборудования автогрейдера, является скорость. В технологических процессах автогрейдеры должны работать медленно и плавно, чтобы избежать неравномерного износа лезвия. Помимо поддержания низкой скорости, предотвращение резких движений также может помочь минимизировать нагрузку на лезвие. Это может предотвратить ударные нагрузки, которые могут повредить другие части автогрейдера [1].

Выбор ножей достаточно обширен, но недорогие варианты, как правило, делаются из низкокачественных материалов, по этой причине детали могут прийти в нерабочее состояние почти сразу. В современном мире много подделок, которые заполняют рынок с немалой скоростью. Следует отказаться от приобретения лезвий малоизвестных производителей, тем более, если не указана марка стали. Китайские производители зачастую указывают только твердость, однако кроме нее огромное значение имеет сам вид сплава и его состав [4].

В настоящее время, Российские производители предлагают огромный ассортимент ножей для автогрейдеров, произведенных из высококачественной стали с применением инновационных технологий. Ножи различной модификации и различных размеров совместимы с автомобилями ведущих мировых производителей промышленной техники. Отдельное место занимают ножи ГС и ножи ДЗ, предназначенные для автогрейдеров завода «Брянский арсенал», старейшего машиностроительного предприятия России [4].

Список литературы

1. Венцель, Е. С. Влияние износа ножа на ресурс рабочего оборудования автогрейдера / Е. С. Венцель, Л. В. Разаренов, А. В. Шукин – Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2013. – № 9. – С. 44-47.
2. Заливацкий В. А. Разновидности автогрейдеров и их применение / В. А. Заливацкий, Е. В. Прохорова – Текст: непосредственный // Современные автомобильные материалы и технологии. – 2016. – С. 112-117.
3. Кошкарев, Е.В. Исследование планировки откосов дополнительным боковым отвалом бульдозера и автогрейдера / Е. В. Кошкарев, Т.К. Бабаев –Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2018. – № 12. – С. 29-32.

4. Ножи для грейдеров: сайт URL: <https://jcbpro.ru/pages/stati/nozhi-dlya-greyderov.html> (дата обращения 17.11.2019) – Текст: электронный.

5. Ножи для грейдеров: сайт URL: <https://www.tradicia-k.ru/articles/nozhi-dlya-greyderov/> (дата обращения 16.11.2019) – Текст: электронный.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПАССАТИЖЕЙ

Поляков Михаил Валерьевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

канд. техн. наук, доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

В работе дана товароведная характеристика и проводится экспертиза трех пассатижей различных заводов изготовителей посредством оценки твердости, пробы на искру и шероховатости.

Ключевые слова: пассатижи, экспертиза качества, сравнение.

Цель работы – провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 17438-72 [1] трех пассатижей. Экспертиза проводилась на кафедре «Металловедение порошковой металлургии и нанометаллургии» СамГТУ.

Оборудование для работы: настольный заточной станок Packard Spence PSBG-250A, стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла «TR5006M», профилограф для определения шероховатости «Suftest SJ – 210 P».

Согласно заявлениям производителей, пассатижи имеют следующие характеристики:

№1 Пассатижи фирмы KNIPEX, модель KN-0106160.

Длина L, мм – 160

Масса, кг – 0,22

Форма губок – прямая.

Материал губок – хромованадиевая высококачественная сталь.

№2 Пассатижи фирмы CS ARCHIMEDES, модель 90201.

Длина L, мм – 160.

Масса, кг – 0,20.

Форма губок – прямая.

Материал губок – высокоуглеродистая инструментальная сталь.

№3 Пассатижи фирмы ЕРМАК, модель 661679.

Длина L, мм – 160.

Масса, кг – 0,20.

Форма губок – прямая.

Материал губок – углеродистая инструментальная сталь.

Первый этап экспертизы – органолептический метод.

Согласно ГОСТ 17438-72 на пассатижах должны быть следующие маркировки:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение пассатижей (последние 4 цифры);
- маркировка изолирующих рукояток – по ГОСТ 11516-94.

Пассатижи фирмы KNIPEX, модель KN-0106160.

На образце присутствует товарный знак и обозначение пассатижей, а также маркировка изолирующих рукояток и материала губок. Данный образец полностью соответствует заданным характеристикам. Пассатижи покрыты хромованадиевым антикоррозийным слоем, внешних изъянов не наблюдается.

Пассатижи фирмы CS ARCHIMEDES, модель 90201.

На образце присутствует товарный знак и обозначение пассатижей, но отсутствует маркировка материала губок. Внешних изъянов на образце не наблюдается.

Пассатижи фирмы ЕРМАК, модель 661679.

На образце присутствует товарный знак и обозначение пассатижей, но отсутствует маркировка материала губок. Образец изобилует большим количеством небольших сколов и царапин, что говорит о незначительном содержании углерода в стали.

Второй этап экспертизы – определение твердости материала.

Твердость зажимных поверхностей губок пассатижей должна быть 43,5...49,5 HRC. В результате замеров установили, что не все испытуемые образцы соответствуют стандартам ГОСТ.

1. *Пассатижи фирмы KNIPEX, модель KN-0106160.* Твердость – (51:53:54:53) 52 HRC_{сред.} (рис.1).



Рис. Измерение твердости на образце № 1

2. *Пассатижи фирмы CS ARCHIMEDES, модель 90201.* Твердость – (47:48:49:45) 47 HRC_{сред.}

3. *Пассатижи фирмы ЕРМАК, модель 661679.* Твердость – (42:41:40:41) 41 HRC_{сред.} Данный образец не соответствует стандартам ГОСТ.

Третий этап экспертизы – проба на искру. Все три образца показали примерно одинаковый результат, выделился образец фирмы KNIPEX. У него пучок был слабо оранжевого цвета без звездочек, слаборазветвленный. У других образцов

искры соломенно-красного оттенка, прерывистыми линиями, с мелкими частыми звездочками (рис. 2).

Следовательно, в первом образце достаточно легирующего элемента – хрома, а во втором и третьем достаточно углерода, судя по пучку искр.



Рис. 2. Проба на искру образца №3

Заключительный этап экспертизы – шероховатость поверхностей пассатижей.

Параметры шероховатости поверхностей пассатижей по ГОСТ 2789-73 [2] должны быть, мкм:

- наружных поверхностей головок $Ra \leq 1,6$;
- наружных поверхностей рукояток $Ra \leq 6,3$;
- внутренних поверхностей рукояток $Ra \leq 12,5$.

Для образцов фирмы KNIPEX и CS ARCHIMEDES параметры шероховатости находятся в пределах допустимых значений (рис.3), а для образца фирмы ЕРМАК параметр шероховатости наружных поверхностей головок превышает допустимое значение: $Ra = 1,83$, что выше установленного по ГОСТ.

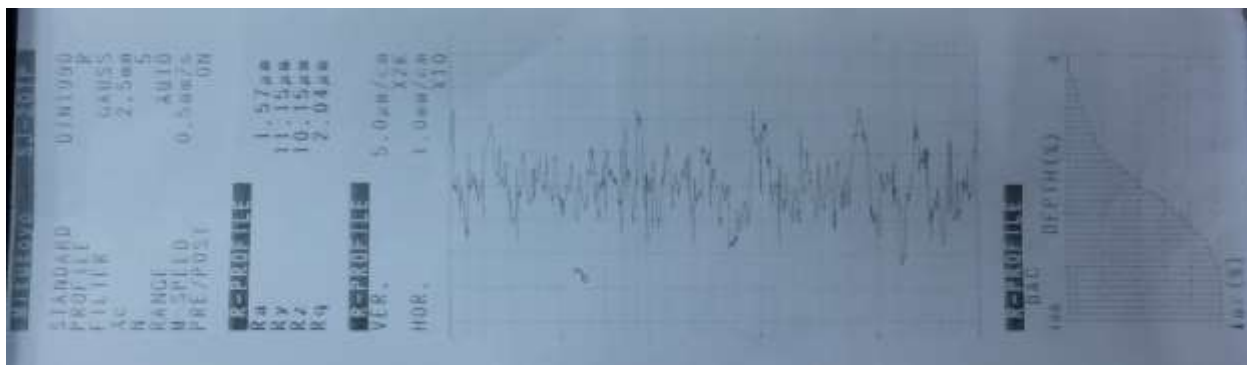


Рис. 3. Профилограмма измерения шероховатости образца №2

Таким образом, экспертиза трех образцов различных фирм производителей показывает, что пассатижи фирм KNIPEX и CS ARCHIMEDES полностью соответствуют ГОСТ 17438-72, пассатижи фирмы ЕРМАК не соответствуют стандартам

шероховатости, а также параметрам ГОСТ 2789-73 [2]. Также пассатижи фирмы ЕРМАК явно изготовлены с нарушением циклов термической обработки, что показывает их твердость, следовательно, они не выдержат больших нагрузок.

Список литературы

1. ГОСТ 17438-72 Пассатижи, предназначенные для захвата и зажима труб и деталей разных форм.
2. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. Госстандарт СССР от 23.04.1973 г.
3. ГОСТ 11516-94 Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ АЭРОВОКЗАЛОВ

Пономарев Николай Степанович

профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, к.ф.-м.н., доцент,
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

Попов Антон Юрьевич

магистрант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции,
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

В статье изучены современные энергоэффективные решения обеспечения микроклимата аэровокзалов. Описаны системы ионизации приточного воздуха. Приведено экономическое обоснование целесообразности систем.

Ключевые слова: энергоэффективность, вентиляция аэровокзала, ионизация, микроклимат, кондиционирование.

К сожалению, на сегодняшний день аэропорты России не удовлетворяют современным требованиям к комфорту как пассажиров, так и сотрудников самого комплекса. Сюда относятся и чистота воздуха, и необходимая влажность, и иные климатические параметры, позволяющие человеку чувствовать себя комфортно.

За последние пять лет пассажиропоток аэровокзалов увеличился более чем на 50 %*, а это значит, что элементарная потребность в кислороде, а также уровень загрязнения вредными микроорганизмами увеличились ровно на столько же. Если сюда прибавить степень загрязненности внешнего воздуха (а именно его используют в системах вентиляции), вызванную и увеличением парка самолетов, а значит повышением концентрации продуктов сгорания топлива в воздухе, и общей ухудшающейся экологической обстановкой, то картина получается совсем удручающей. На фоне этого угрозы заражения различными острыми инфекционными заболеваниями возрастают в разы, поэтому проблемы, связанные с качеством воздуха, становятся первоочередными, если не важнейшими, требующими незамедлительного решения.

Для улучшения качества воздуха аэропортам необходимо искать инновационные системы, чтобы, с одной стороны, удовлетворить изменяющиеся потребности рынка, а с другой, не допустить увеличения существующих затрат для их обслуживания, или, иными словами, обеспечить энергоэффективность нововведений.

Вышеперечисленные особенности и экологические проблемы, обострившиеся за последние годы, делают обеспечение качества внутреннего воздуха в здании аэровокзала непростой задачей.

