



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Материалы Международной
научно-практической конференции

28 февраля – 5 марта 2023 года

Том III



Ижевск, 2023

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы Международной научно-практической конференции,
посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ

*28 февраля – 5 марта 2023 года
г. Ижевск*

Том III

Ижевск
УдГАУ
2023

УДК 631.145:001.895(06)

ББК 4я43

И 66

И 66 **Инновационные** решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, 28 февраля – 5 марта 2023 г., Ижевск. В 3 т. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 3. – 248 с.

ISBN 978-5-9620-0427-3 (общий)

ISBN 978-5-9620-0430-3 (3 том)

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований по следующим направлениям: инженерно-техническое обеспечение в сельском хозяйстве, современные энергетические аспекты развития аграрной сферы, педагогические и гуманитарные науки.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, работников научно-исследовательских учреждений и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 631.145:001.895(06)

ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0427-3 (общий)

ISBN 978-5-9620-0430-3 (3 том)

© Авторы статей, 2023

© УдГАУ, 2023

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 621.433-049.32+621.793

К. Г. Волков

Удмуртский ГАУ

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КЛАПАННЫХ МЕХАНИЗМОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ УПРОЧНЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТИ РАБОЧЕЙ ФАСКИ КЛАПАНА

Приводится методика упрочнения поверхности рабочей фаски выпускного клапана ГРМ наплавкой упрочняющего металлокерамического покрытия, позволяющая повысить долговечность клапанного механизма автотракторных двигателей. Описана методика и результаты исследований физико-механических характеристик упрочняющего покрытия. Приведены результаты исследований долговечности выпускного клапана с упрочняющим покрытием.

Актуальность. Современные предприятия агропромышленного комплекса (АПК) обладают обширным парком тракторов, автомобилей и других машин, оснащенных двигателями внутреннего сгорания. Для укрепления позиций на рынке сельскохозяйственной продукции некоторые предприятия снижают себестоимость выпускаемых товаров и услуг за счет сокращения затрат на топливо использованием машинно-тракторного парка (МТП), оснащенного газовым оборудованием, ввиду более низкой стоимости КПГ по отношению к дизельному топливу и бензину [6, 11, 14, 15, 16]. Для интенсификации внедрения технологий по использованию газового топлива на автомобилях и тракторах предприятий АПК Министерством сельского хозяйства Российской Федерации оказывается поддержка по оснащению МТП газовым оборудованием. Данная инициатива, по заверению экспертов, позволит увеличить количество тракторов, автомобилей и комбайнов, работающих на газовом топливе, до 70 тыс. единиц, что составит около 25 % всего парка автомобилей, тракторов и комбайнов предприятий АПК России [7]. Однако наряду с положительными факторами использования газового топлива существу-

ет ряд недостатков, один из которых связан с сокращением срока службы деталей газораспределительного механизма (ГРМ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС). В отдельных случаях выход из строя деталей и узлов ГРМ наблюдается при наработке около 2 тыс. часов, что составляет 20 % от заявленного срока службы [3, 9]. Основной причиной выхода деталей ГРМ из строя является высокая температура продуктов сгорания газового топлива (порядка 800...850 °С). Данное высокотемпературное воздействие оказывает наибольшее действие на рабочую фаску выпускного клапана. Для защиты данной поверхности выпускного клапана промышленностью применяются различные составы покрытий на основе никеля и кобальта. Однако существующие материалы оказываются неэффективными при температурах выше 700 °С.

Исходя из этого, **основной целью** данной работы авторами была определена разработка технологического процесса по упрочнению рабочей фаски выпускного клапана двигателей внутреннего сгорания, работающих на газовом топливе.

Материалы и методика. Для разработки нового состава упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана был проведен анализ работ [5, 10, 12]. По результатам исследований принят состав на основе никеля Ni с добавлением диоксида циркония ZrO₂ и карбида кремния SiC.

Для создания упрочняющего покрытия на поверхности рабочей фаски клапана была разработана технология короткоимпульсной лазерной наплавки с использованием герметичной камеры, заполняемой аргоном. Данная методика наиболее подробно описана в работе [4].

Количественная оценка параметров упрочняющего покрытия после короткоимпульсной лазерной наплавки основывалась на исследованиях износостойкости, микротвердости, толщины покрытия, рентгеноструктурного фазового состояния при диапазоне температур от 25 °С до 900 °С, адгезионной прочности, термостойкости, шероховатости поверхности. Для оценки термостойкости упрочняющего покрытия была разработана собственная методика термоциклирования при 500 °С и 800 °С, которая подробно описана в [1, 13].

Определение ресурса клапанов с упрочненной поверхностью рабочей фаски клапана производилось на стенде собственной разработки, а также при производственных испытаниях на предприятии АО «ИПОПАТ» г. Ижевска. Для лабораторного прогнозиро-

вания ресурса клапанов с упрочняющим покрытием был разработан стенд [8], обеспечивающий температуру в зоне сопряжения «клапан-седло» 800 °С, при частоте открывания клапана 1500 циклов/мин., что соответствует 3000 об./мин. коленчатого вала ДВС. Нагружение клапанов с испытуемым покрытием производилось по программе, приведенной в [2]. Производственные испытания проводились на автобусе ЛиАЗ 525657, оснащенный газовым двигателем Cummins CGe250-30. Длительность испытаний составила 250 тыс. км пробега автобуса.

Результаты исследований. Результаты исследований количественных характеристик упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественные параметры упрочняющего покрытия

№	Параметр	Значение
1	Коэффициент сухого трения	0,12
2	Интенсивность изнашивания, г/м	$6,5 \cdot 10^{-7}$
3	Микротвердость, ГПа	6,3
4	Толщина покрытия, мкм	40
5	Работа адгезии, Н/м	$4,75 \cdot 10^{-4}$
6	Шероховатость поверхности Ra, мкм	0,63

Рентгеноструктурный фазовый анализ позволил определить, что в исследуемом температурном диапазоне компоненты покрытия находятся в аморфном состоянии. Данное состояние позволяет говорить о высокой стабильности параметров покрытия при широком диапазоне эксплуатационных температур. Стендовые испытания позволили определить, что предполагаемый ресурс упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана составляет 8350 ч, что практически в 2 раза выше ресурса стандартного выпускного клапана газового двигателя. Производственные испытания также подтвердили двукратное увеличение ресурса выпускного клапана с упрочняющим покрытием по отношению к стандартному.

По результатам проведенных исследований разработан технологический процесс упрочнения поверхности рабочей фаски выпускного клапана короткоимпульсной лазерной наплавкой металло-керамической порошковой композиции, состоящий из 10 операций: промывочная, шлифовальная, контрольная, слесарная, наплавочная, поверхностное пластическое деформирование (алмазное выглаживание), промывочная, контрольная, притирочная, контрольная.

Выводы и