Оптимальным решением для вентиляции аэропортов является инновационная система качества воздуха (AQS) ionair®, разработанная и производимая в Швейцарии и предлагаемая в РФ компанией «АЙОНЭЙР КЛИМАТ». Данная система заслужила признание на европейском и азиатском рынках климатического оборудования. Система качества воздуха (Air Quality System – AQS) ionair® позволяет поддерживать параметры микроклимата в здании на высоком уровне, при этом одновременно сокращая объем энергии, которая расходуется на работу системы вентиляции, а значит, и затрат в целом.

Одно из весомых преимуществ системы ionair® заключается в том, что она является адаптивной, или динамической, то есть работа системы вентиляции контролируется и регулируется специальными датчиками по пяти различным параметрам (веществам в воздухе) и «восстанавливает» воздух в помещении до его естественной природной свежести, в отличие от традиционных систем, которые имеют возможность регулировать лишь объем наружного подаваемого воздуха (вентиляция, регулируемая по уровню потребности – Demand Controlled Ventilation, DCV).

В (AQS) ionair® применяется метод ионизации. В процессе ионизации происходит образование первично заряженных ионов, или так называемых легких ионов, способных с высокой степенью эффективности связывать различные загрязнения.

Научно доказано, что аэроионное голодание у людей может привести к излишней выработке гормонов серотонина или гистамина. Это отрицательно сказывается на работе легких, снижает уровень содержания кислорода в клетках тела, вызывает приступы мигрени, нервозность, бессонницу, состояние усталости, депрессии.

Научно доказано, что при прохождении через фильтры воздух лишается всех аэроионов, то есть становится «мертвым». То же наблюдается при прохождении воздуха через вентиляционные системы и установки для кондиционирования, поэтому фильтрацию воздуха и некоторые другие виды обработки без дополнительной ионизации следует считать недопустимыми.

Различные типы ионизаторов, предлагаемые на рынке, имеют существенный недостаток: вырабатывают побочный продукт в виде озона. Озон в небольших количествах полезен, так как тоже активно участвует в процессе очистки, но он становится вреден в концентрациях, превышающих нормы. (AQS) ionair®, в отличие от продукции иных производителей, оснащен высокоточными датчиками, умеющими анализировать его концентрацию и концентрацию других вредных веществ в непрерывном режиме и не допускать превышения концентрации озона сверх допустимых значений.

Система качества воздуха (AQS) имеет несколько компонентов: сенсоры для мониторинга качества воздуха (ЛЮС – летучих органических соединений и

ТЧ – взвешенных твердых частиц), электронный мониторинг ионов и модули ионизации для генерирования требуемого количества ионов. AQS автоматически контролирует процесс ионизации для обеспечения комфортного климата, уменьшения микробного загрязнения и нейтрализации запахов посредством разрушения и/или ликвидации летучих и взвешенных компонентов в воздухе помещений.

Системы качества воздуха (AQS) ionair®, предлагаемые компанией «АЙОНЭЙР КЛИМАТ», универсальны в использовании и могут быть легко интегрированы как в новые, так и в существующие системы вентиляции и кондиционирования. AQS разработана для установки непосредственно в системе вентиляции с рециркуляцией либо в системе подачи воздуха центральной вентиляции. Обработанный воздух затем может быть выпущен непосредственно в помещения либо подан в помещение после смешения с наружным воздухом.

Это имеет большое значение прежде всего для зон с большим пассажиропотоком. (AQS) ionair® могут быть оснащены такие зоны, как залы терминалов регистрации, обработки багажа, бизнес-залы, рестораны, магазины, транзитные зоны, диспетчерские, офисы, конференц-залы и железнодорожные терминалы при аэропортах.

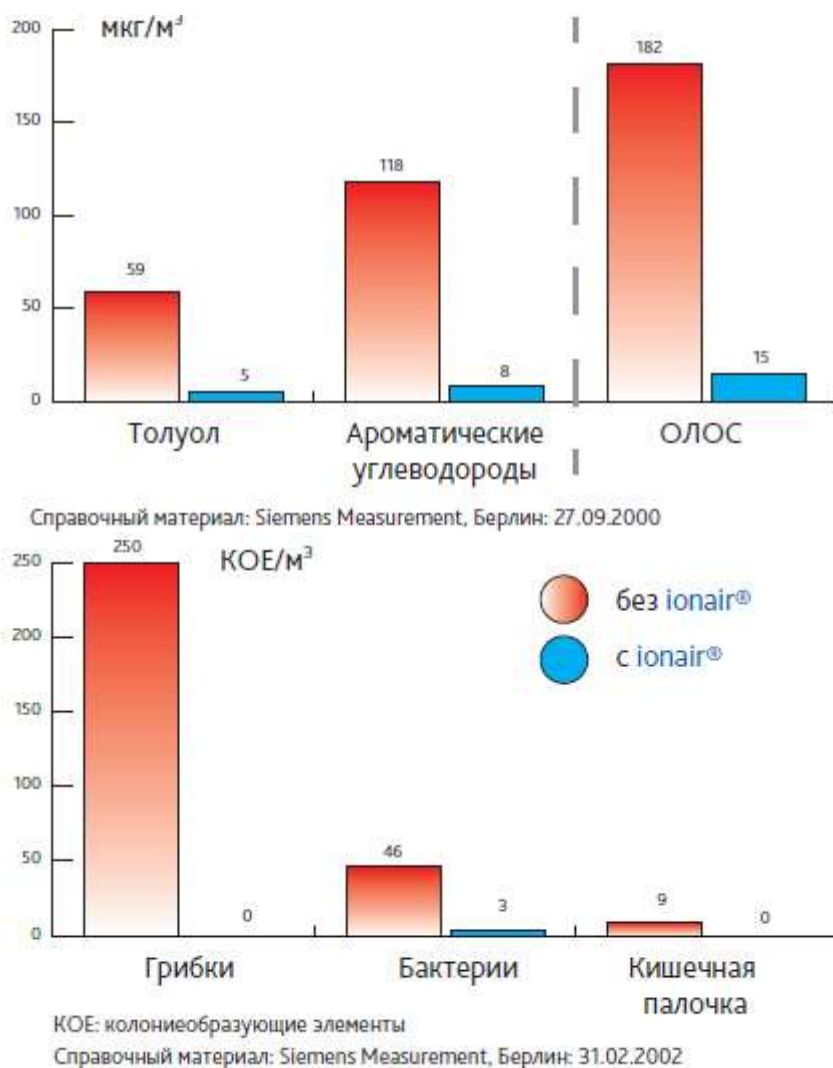


Рис. Анализ концентраций ЛОС и микробных нагрузок

Существенным отличием и безусловным достоинством является возможность AQS ionair® использовать рециркуляцию воздуха до уровня 90 % от потребляемого объема и в то же время соблюсти все нормативные требования и директивы, относящиеся к гигиене воздуха. В результате этого, используя систему AQS ionair®, можно достичь существенной экономии расходов, как эксплуатационных, так и энергетических. Экономичность системы AQS ionair® по сравнению с традиционными системами вентиляции и кондиционирования может достигать 50 % в

зависимости от конфигурации системы. Если принимать во внимание все инвестиционные и эксплуатационные затраты, срок окупаемости AQS ionair® составляет 2–5 лет.

Запатентованная система сертифицирована, получает самые лучшие отзывы на протяжении более 20 лет, была установлена в ряде международных аэропортов, среди которых такие известные, как международный аэропорт Нарита в Токио, Япония, и аэропорт Метрополитен Детройт в Мичигане, США. На сегодняшний день в крупнейших международных аэропортах применяется именно эта система.

Список литературы

1. Руководство по проектированию аэровокзалов аэропортов (Министерство гражданской авиации, 1982 г.).
2. Руководство по проектированию аэропортов местных воздушных линий (ГПИ и НИИ Аэропроект, 1985 г.).
3. МДС 32–1.2000 «Рекомендации по проектированию вокзалов» (2000 г.).
4. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*).
5. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная версия СНиП 41-01–2003».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВИДЫ ПОГРУЗЧИКОВ

Пустовойт Артем Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
канд. техн. наук,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

В данной статье рассмотрена классификация по двум критериям погрузчиков, а также их назначение.

Ключевые слова: погрузчик, виды погрузчиков, двигатели погрузчиков, оборудование погрузчиков, ковш, экскаваторы, снегоочистители.

Одним из самых распространенных и нужных устройств является погрузчик. Это специальное транспортное средство, которое служит для поднятия, транспортировки и складирования разных грузов, с помощью вилок или других приспособлений. Они используются в различных сферах нашей жизни. К примеру, рынок складской техники очень быстро развивается, и Россия не является исключением, из-за того что с каждым годом увеличивается количество заводов, складов, терминалов, где без них не обойтись. Погрузчики для перемещения леса и пиломатериалов это отдельная категория, без которой невозможно осуществлять транспортировку леса в вагоны и машины. Строительно-монтажные работы так же нуждаются в такой технике для проведения земляных работ, планировке площадок, погрузке сыпучих материалов [4].

Существует огромное количество и разновидностей погрузчиков, основным критерием различия является деление машин по типу потребляемого топлива. Автопогрузчики применяют в основном горючее топливо или газ, но бывает техника, работающая на электричестве. В ней вместо двигателя внутреннего сгорания приводит в движение все системы электрическая силовая установка, питаемая от аккумуляторной батареи.



Рис. Погрузчик

Рассмотрим дизельные погрузчики. Эти погрузчики являются самыми популярными в мире, потому что дизельные двигатели очень мощные, экономичные, неприхотливые. Ресурс их работы намного больше, чем у конкурентов. Они могут работать на разных покрытиях и в любых условиях, даже в неблагоприятных в отличие от погрузчиков с электрическим двигателем. Главный их недостаток – это выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Следующими на очереди стоят бензиновые двигатели, это очень спорный вопрос на спецтехнике, потому что они имеют те же недостатки, что и дизельные. Но они также имеют и преимущества, куда же без них. А это конечно же цена, она намного меньше, чем у дизельных. Еще к их плюсам можно отнести не такую прихотливость к качеству топлива.

Газовые двигатели так же применяются на данной технике. Самым важным и основным плюсом этих погрузчиков это экологичность. На большинстве складов и производств это может быть решающим аргументом при выборе. Еще газовое топливо довольно дешево, что скажется при долгой эксплуатации [4].

Но самое главное различие между ними является принцип их работы. Существует два типа действия погрузчиков: периодический и непрерывный. В свою очередь они делятся на более узкие типы, которые мы рассмотрим ниже.

И начнем мы с вилочного агрегата, он поднимает, перемещает, разгружает грузы в виде поддонов в складских условиях. Этот погрузчик использует разное навесное оборудование: устройства бокового смещения, вилочного захвата, позиционера, захвата для бочек и рулонов.

Следующий вид – это ковшовые погрузчики. Главным рабочим органом в этой технике является ковш. Его подъем, наполнение и поворот происходит при движении машины. Технику с ковшом применяют для погрузки и разгрузки грунта и сыпучих материалов, для уборки снега.

Не только вилочные агрегаты используются при работе на складах. Платформенный погрузчик тому подтверждение. Это разновидность складского оборудования для подъема, перемещения и опускания грузов. Где груз размещаются на специальной платформе.

Еще одним интересным представителем в данной классификации является погрузчик-манипулятор. Транспортное средство, которое служит для изменения пространственного положения грузов. Рабочим органом выступает крановая стрела, она выполняет операции по перемещению объектов в процессе ремонтно-восстановительных и монтажно-демонтажных работ.

Эти машины используются даже в сельском хозяйстве и самый явный пример – это погрузчик-копновоз. Машина, оснащенная специальным приспособлением для захвата и перемещения уплотненных куч сена или соломы. Используется в местах их заготовки и просушки.

Так же существуют устройства непрерывного действия, которые служат для транспортировки сыпучих и штучных грузов, их называют ленточными погрузчиками.

Скребокковый агрегат – специальная техника со специальным оборудованием в виде нагребавших лап с дисками. Она притягивает к себе груз (сыпучий материал, снег), продвигает его в заднюю часть машины и сбрасывает в специальную емкость.

Еще одна область применения погрузчиков – это уборка снега. Такая техника называется роторным погрузчиком. Так же он служит для погрузочно-разгрузочных работ, используется для сыпучих и мелкоштучных грузов. Роторное колесо является рабочим органом.

И последний тип – это шнековый. Спецтехника, имеющая вращающийся вал. Применяется для погрузки и разгрузки сыпучих материалов. Забор грузов идет небольшими порциями, но непрерывно [2].

Погрузчики не только очень полезная техника, но и многозадачная, благодаря большому спектру навесного оборудования.

И первыми представителями являются виброкатки, траншейные ковши, нарезающие асфальт фрезы, они применяются для дорожных и ремонтных работ.

Вторые это снегоочистители и щетки, которые служат для очистки территории от снега и мусора.

Третьи это экскаваторы, ковши и отвала, они в свою очередь используются для строительных работ.

Четвертые это гидромолот и гидробур, служат для бурения и демонтажа бетонных конструкций.

В последней (пятой) категории большое количество представителей, я в свою очередь перечислю лишь некоторых захваты для негабаритных грузов, бочек, блоков, рулонов, поворотные приспособления, кран-балка. Они предназначены для расширения погрузочных возможностей [1, 3].

Суммируя все, что сказано выше, погрузчики зарекомендовали себя с очень хорошей стороны на мировом рынке. Они имеют ряд преимуществ перед аналогами или конкурентами в совершаемой работе. Раньше в городских условиях приме-

няли бульдозеры, но на их смену пришли погрузчики. Еще есть отличный пример, для погрузки сыпучих грузов использовали экскаваторы, но погрузчик намного эффективнее, так как при одинаковой массе имеют больший объем ковша. Не удивительно, что с каждым годом увеличивается количество произведенной техники, а также улучшается качество ремонта уже существующей.

Список литературы

1. Исаков К., Алтыбаев А. Ш., Бейшеналиев А. А. Бульдозер погрузчик многоцелевого назначения с трансформирующимся рабочим оборудованием / К. Исаков. – Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2016. №2. С. 21-25.

2. Назначение и виды погрузчиков. сайт – URL: <https://promdevelop.ru/pogruzchiki/>. (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.

3. Объем ковша погрузчика. сайт. – URL: <https://sem-delta.ru/faq/kovsh-dlya-frontalnyh-pogruzchikov.html> (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.

4. Погрузчик: технические характеристики погрузчиков, виды. сайт – URL: <https://www.vost> (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.

5. Энциклопедия товаров и услуг в городе Кирове. Что такое погрузчик. сайт – URL: <https://www.ikirov.ru/news/2136-что-такое-pogruzchik>. (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.

6. Канин В. Ю. Прохорова Е. В. Особенности эксплуатации гибридных экскаваторов – Текст: непосредственный // Страна живет, пока работают заводы. – 2015. № 63. С. 22-25.

ВИДЫ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ. ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рябов Станислав Сергеевич

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта,
канд. тех. наук, доцент,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Россия, г. Белгород

В данной статье рассмотрены виды конструкции телескопического оборудования автомобильных кранов. Особенности их эксплуатации, а также преимущества и недостатки некоторых профилей сечений телескопических стрел автокрана.

Ключевые слова: автомобильный кран, телескопическая стрела, профиль стрелы, овоидное сечение.

На протяжении многих десятилетий с самого начала производства кранов с телескопической стрелой конструкция стрелы всегда развивалась. На данном этапе в мире существует достаточно большое количество профилей поперечного сечения телескопических стрел. В то же время любой изготовитель кранового оборудования подчёркивает свои превосходства в той либо иной форме стрелы [5].

Основным рабочим механизмом, выполняющий основную работу автомобильных кранов, является телескопическая стрела. Подъёмные характеристики автокрана зависят от конструкции стрелы. Выбор типа стрелы оборудования определяется на этапе проектирования с учётом технических и экономических возможно-

стей любого завода, который производит автокраны. Конструкция стрелы должна соответствовать следующим предъявленным требованиям:

- Конструкция секции стрелы должна соответствовать экономически обоснованной технологии производства;
- Чтобы уменьшить усилия контакта между отдельными телескопическими секциями, секции должны быть сконструированы таким образом, чтобы в зонах контакта возникали минимальные дополнительные усилия;
- Между секциями стрелы, а также между секциями и опор скользящего элемента должны быть маленькие проёмы для обеспечения боковой устойчивости и маленького угла скручивания;
- Для уменьшения веса возможно применять высокопрочные стали с мелкозернистой структурой. В то время как высокая несущая способность данной стали возможно реализована только в том случае, если нет риска убытка устойчивости (локальная потеря устойчивости). Относительно тонких стенок поперечного сечения телескопической стрелы проверяется локальная устойчивость на продольные усилия в стреле, так и усилия, действующие в направлении, поперечном к стреле [2].

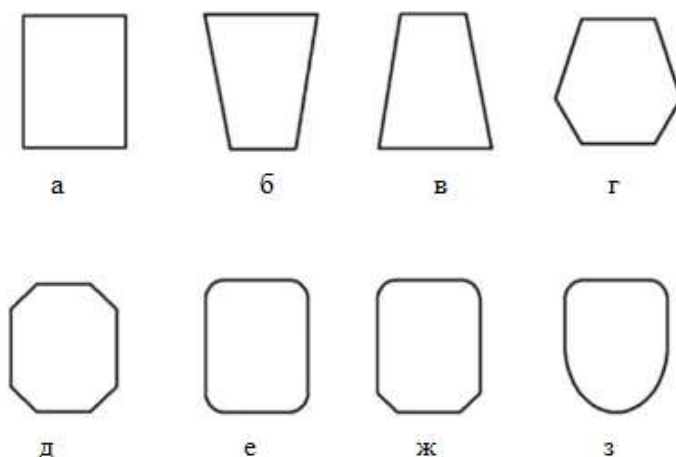


Рис. Некоторые формы сечения телескопических стрел: а – прямоугольное (уголковая); б, в – трапециевидное; г, ж – гексагональное; д – октагональное; е – сечение стрелы, изготовленной из двух гнутых полукоробов, с параллельными вертикальными и горизонтальными плоскостями и скруглёнными углами; з – U-образное (овоидное)

В данный момент применяется огромное множество типов профилей поперечного сечения: прямоугольный, трапециевидный, шестиугольный, восьмиугольный, изогнутый профиль, U-образный. Самое современное на сегодня является U-образное сечение стрелы. Изучим некоторые типы профилей секций телескопической стрелы. На данный момент уголковое (рис. а) поперечное сечение стрелы практически не применяется в новых моделях автомобильных кранов, но остаётся в некоторых иностранных и российских модификациях. Достоинствами подобных стрел являются: низкая себестоимость, возможность применять дешёвые марки стали и простой технологией изготовления. Минусы данной конструкции, которые проявляются при высоких нагрузках, содержатся в том, что при подъёме груза в плоскости подвешивания большая часть нагрузки распределяется на верхний и нижний листы стрелы. В это время боковые листы удерживают форму стрелы, в то время как верхняя половина не работает на растяжение, а нижняя – на сжатие. Очень часто торцевые листы стрелы могут изготавливаться из более тонкого матери-

ала. Но при повороте с нагрузкой возникают веские боковые нагрузки, и данные листы стрелы начинают изгибаться, что может привести к деформации тонкой стенки. В соответствии с этим при изготовлении четырехгранных стрел применяются ребра жёсткости, но они придают вес стреле, а также увеличивают стоимость ее изготовления [1].

Стрела автокрана построена из двух изогнутых полукоробов, с параллельными вертикальной и горизонтальной плоскостями и закруглёнными углами (рис. е). Такая конфигурация повышает устойчивость автокрана и уменьшает массу стрелы, а усовершенствованный изогнутый профиль секций стрелы во многом улучшает весовые характеристики при среднем и максимальном увеличении стрелы и совершенствует параметры устойчивости автокрана. Стрела оказалась более гибкой. Восприимчивость напряжений посредством одинакового распределения усилия по всей протяжённости стрелы была практически исключена. Также снижается нагрузка на нижнюю раму и выдвижные опоры. Это даёт возможность достичь высокой грузоподъемности при средних и максимальных увеличениях стрелы и во многом повысить надёжность и безопасность [4].

Существует ещё шестиугольный профиль секции (рис. г, ж) который построен из верхнего П-образного и нижнего трапециевидного профиля, соединённого двумя швами сварочного соединения посередине. Гексагональный (шестиугольный профиль) профиль стрелы автокрана гарантирует образцовый баланс стрелы и снижает ее деформацию. Вот поэтому шестиугольный профиль считается наиболее успешным в изготовлении стрел для автокранов. Прогиб стрелы уменьшается при повороте и подъёме груза. Процесс выдвижения стрелы во многом облегчается. Увеличивается точность отслеживания переносимого груза.

Следующим профилем является овальный либо U-образный профиль. Это профиль, имеющий округлое поперечное сечение, близкое к окружности в нижней зоне, и П-образный изогнутый профиль с углами, закруглёнными по определённому радиусу в верхней зоне профиля (рис. з). Секция стрелы сварена при помощи сварного шва из 2 полукоробов. Сварка шва осуществляется вдоль линии нейтрального напряжения, разработанной конструкторами при высокой нагрузке. Стрела может иметь 5 секций различной длины и на вид профиль любой секции стрелы имеет различие между собой. Это также связано с расчётами характеристик изгиба и скручивании стрелы, ее нагрузки и работы в разных условиях (подъем, опускание, выдвижении стрелы). Исходя из этого U-образный профиль стрелы увеличивает прочностные характеристики в сравнении с такими же стрелами прямоугольного и многогранного изогнутого профиля. Стрелы U-образного профиля имеют самый высокий параметр устойчивости нижней зоны от продольного сжатия. К плюсам U-образной секции относятся огромный коэффициент локальной устойчивости, высокая прочность и снижение затрат на её производство. Из-за своей конструкции, U-образная стрела может выдерживать большие нагрузки, с удлинением стрелы. При этом на изготовлении стрелы используется металл меньшей толщины по сравнению с другим профилем [6].

Исходя из этого, на рынке автомобильных кранов существует большой выбор разновидности поперечного сечения для телескопических стрел. Любой изготовитель отдаёт предпочтение, какой тип профиля ему наиболее подходит для конструирования, исходя из его технических возможностей и технологических разработок, производственных мощностей и потребностей рынка. Следует выделить, что овальное сечение применяется в автомобильных кранах большинства изготовите-

лей из-за его прочностных характеристик. В сравнении с другими U-образный профиль имеет превосходство приблизительно в 20-30% [3].

Список литературы

1. Гриценко, К. А. Выбор оптимальной конструкции телескопической стрелы для перспективных грузоподъемных автомобильных кранов / К. А. Гриценко. – Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2017. – №3. – С. 34-40.
2. Зайцев, Л. В. Автомобильные краны: учебное пособие для СПТУ / Л. В. Зайцев, М. Д. Полосин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высш., шк., 1987. – 208 с. – Текст: непосредственный.
3. Преимущества овоидного профиля стрелы для автокранов: сайт. – URL: <https://www.k2com.ru/news/2016-08/news7508/> (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.
4. Секция первая КС-45721Г.63.20.000 (гексагональный профиль) автокрана Челябинец КС-45721: сайт. – URL: https://kran-master74.ru/spares/zapchasti_k_avtokranam/ramy_strelovoe_oborudovanie/ramy_strelovoe_oborudovanie_na_avtokran_chelyabinets_ks_45721/sektsiya_pervaya_ks_45721g_63_20_000_geksagonalnyy_profil_avtokrana_chelyabinets_ks_45721 (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.
5. Севрюгина, Н. С. Оптимизация трудоемкости смены рабочего оборудования при выполнении технологического процесса дорожно-строительных работ / Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова, Е. А. Волков. – Текст: непосредственный // Механизация строительства. – 2014. – №10. – С. 32-34.
6. Что такое овоидный профиль: сайт. – URL: http://www.awdkran.ru/articles/11_ovoid.pdf (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.

ВИДЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАСОК

Титов Максим Игоревич

студент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, Транспортно-технологический институт, Белгородский государственный технологический университет, Россия, г. Белгород

Дуганова Елена Викторовна

доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, кандидат технических наук, доцент, Белгородский государственный технологический университет, Россия, г. Белгород

В статье рассмотрены история возникновения и развития покрытия автомобиля красками. Приводится классификация основных видов современных автомобильных красок и способы их нанесения на автомобили.

Ключевые слова: покраска автомобиля, эмали, пигменты, виды покрытий, виды краски.

История развития промышленности нашей страны непосредственно связана с развитием машиностроительной отрасли. Начало XX столетия в мировом масштабе было одновременно обозначено как начало широкомасштабного развития создания и модернизации автомобилей.

Одним из всемирно известных основателей автомобилестроения был Генрих Форд. Продолжая использование покраски своих автомобилей, он подобно как в каретах, наносил краски в 22 этапа. Все это занимало около 40 дней, что в свою очередь сильно тормозило скорость производства с учетом большого спроса на автомобили Форд. На данном этапе выпускались машины разных цветов. Впоследствии Генрих, с учетом больших заказов именно на модель «Т» переходит исклю-

чительно на черный цвет. При использовании черного пигмента краска быстро сохла, что давало возможность увеличить скорость производства в несколько раз.

Как известно, первым созданным легковым автомобилем в Советском Союзе стал «Нами» (1925г.). За несколько лет всего было выпущено около 512 машин данной модели. Дальнейшая история производства автомобилей характеризуется стремительным развитием инженерной мысли. При этом для последующих автомобилей характерным становится не только усовершенствование технических сторон, но и происходящими изменениями в дизайнерском оформлении кузовов автомобилей. К примеру, в ночь с 8 на 9 декабря 1946 года вышел из конвейера первый серийный автомобиль «Москвич» модели 400-420 уже обладавшим неплохими того времени техническими характеристиками и особым подходом в оформлении «внешнего вида» данной модели.

Важной ступенью развития автомобилестроения становится окрашивание определенных «люксовых» моделей «Москвича 2140» «металликом», при этом использовалась двухкомпонентная эмаль – «металлик». В СССР цвет «металлик» появился в середине 1970-х. И уже в 1978 году впервые их цеха выходит Москвич, окрашенный «металликом». При этом стоит заметить, что рефлексная однокомпонентная созданная на нитроцеллюлозной основе краска получила свое использование еще в 1930-е года прошлого столетия.

Можно отметить несколько этапов модернизации покраски автомобилей на протяжении XX ст. В 20-е годы была изобретена нитроцеллюлозная краска. Данная окрасочная система имела достаточное количество цветов, кроме этого использовались покрасочные пистолеты. Основной причиной такого предназначения стал глянец и достаточно эффектный зеркальный отблеск покрытия. В то же время она имела слабую устойчивость к воздействию окружающей природной среды.

Покрытие получалось нестойким: его хватало всего лишь на 3-5 лет. Поэтому в промышленности от окрашивания автомобильных кузовов нитрокраской постепенно отказались, хотя автолюбители все еще используют этот вид краски в домашних условиях [3].

В 30-е и 40-е годы была разработана и прошла тестирование алкидная система окраски автомобилей. В истории это был первый полимер, который разработан для лакокрасочного покрытия. Данный синтез был создан благодаря использованию трех мономеров (линолевой кислоты, глицерина и ангидридафталиевой кислоты). Важным стало то, что данный способ давал возможность объединения натуральных и синтетических продуктов. Алкидная краска для авто имеет следующие достоинства: хорошая полимеризация; невысокая стоимость; прекрасные защитные свойства, стойкость к воздействию агрессивных сред в том числе; простота использования. Преимущество этой лакокрасочной продукции в ее особом глубоком защитном покрытии. Она представляет собой полиуретановую сетку, одновременно влияющую на основные свойства плёнки. Поэтому она прочная, но при этом обладает эластичной структурой. Недостаток той краски для авто вытекает из ее достоинств. Поскольку полимеризация происходит достаточно быстро, краска очень активно сохнет, в результате чего на ее поверхности появляется тонкий слой пленка, который препятствует равномерному и постепенному высыханию [4].

И как было отмечено выше, в 70-х, 80-х годах появляется двухслойное покрытие (база + лак) и водорастворимые краски. Работа над улучшением качества покрытия кузова автомобиля была обусловлена требованием потребителей увеличить эксплуатацию кузова без покраски к пяти годам. При таком методе наносился

базовый слой, который являлся пигментным и соответственно давал основной цвет. После этого первый, базовый слой покрывался защитным прозрачным лаком. В этот же период, в связи с увеличением требований экологичности красок появляются краски на водной основе. Впервые краска на водной основе была представлена на автозаводе в Германии в 1980-х годах.

В 90-х годах происходит поворот в сторону использования так называемых порошковых покрытий. И опять-таки появление данного метода было связано с возникновением новых законов ограничивающих использование летучих веществ в краске и способе ее распыления. Порошок, который содержит полимер и пигмент наносится на поверхность без помощи жидкости. Порошок помещается в контейнер с электрическим зарядом. Контейнер прикрепляется к распылителю. Одновременно с этим заряд также подается и на деталь, которая окрашивается. Вследствие чего частицы с зарядом во время распыления плотно притягиваются к металлическим деталям. После этого окрашенные детали выдерживают при высокой температуре, вследствие чего порошок плавится и формирует ровную защитную плёнку. Важным преимуществом данного метода порошковым составом есть отсутствие загрязнения среды в процессе нанесения [1, с. 87].

На современном этапе процесс окраски автомобилей максимально стандартизирован. В сравнении с прошлым краска наносится роботизированными распылителями. Кроме этого весь процесс высыхания занимает всего несколько часов.

Что же касается меламинмонокриловой краски, то это специально созданная краска, которую можно отнести к разделу синтетических. Ей не требуется кислород, для возникновения химических реакций и полимеризации. Даже отвердитель можно не использовать при работе с данной краской. При условии, если машина была окрашена с алкидной основой, указанный лакокрасочный материал может устранить основные недостатки, которые остались от предыдущей плёнки.

Каждый год на рынке появляется примерно 1000 новых цветов, при этом банк данных за последние 30 лет содержит 25000-40000 цветов. Широко применяются пигменты, которые придают определенные «эффекты» краске: чешуйки, слюдяные чешуйки и т.д. Практические возможности дизайна цвета стали неограниченными [5, с. 320].

Следует обратить внимание на то, что толщина современных плёнок ЛКП меньше чем 25 лет назад. В то же время защита от коррозии, сохранение первоначального цвета и блеска примерно в 2 раза выше. Этому способствует покрытие методом катодного электроосаждения и состоящая из двух слоев система нанесения ЛКП.

Среди современных видов покрытия и красок необходимо выделить матовое покрытие, которые бывает черным или серым. Иногда это больше сатиновый цвет, чем матовый. Матового лакокрасочного покрытия можно достичь несколькими способами, но в большинстве случаев это достигается содержанием ПВХ в краске или наличием специальной добавки в лак, дающей матовый эффект. Эта краска требует особого ухода, отличающегося от обслуживания обычного глянцевого покрытия.

Ксиралик является достаточно новым пигментом, который используется в современных автомобильных красках. Был разработан исследователями в компании Японии. Этот пигмент характеризуется своим искрящимся эффектом. Ксиралик сделан из пластинок оксида алюминия, покрытых оксидом титана, который дает сильный эффект блеска с отличным мерцающим поведением.

Пигмент «хамелеон» используется в окрасочных системах при окраске автомобилей. Краска с этим пигментом меняет цвет в зависимости от ресурса света и угла обзора. Эффект достигается отражением и преломлением света от окрашенной поверхности. Краска содержит маленькие тонкие синтетические пластинки, сделанные из алюминия, покрытого фторидом магния, внедрённого в полупрозрачный хром.

Также в последнее время получают распространение лаки, которые стойкие к царапинам. Одна из концепций для получения лака стойкого к царапинам базируется на внедрении твердых нано частиц в гибкую матрицу полимера. Самовосстановление может быть достигнуто применением полимеров с «памятью» форма, которая активируется воздействием температуры и влажности или УФ – излучением. Как пример можно привести использование в составе лакокрасочных материалов специальной монтмориллонитовой глины, которая имеет способность сильно разбухать под воздействием влаги.

Современный процесс получения качественного лакокрасочного покрытия предполагает определенный порядок работ. Это: приготовление лакокрасочных покрытий и сама подготовка к процессу окраски. Далее следует грунтовка, шпаклевка. После этого приступают к шлифованию грунтованных поверхностей. Следующим этапом становится нанесение противоржавных мастик с противокоррозийным эффектом. И только после этого наносят первый слой эмали с обязательной сушилкой каждого слоя и проводят анализ качества окраски самого автомобиля. Таким образом даже на современном этапе при ремонте автомобилей процесс окраски достигает около 10% всех затрат времени и ресурсов.

Свойством современных красок и материалов является то, что часто они не требуют специфического оборудования. Но одновременно с этим их применение значительно снижает выброс в воздух органических летучих соединений и соответственно уменьшает вред, который наносится здоровью. Но все-таки, по данным МАДИ, при хранении, техническом обслуживании и ремонте одного маршрутного автобуса большой вместимости ежегодно образуется: около 122 кг выбросов в атмосферу, в том числе 72% на стоянке и 17% при окраске.

Как видим, существует несколько основных разновидностей краски для автомобилей: краска, в составе которой присутствует алкидная составляющая, меламинмоноакриловая краска, с особым составом, лакокрасочное вещество на основе акриловых примесей и др. Одновременно с этим практически все виды автомобильных красок состоят из одних и тех составных: растворителя, пигмента, связующего вещества [2, с. 58].

Список литературы

1. Масюков М. И. Автомобильные водорастворимые эмали // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых. Курск, 09-10 ноября 2017 г. С.87-91.
2. Павлов А. В., Лукашина К. В., Лукьянскова А.И, Квасников М. Ю., Уткина И. Ф. Изучение возможности получения металлополимерных покрытий на основе цинка и полимерного электролита методом катодного электроосаждения // Успехи в химии и химической технологии. Том XXVIII. 2014. №3. С.58-60.
3. Покраска авто алкидной эмалью. [Электронный ресурс]: Кузовной ремонт автомобиля своими руками. URL: <https://kuzovspec.ru/oborudovanie/pokraska-alkidnoj-emalyu/> (дата обращения 13.11.19).
4. Эволюция автомобильной краски [Электронный ресурс]: Кузов. INFO. URL: <https://kuzov.info/evolyuciya-avtomobilnoy-kraski/> (дата обращения 13.11.19).
5. Средства защиты кузова автомобиля от воздействия коррозии / Потехин Р.А., Прохорова Е.В. //Сборник: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Агеев. 2016. С. 320-324.

БИОМИМЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ В СОВРЕМЕННОМ АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Федченко Анатолий Алексеевич

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

Архитектура, обладающая некоторыми признаками жизни природных организмов – это один из наиболее оптимальных способов продлить сооружению «жизнь».

Ключевые слова: биомимика, живые структуры, аналогии живых структур, природные системы, архитектурная бионика, взаимодействие архитектуры и природы.

Биомиметическая архитектура – это современная философия архитектуры, которая ищет решения для устойчивости в природе, а не путем репликации естественных форм, но понимая правила, регулирующие эти формы [1]. Это междисциплинарный подход к устойчивому дизайну, который следует ряду принципов, а не стилистических кодов. Это часть более крупного движения, известного как биомимика, а именно изучение природы, ее моделей, систем и процессов с целью получения вдохновения для решения техногенных проблем.

Архитектура давно вышла из природы как источник вдохновения. Биоморфизм или включение естественных существующих элементов в качестве вдохновения в дизайн, возможно, возникли с началом искусственных сред и остаются сегодня. Древние греки и римляне включали естественные мотивы в дизайн, такие как колонны, вдохновленные деревьями. Поздние античные и византийские арабские узоры – это стилизованные версии растения акантоса. Воронка Варро в Казинуме с 64 г. до н.э. восстановила мир в миниатюре. Пруд окружал куполообразную структуру на одном конце, в которой находилось множество птиц. Каменный колоннадный портик имел промежуточные колонны живых деревьев [2].

Церковь Святого Семейства Антони Гауди, начатая в 1882 году, является известным примером использования функциональных форм природы для ответа на структурную проблему. Он использовал столбцы, которые моделировали ветви навесов деревьев для решения проблем статики в поддержке хранилища.

Органическая архитектура использует природно-вдохновленные геометрические формы в дизайне и стремится к повторному соединению человека с его или ее окружением. Кендрик Bangs Kellogg, практикующий органический архитектор, считает, что «прежде всего, органическая архитектура должна постоянно напоминать нам о том, чтобы не принимать Мать-Природа как должное, работать с ней и позволять ей руководить вашей жизнью. Ингибируйте ее, и человечество станет проигравшим». Это согласуется с другим руководящим принципом, который заключается в том, что форма должна следовать за потоком и не работать против динамических сил природы. Комментарий архитектора Даниэля Либермана об органической архитектуре как движению подчеркивает роль природы в строительстве: «... более точное понимание того, как мы видим, своим умом и глазом, является основой всего органического. Человеческий глаз и мозг эволюционировали в течение эонов времени, большинство из которых находились в огромном безмятежном и немогущем ландшафте нашей эдической биосферы! Мы должны пойти на природу для наших моделей сейчас, это ясно!». Органические архитекторы используют искусственные решения с эстетикой, вдохновленной природой, чтобы познать

природу, а не полагаться на решения природы, чтобы ответить на проблемы человека [3].

Метаболистская архитектура, появившаяся в Японии после Второй мировой войны, подчеркнула идею бесконечных изменений в биологическом мире. Метаболисты продвигали гибкую архитектуру и динамичные города, которые могли бы удовлетворить потребности меняющейся городской среды. Город уподобляется человеческому телу тем, что его отдельные компоненты создаются и устаревают, но сущность в целом продолжает развиваться. Подобно отдельным клеткам человеческого тела, которые растут и умирают, хотя человеческое тело продолжает жить, город тоже находится в непрерывном цикле роста и изменений. Методология Метаболистов рассматривает природу как метафору антропогенного. Хеликс-Сити Кишо Курокавы моделируется после ДНК, но использует его как структурную метафору, а не ее основные качества в целях генетического кодирования [4].

Биомиметическая архитектура выходит за рамки использования природы как вдохновения для эстетических компонентов построенной формы, но вместо этого стремится использовать природу для решения проблем функционирования здания. Биомимика означает подражать жизни и происходит от греческих слов *bios* (life) и *mimesis* (имитировать). Движение – это отрыв от новой науки, определенной и популяризированной Яниной Беньюсом в ее книге 1997 года «Биомимика: инновации, вдохновленная природой», которая изучает природу, а затем имитирует или берет вдохновение из своих проектов и процессов для решения человеческих проблем [3]. Вместо того, чтобы думать о здании как о машине для жизни, биомимика просит архитекторов подумать о здании как о живом существе для живого существа.

Биомиметическая архитектура использует природу как модель, меру и наставник для решения проблем в архитектуре. Это не то же самое, что биоморфная архитектура, которая использует природные существующие элементы как источники вдохновения для эстетических компонентов формы. Вместо этого биомиметическая архитектура рассматривает природу как модель для подражания или вдохновения из естественных конструкций и процессов и применяет ее к искусственному искусству. Он использует природу в качестве меры, означающей, что биомимика использует экологический стандарт для оценки эффективности человеческих инноваций. Природа как наставник означает, что биомимика не пытается использовать природу, извлекая из нее материальные блага, но ценит природу как нечто, чему могут научиться люди.

Архитектурные инновации, реагирующие на архитектуру, не должны напоминать растение или животное. Если форма является неотъемлемой частью функции организма, то здание, смоделированное по процессам жизненной формы, может оказаться похожим на организм. Архитектура может эмулировать естественные формы, функции и процессы. Хотя современная концепция в технологический век, биомимика не влечет за собой внедрение сложных технологий в архитектуру. В ответ на предшествующие архитектурные изменения биомиметическая архитектура стремится двигаться к радикальному увеличению ресурсоэффективности, работать в замкнутой контуре, а не линейно (работать в замкнутом цикле, который не требует постоянного потребления ресурсов для работы), и полагаться на солнечную вместо ископаемого топлива [4]. Проектный подход может либо работать от дизайна к природе, либо от природы до дизайна. Дизайн для природы означает определение проблемы проектирования и поиск параллельной проблемы в природе для решения. Примером этого является бионический автомобиль DaimlerChrysler,

который смотрел на бомбу, чтобы построить аэродинамическое тело. Природный метод дизайна – это логически обоснованный дизайн, основанный на решении. Дизайнеры начинают с определенного биологического решения в виду и применяют его к дизайну. Примером этого является лотоанская краска Sto, которая является самоочищающейся, идея, представленная цветком лотоса, которая становится чистой от болотистых вод.

Биомимика может работать на трех уровнях: организме, его поведении и экосистеме. Здания на уровне организма имитируют определенный организм. Работа на этом уровне сама по себе, без подражания тому, как организм участвует в более широком контексте, может оказаться недостаточным для создания здания, которое хорошо сочетается с окружающей средой, потому что организм всегда функционирует и реагирует на более широкий контекст. На уровне поведения здания имитируют поведение организма или связаны с его более широким контекстом. На уровне экосистемы здание имитирует естественный процесс и цикл большей окружающей среды. Принципы экосистемы следуют за тем, что экосистемы зависят от современного солнечного света; оптимизировать систему, а не ее компоненты; настроены и зависят от местных условий; разнообразны по компонентам, отношениям и информации; создать условия, благоприятные для жизни; и адаптироваться и развиваться на разных уровнях и с разной скоростью. По сути, это означает, что ряд компонентов и процессов составляют экосистему, и они должны работать друг с другом, а не с тем, чтобы экосистема работала плавно. Чтобы архитектурный дизайн имитировал природу на уровне экосистем, он должен следовать этим шести принципам.

Список литературы

1. Лебедев Ю.С. Архитектура и бионика. М.: Знание, 1971. 119 с.
2. Лебедев Ю.С. Город и время. М.: Знание, 1973. 302 с.
3. «Архитектура будущего: биоморфизм, бионика, биомимикрия» // mn.ru : ежедн. интернет-изд. 2013. URL: <http://www.mn.ru/society/87033>
4. Santiago C.P. Dialogue Between Nature and Architecture. В. : MArch, 2016-2017. 204 p.
5. Современные тенденции в архитектурном проектировании // Cont-trend-archproect.blogspot.ru: ежедн. интернет-изд. 2014. URL: <http://cont-trend-archproect.blogspot.ru/>.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ВЯЖУЩЕГО КОМПОЗИТА ЗОЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Фоменко Александра Ивановна

профессор, доктор технических наук, профессор,
Вологодский государственный университет, Россия, г. Вологда

Представлены результаты исследований композиционных вяжущих на основе зольных отходов термической переработки древесины. Показана целесообразность практического использования золы древесной при производстве силикатного кирпича. Установлено, что при использовании золы древесной в составе сырьевой смеси для изготовления силикатного кирпича решается задача снижения многокомпонентности состава с одновременным сохранением высокого качества продукции.

Ключевые слова: зольные отходы, сырьевая шихта, силикатный кирпич, модифицирование.

Как известно, зольные отходы термической переработки древесины и других видов растительного сырья, используемого в качестве энергетического топлива,

традиционно находят применение как эффективное минеральное удобрение, хорошо сбалансированное по содержанию основных макро- и микроэлементов, необходимых для полноценного роста и развития растений. При сжигании топлива в котельных установках обычно зольные отходы образуются трех фракций (зола уноса из циклонов, зола уноса из фильтров и подовая зола, представляющая собой зольный остаток), отличающихся как по объему образования, так и по химическому составу и свойствам. Состав и физические свойства (размер частиц, плотность и др.) зольных фракций зависят от многих факторов, включая физические и химические характеристики используемого топлива, параметры работы систем сжигания, технологии очистки топочных газов и др. В литературе весьма подробно приводятся такие сведения в отношении, как самих зол, так и их отдельных фракций. Анализируя зольные отходы как минеральное удобрение, автором работы [1] показано, что зольные отходы содержат экологически активные соединения тяжелых металлов (кадмия, свинца, цинка, меди и др.), концентрация которых увеличивается по мере перехода от зольного остатка к зольной пыли, превышая соответствующие предельные значения. Их избыток в соответствии с требованиями установленных нормативов не позволяет использовать фильтрационную золу для сельскохозяйственных целей, и определяет необходимость ее промышленной переработки. Поэтому поиск эффективных в технологическом и экологическом аспектах утилизации таких зольных отходов является актуальной задачей.

В настоящее время достаточно интенсивно развиваются как традиционные направления использования зольных отходов термической переработки энергетического сырья в качестве удобрения, эффективного и безопасного в экологическом аспекте, так и наукоемкие, связанные с получением высокотехнологичных сорбционных [2-4] и строительных композитов [5-8]. Как показано в [2-4], сорбенты на основе древесных опилок и зол не уступают по эффективности обычно используемым органоминеральным (торф) [9], неорганическим [10, 11], синтетическим [12] и другим сорбентам. Большой интерес представляют строительные композиты, полученные из доступных и отличающихся дешевизной древесных отходов [13].

Цель настоящей работы – исследование зольных отходов в качестве компонента сырьевой шихты для получения силикатного кирпича. В лабораторных исследованиях использована фракция золы уноса из циклонов, образующейся при сжигании в котельных установках коры и неиспользуемых отходов шпона натуральной чистой древесины. Физико-механические свойства и химический состав, отобранных образцов золы исследованы в соответствии с требованиями ГОСТ 10538-87 «Топливо твердое. Методы определения химического состава золы». По гранулометрическому составу зола древесная в основной своей массе представлена смесью фракций класса крупности 0,08 – 2,0 мм. Химический состав исследованных образцов золы древесной, высушенной в сушильном шкафу при температуре 100 ± 5 °С до воздушно-сухого состояния, определялся следующим соотношением компонентов, мас. %:

9,93 SiO₂; 2,31 Al₂O₃; 38,68 CaO; 12,85 MgO; 3,75 Fe₂O₃; 0,44 TiO₂; 2,58 K₂O; 0,45 Na₂O; 7,44 SO₃; 0,4 PO₄³⁻; 17,11 п.п.п (потери при прокаливании).

В основной своей массе зола представлена кремнеземсодержащими составляющими с повышенным по сравнению с составом природных кремнезёмов содержанием соединений кальция и магния. Это решает задачу при ее использовании в составе сырьевой смеси для изготовления силикатного кирпича снижения многокомпонентности состава с одновременным сохранением высокого качества про-

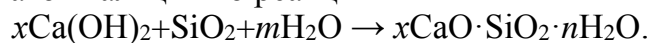
дукции и расширения сырьевой базы производства за счет использования отхода. Результаты исследований относительно характера влияния добавки золы древесной на механические свойства силикатного кирпича приведены в таблице. Результаты испытаний указывают на наличие модифицирующего эффекта при введении добавки золы древесной в состав сырьевой шихты. Образцы силикатного кирпича, изготовленные из сырьевой смеси с добавкой золы древесной, отвечают требованиям ГОСТ 379-2015 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия».

Таблица

Результаты физико-механических испытаний

Соотношение компонентов сырьевой смеси, мас. %			Влажность смеси, мас. %	Объемная масса кирпича, кг/ м ³	Предел прочности, МПа		Марочность, М
зола	известь	песок			при сжатии	при изгибе	
0 (контроль)	6	94	7	1500	11,9	3,5	75
15	7	78	8	1500	12,2	3,2	100
25	8	67	8,5	1620	12,0	3,1	100
30	10	60	8,5	1710	12,6	2,9	125
35	10	55	8,5	1800	12,6	2,7	125
40	10	40	9	1810	12,7	2,7	125
45	10	45	9,5	1800	13,0	2,8	125
50	6	44	10	1520	11,2	2,5	100

Установлено, что при использовании золы древесной в качестве компонента сырьевой шихты для получения силикатного кирпича достигается значительное снижение энергозатрат при сохранении эксплуатационных характеристик изделий. Добавка золы в состав силикатной смеси до 45 мас.% при совместном помоле сырьевой смеси, включающей известь, песок и золу древесную, улучшает не только зерновой состав силикатной смеси и формуемость кирпича-сырца, но и участвует в образовании гидросиликатов кальция. Прочность камня при этом обеспечивается не физическим сцеплением гидратных новообразований вяжущего с зёрнами заполнителя, а путем химического взаимодействия извести и кварцевого песка с образованием гидросиликатов кальция по реакции



Таким образом, подтверждена целесообразность практического использования зольных отходов термической переработки древесины при производстве силикатного кирпича. Данная добавка обладает модифицирующими свойствами, что обосновывает ее применение в составе сырьевой смеси.

Результаты исследования получены в рамках выполнения государственного задания (Задание № 11.9503.2017/8.9).

Список литературы

1. Вильдбахер Н. Утилизация золы котельных, работающих на древесном топливе. Минск, 2007. 28 с.
2. Сомин В. А., Фогель А. А., Комарова Л. Ф. Очистка воды от ионов металлов на сорбентах из древесных отходов и минерального сырья // Экология и промышленность России. 2014. № 2. С. 56-60.
3. Фогель А. А., Сомин В. А., Комарова Л. Ф. Изучение сорбционных свойств материалов на основе отходов производства древесины и минерального сырья // Химия в интересах устойчивого развития. 2011. № 4. С. 461-465.

4. Фоменко А. И., Соколов Л. И. Исследование сорбции фосфат-ионов из водных растворов золой древесной // Журнал прикладной химии. 2015. Т.88. Вып. 4. С. 622-626.
5. Ватин Н.И., Петросов Д.В., Калачев А.И., Лахтинен П. Применение зол и золошлаковых отходов в строительстве // Инженерно-строительный журнал. 2011. №4. С.16-21.
6. Делицын Л. М., Рябов Ю. В., Власов А. С. Возможные технологии утилизации золы// Энергосбережение. 2014. №2. С. 59-66.
7. Энтин З.Б., Нефедова Л.С., Стржалковская Н.В. Золой ТЭС – сырьё для цемента и бетона // Цемент и его применение. 2012. № 2. С.40-46.
8. Силикатный кирпич на основе золных микросфер и извести / В. Д. Котляр, А. В. Козлов, О. И. Животков, Г. А. Козлов // Строительные материалы. 2018. № 9. С. 17-21.
9. Гаврилов, С. В. Адсорбционные свойства торфа и продуктов его переработки / С. В. Гаврилов, З. А. Канарская // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 2. С. 422-427.
10. Ефремова С. В. Очистка воды от различных загрязнителей шунгитовым сорбентом и биосорбентами, полученными на его основе / С. В. Ефремова // Журнал прикладной химии. 2006. Т. 79. № 3. С. 404-409.
11. Свиридов А.В., Ганебных Е.В., Елизаров В. А. Алюмосиликатные сорбенты в технологиях очистки воды // Экология и промышленность России. 2012. № 11. С. 28-30.
12. Лесничая Т.В., Александрова В.С., Зыкова О.П. и др. Сорбция фосфат-ионов материалами на основе гидроксидов титана и лантана // Журнал прикладной химии. 2009. Т.82. № 6. С. 897-900.
13. Борзунова А. Г., Зиновьева И. С. Комплексная переработка древесного сырья. Утилизация древесных отходов // Успехи современного естествознания. 2012. № 4 . С. 180-181.

ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СВЕРЛ

Чекушкин Антон Юрьевич

студент, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Сверло – режущий инструмент, предназначенный для сверления отверстий в различных материалах. Свёрла могут также применяться для рассверливания, то есть увеличения уже имеющихся, предварительно просверленных отверстий, и засверливания, то есть получения несквозных углублений.

В зависимости от предназначения сверла делятся на категории по: металлу, дереву, бетону и стеклу. Они отличаются между собой по форме, а также углу заточки и режущей кромке. Большинство из них являются узкоспециализированными и не могут использоваться для других целей.

Работа посвящена анализу и экспертизе двух свёрл по дереву и по бетону. Производится сопоставление с ГОСТом, делается вывод о соблюдении требований ГОСТа.

Ключевые слова: свёрла, экспертиза качества, твёрдость материала, шероховатость.

Цель работы: провести экспертизу качества и соответствия с ГОСТ 22057-76 и ГОСТ 22735-77 двух свёрл. Сверла по дереву фирмы СИБРТЕХ и по бетону фирмы MATRIX. Экспертиза проводилась на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Оборудование для работы: Настольный заточный станок «Packard Spence PSBG – 250А», стационарный твердомер для измерения твёрдости по методу Роквелла «TR5006М», Электронные весы «Pocket Scale MH 200g», штангенциркуль.

Согласно заявлениям производителей, свёрла имеют следующие характеристики:

№1. Сверло фирмы MATRIX, производство – Китай (рис. 1. а)

Длина, мм: 85

Масса, кг: 0,018

Марка стали – 45

Твёрдость, HRC – 56

Диаметр, мм: 5

Материал обработки: бетон и кирпич

Тип сверла: спиральное

Тип хвостовика: цилиндрический

№2. Сверло фирмы СИБРТЕХ, производство – Китай (Рис. 1. б)

Длина, мм: 75

Масса, кг: 0,008

Марка стали – 9ХС

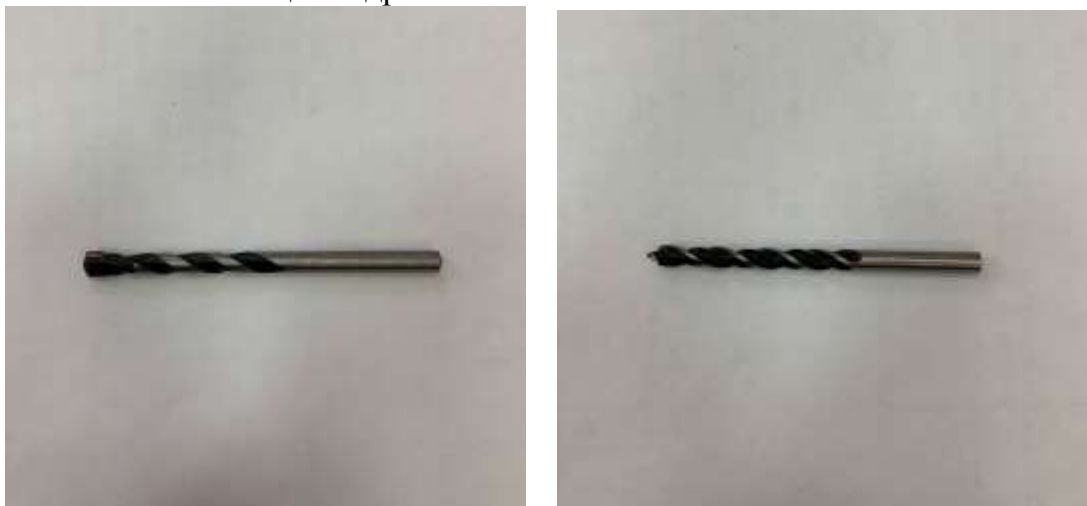
Твёрдость, HRC – 54

Диаметр, мм: 4

Материал обработки: дерево

Тип сверла: спиральное

Тип хвостовика: цилиндрический.



а

б

Рис. 1. Внешний вид образцов

Этапы экспертизы

Первый этап – органолептический метод. Исследование показало, что на обоих образцах в хвостовой части имеются маркировки диаметра. Покрытие гладкое, без заусенцев, комфортно держатся в руке. Длина хвостовика обеспечивает удобное использование.

Второй этап – проверка параметров, заявленных производителем.

Для проверки параметров на соответствие использовались электронные весы «Pocket Scale MH 200g» и штангенциркуль. Вес образца №1 составил 0,018 кг, длина 85 мм, диаметр 5 мм, что полностью соответствует заявлению производителя. Для образца №2 вес составил 0,0075 кг, длина 75 мм, диаметр 4 мм, параметры незначительно отличаются от заявленных.

Третий этап – проверка твёрдости (Рис. 2). В соответствии с требованием ГОСТ для инструментальной, легированной стали при диаметре сверла до 5 мм

твёрдость должна быть: 55 – 58 HRC для сверла по бетону (ГОСТ 22735-77) и 54 – 56 HRC для сверла по дереву (ГОСТ 22057-76), что и указывает производитель. Замеры твёрдости показали следующие результаты: сверло по дереву 54 HRC, сверло по бетону 58 HRC. Твёрдость образца №1 соответствует заявленной, а для образца №2 незначительно отличается, на это влияет наличие пластины из твёрдого сплава.



Рис. 2. Замер твёрдости по методу Роквелла на «ТР5006М»

Четвёртый этап – определение пробы на искру. Для определения марки стали использовался настольный заточный станок «Packard Spence PSBG – 250А». Согласно ГОСТ 22057-76 свёрла по дереву должны изготавливаться из стали марки Х6ВФ, диаметром до 12 мм допускается изготавливать из стали марки 9ХС. В соответствии с ГОСТ 22735-77 свёрла по бетону должны изготавливаться из стали 45. В ходе исследования было определено, что образец №1 изготовлен из инструментальной углеродистой стали марки 45, об этом говорит объёмный и короткий пучок (рис. 3. а). Образец №2 изготовлен из хромистой стали марки 9ХС, подтверждением этого является яркий и объёмный пучок (рис. 3. б).



а



б

Рис. 3. Искры на настольном заточном станке «Packard Spence PSBG – 250А»

Пятый этап – измерение шероховатости. По требованиям ГОСТ 22057-76 и ГОСТ 22735-77 рабочая часть и хвостовик должны иметь параметры шероховатости $R_a \leq 1,25$. Все исследуемые образцы входят в этот диапазон. Для образца №1 $R_a = 0,71$; для образца №2 $R_a = 0,63$.

Таким образом, экспертиза качества двух образцов различных изготовителей установила, что основная часть показателей соответствует требованиям ГОСТ 22057-76 и ГОСТ 22735-77. Расхождения с ГОСТами не значительные и не влияют на эксплуатацию образцов.

Список литературы

1. ГОСТ 22057-76. Сверла спиральные дереворежущие. Технические условия. Государственный стандарт союза ССР. 1976 г.
2. ГОСТ 22735-77. Сверла спиральные с цилиндрическим хвостовиком, оснащенные пластинами из твердого сплава. Межгосударственный стандарт. 1977 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DEEP LEARNING

Чумаков Владислав Евгеньевич

магистрант второго курса направления «Интеллектуальные системы и технологии», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты, Россия, г. Шахты

Научный руководитель – к.т.н., доцент Береза Андрей Николаевич

В статье рассматриваются основные аспекты использования глубокого обучения в области IT – технологий. Рассматриваются основные модели и алгоритмы использования нейронных сетей, а также их модернизация на примере распознавания специальных знаков в языке жестов. Иллюстрируется пример применения метода логистической регрессии на реальном наборе данных.

Ключевые слова: логистическая регрессия, нейронная сеть, машинное обучение, Deep Learning.

Введение. В настоящее время все большую популярность в среде анализа и работы с наборами данных завоевывают алгоритмы машинного обучения. Машинное обучение позволяет с высокой производительностью работать над распознаванием текста, классификации изображений, усовершенствовать различные интернет поисковики и переводчики. Глубокое обучение является одним из методов машинного обучения, который превосходит остальные методы, за счет большей производительности и лучшей точности при работе с большими объемами данных. Статья рассматривает на практике применение технологии глубокого обучения.

Исходные данные. В качестве dataset будет использоваться набор цифр языка жестов. В этой выборке находится более двух тысяч изображений языка жестов. В таком стиле общения используются цифры от нуля до девяти, т.е. используется десять уникальных знаков. Рисунок 1 демонстрирует знак единицы и нуля, индексы которых соответственно равны 260 и 900.

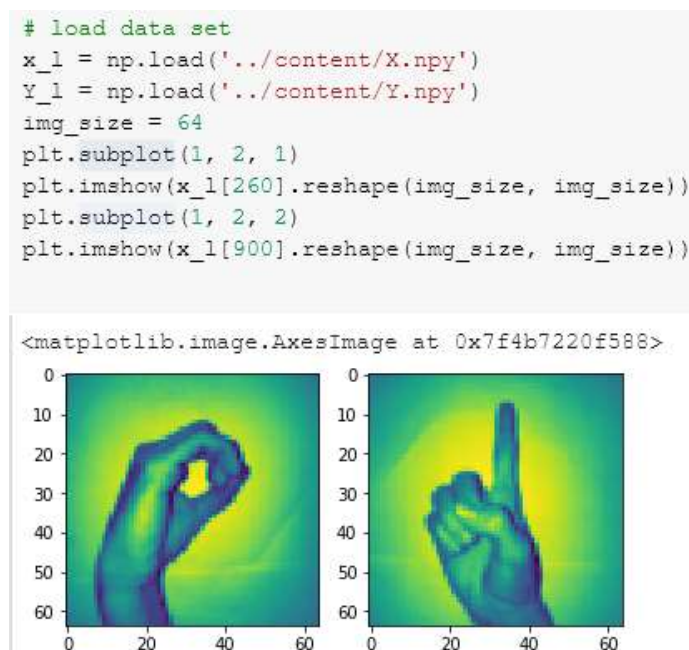


Рис. 1. Демонстрация dataset

Проблемой имеющегося dataset является наличие трехмерных изображений, в следствии чего необходимо сделать их двумерными [1]. В результате набор “x” содержит 410 изображений размером 64 на 64 пикселей, а набор “y” содержит 410 меток, означающих ноль или один (рис.2).

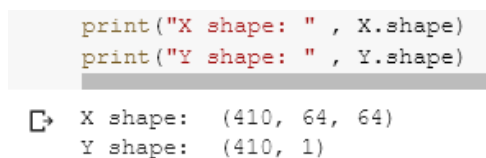


Рис.2. Демонстрация подвыборки

Logistic Regression. Наиболее эффективным алгоритмом для так называемой двоичной классификации является логистическая регрессия [2]. На самом деле логистическая регрессия является типичным примером простой нейронной сети, в следствии чего на вход подаются изображения из dataset, а каждое изображение состоит из пикселей, в результате чего каждый пиксель должен иметь свой начальный вес. Тем самым вес каждого пикселя инициализируем как 0.01, а начальное смещение будет равно 0:

```
def initialize_weights_and_bias(dimension):
    w = np.full((dimension,1),0.01)
    b = 0.0
    return w, b
```

После чего необходимо транспонировать входную матрицу и подать её в сигмовидную функцию, что вернуть вероятность попадания в тот или иной класс. Целесообразность применяемого метода можно проверить путем определения значения ошибки. Если подать изображение со знаком один и метку, равную единице в уравнение (1), то ошибка будет равна нулю, что означает о правильности использования выбранного алгоритма.

$$\text{Loss} = (1 - y) * \log(1-y) - y * \log(y) \quad (1)$$

Однако в нашем алгоритме происходит не совсем точное прогнозирование из-за высокой так называемой стоимости, в следствии чего необходимо найти алгоритм, который будет заниматься изучением и правильным распределением весов и смещений, которые обеспечивают минимизацию функции затрат. Таким алгоритмом является алгоритм градиентного спуска [3].

Gradient Descent. Суть данного алгоритма заключается в минимизации функции затрат и нахождении производной функции потерь одного веса, найденного относительно всех весов. Наиболее распространенная функция потерь среднеквадратичной ошибки является:

$$J(\theta) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2 \quad (2)$$

Производной этой функции по отношению к любому весу является:

$$\frac{\partial}{\partial \theta_j} \text{MSE}(\theta) = \frac{2}{m} \sum_{i=1}^m (\theta^T \cdot x^{(i)} - y^{(i)}) x_j^{(i)} \quad (3)$$

Применив этот алгоритм, была минимизирована функция затрат и можно перейти к обучению модели, а также анализу точности работы представленного алгоритма.

Обучение модели. После всех проделанных шагов необходимо произвести обучение модели с помощью метода логистической регрессии, задав начальные веса, равные 0.01 и количество итераций, равное 150. В результате получаем точность, равную 93 %, что является хорошим показателем, но всё же не достаточным. Такая логистическая регрессия считается искусственно-созданной, так как она применяется в виде написанной функции, поэтому точность является ниже. Если применить логистическую регрессию в виде модуля из библиотеки sklearn, то точность будет выше за счет использования дополнительных параметров оптимизации и регуляризации. В результате на рисунке 3 представлена удовлетворяющая точность.

```
from sklearn import linear_model
logreg = linear_model.LogisticRegression(random_state = 42,max_iter= 150)
print("test accuracy: {}".format(logreg.fit(x_train.T, y_train.T).score(x_test.T, y_test.T)))
print("train accuracy: {}".format(logreg.fit(x_train.T, y_train.T).score(x_train.T, y_train.T)))
```

test accuracy: 0.967741935483871
train accuracy: 1.0

Рис. 3. Результат работы логистической регрессии

Вывод. В статье рассмотрены методы анализа входных данных, описаны различия между машинным и глубоким обучением, а также приведена реализация примера использования одного из алгоритмов глубокого обучения, а именно логистической регрессии для классификации изображений, обозначающих изображения языка жестов. Представленный алгоритм показал высокую точность классификации, за счет предварительно использованного алгоритма минимизации функции затрат, а именно алгоритма градиентного спуска.

Список литературы

1. Chauhan G.A. All about Logistic regression // Введение в логистическую регрессию. URL: <https://towardsdatascience.com/logistic-regression-b0af09cdb8ad> (дата обращения: 01.11.2019)
2. Rajesh S.B. Brief on Regression analysis // Logistic Regression Assumptions. URL: <https://medium.com/greyatom/logistic-regression-89e496433063> (дата обращения: 04.11.2019)
3. Глебов Н.И. Машинное обучение // Метод градиентного спуска. URL: <https://clck.ru/JvgDu> (дата обращения: 09.11.2019)

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ИДУЩИХ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЛАПАНОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ КАМАЗА

Эккерт Диана Романовна

студентка, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Морозова Елена Александровна

к.т.н., доцент, Самарский государственный технический университет,
Россия, г. Самара

Клапан – деталь газораспределительного механизма. Клапан реализует прямую подачу в цилиндры определённой порции топливо-воздушной смеси, а также отвечает за выпуск отработавших газов. Важно соблюдать требования по технологии изготовления, указанные в ГОСТе. В работе проводится экспертиза впускного и выпускного клапанов, а также сопоставление с ГОСТом.

Ключевые слова: выпускной клапан, впускной клапан, легированная сталь, мартенситная структура, аустенитная структура.

Цель работы: провести сопоставление сталей, использованных для изготовления впускного и выпускного клапанов дизельного двигателя.

Экспертиза проводилась на кафедре «Материаловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» Самарского государственного технического университета.

Использовались следующие оборудования: стационарный твердометр для измерения твердости по методу Роквелла «TR5006M», оптический металлографический микроскоп фирмы «Leitz» (рис. 1).



Рис. 1. Оптический металлографический микроскоп фирмы «Leitz»

Объекты исследования: впускной клапан двигателя КАМАЗа, выпускной клапан двигателя КАМАЗа.

Анализ заявленных марок стали

К клапанам механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания предъявляются повышенные требования. Особое внимание уделяют разработке клапанных сталей и сплавов, которые функционируют при $t > 580^{\circ}\text{C}$.

По данным производителя, выпускной клапан дизельного двигателя изготавливают из стали 5Х20Н4А19М аустенистого класса.

Серьезной проблемой выпускных клапанов является перегрев, приводящий к выходу из строя двигателя (рис. 2).



Рис. 2. Перегрев клапанов

Для изготовления выпускного клапана следует использовать особую Cr-Ni-Mo-легированную сталь. Никель значительно повышает устойчивость выпускного клапана к механическому разрушению, особенно при повышенных температурах.

Согласно данным производителя, впускной клапан дизельного двигателя КАМАЗ изготавливают из стали 40Х10СМ2 мартенситного класса.

Исследование микроструктуры

Производитель заявляет, что для впускного клапана используется марка 40Х10СМ2 мартенситного класса. Результаты, проведенные нами после шлифования, полирования, травления подтверждают структуру мартенсита (рис. 3).

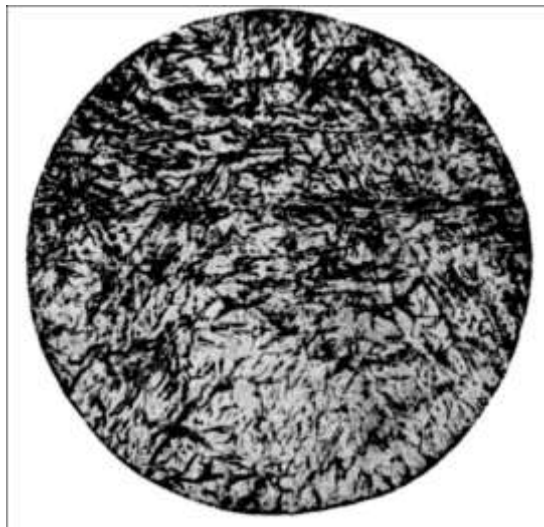


Рис. 3. Структура мартенсита на впускном клапане

Производитель заявляет, что для выпускного клапана используется марка 5Х20Н4А19М аустенистого класса. Результаты, проведенные нами после шлифования, полирования, травления подтверждают структуру аустенита (рис. 4).

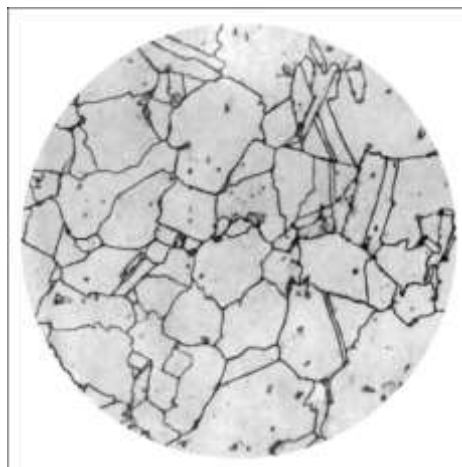


Рис. 4. Структура аустенита на выпускном клапане

Измерение твердости по методу Роквелла

Установлено, что впускной клапан имеет следующие значения твердости: $HRC_{cp} = 56$ (55;56;57;56,5;55) (рис.5), выпускной клапан имеет следующие значения твердости: $HRC_{cp} = 58$ (57,5;58;57;58;58) , что полностью соответствует условиям работы заявленных марок стали.



Рис. 5. Измерение твердости на «ТР5006М»

Таким образом, в работе проведена экспертиза впускного и выпускного клапанов дизельного двигателя КАМАЗа. Сделано заключение о соответствии заявленных марок стали по структуре и твердости.

Список литературы

1. Гадалов В.Н. Металлография металлов, порошковых материалов и покрытий.

ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА ПОЛОТНА ДЛЯ НОЖОВОК

Яндулов Владимир Сергеевич

студент второго курса,

Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

В данной работе будет проведена товароведная характеристика, а также проведётся экспертиза 3 разных производителей полотна для резки металла различных марок, в процессе чего будет определена их твердость и шероховатость.

Ключевые слова: полотно для резки металла, товароведная характеристика, экспертиза, анализ.

Цель работы – провести соответствие с ГОСТ 6645-86 экспертизу качества товара трех полотна по металлу.

Оборудование для работы: настольный заточной станок “Packard Spence PSBG 250A”, стационарный твердомер для измерения твердости по методу Роквелла “ТР5006М”, полиграф для определения шероховатости “Surftest SJ-210 P”.

Согласно производителю, образцы имеют следующие характеристики:

ОБРАЗЕЦ №1

• *Наименование:* Полотно по металлу для лучковой пилы фирмы DEXTER

• *Размеры:* L, мм – 300

Вес, кг – 0,05

Толщина, мм – 0,65
Твердость, HRC – 62
Шаг зубьев, TPI – 24

ОБРАЗЕЦ №2

• *Наименование:* Полотно для ручной ножовки по металлу фирмы MATRIX

• *Размеры:* L, мм – 360

Толщина, мм – 5

Вес, кг – 0,04

Шаг зубьев, TPI – 18

Материал: high carbon steel

Твердость, HRC – 64

ОБРАЗЕЦ №3

• *Наименование:* Машинное полотно для резки металлов фирмы GRIFF

• *Размеры:* L, мм – 450

l, мм – 40

Высота, мм – 2

Вес, кг – 0,25

Толщина, мм – 2

Марка стали – P6M5

Твердость, HRC – 64

Первый этап экспертизы – органолептический метод.

Как утверждает ГОСТ 6645-86, на каждом полотне должны быть изображены следующие маркировки:

- товарный знак завода – изготовителя
- ширина полотна
- шаг зуба полотна
- марку стали

На образце №1 фирмы DEXTER присутствует товарный знак, а также и шаг зуба. Полотно покрыто слоем синей краски, но при работе с зубьев начал слезать этот защитный слой, при такой не качественной обработки начнет образовываться коррозия. Отсутствует как марка стали, так и ширина инструмента.

На образце №2 фирмы MATRIX отсутствует ширина полотна, и марка стали, но написан материал. Покрыт качественным слоем эмали, внешних изъянов не наблюдается.

Образец №3 полностью соответствует характеристикам, так же наблюдается качественная внешняя термообработка.

Второй этап экспертизы – определение твердости материала.

Твердость полотна по металлу различается от термообработки, она должна быть следующая:

Повышенная твердость HRA 82-84 (быстрорежущая инструментальная); HRC 62-65(быстрорежущая)

Пониженная твердость HRA ≤ 73 (быстрорежущая), HRA $\leq 78,5$ (инструментальная); HRC ≤ 46 (быстрорежущая)

1) Образец №1 фирмы DEXTER

HRA_{сред}=79

HRC_{сред}=60

2) Образец №2 фирмы MATRIX

HRA_{сред}=83

HRC_{сред}=61

3) Образец №3 фирмы GRIFF

HRA_{сред}=84

HRC_{сред}=65

Третий этап экспертизы – проба на искру.

Все три образца показали практически схожий результат, разве что образец фирмы Dexter отличился. У него искры красновато-оранжевого цвета, слаборазветвленные. У других двух образцов пучок был более блеклый, искры прерывистые темно-красного цвета. На основании этого вывода можно сказать, что во всех образцах достаточное количество легирующего элемента, вольфрам.

Четвертый этап экспертизы – шероховатость поверхности

Шероховатость по ГОСТ 2789 – 73

Эмалевые поверхности для полотна для Ra (6-6,3) мм

Образец фирмы: DEXTER – Ra=6,38; MATRIX – Ra=6,10; GRIFF – Ra=6,10.

Согласно этим данным ГОСТу соответствует образцы № 2 и 3, а №1 выше установленного, что не является стандартом.

Таким образом, экспертиза всех трех образцов разных производителей показала, что полотно для ножовки фирмы MATRIX и GRIFF полностью соответствуют ГОСТ 6645-86 и ГОСТ 2789 – 73. Образец фирмы DEXTER с нарушением стандартов и не соблюдает ни один из них, что является браком, так же с нарушением термообработки, на что показывает его твердость, при больших нагрузках высока вероятность разрыва изделия.

Список литературы

1. ГОСТ 6645 – 86. Полотно ножовочные для металла. Издание (сентябрь 2004 г.) с Изменениями №1, 2, 3, утвержденными в апреле 1989г., апреле 1991г., апреле 1992г.
2. ГОСТ 2789 – 73. Шероховатость поверхности, параметры и характеристики. Госстандарт СССР от 23.04.1973 г.

Подписано в печать 10.12.2019. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 10,46. Тираж 500 экз. Заказ № 246
ООО «ЭПИЦЕНТР»

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 1
ООО «АПНИ», 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а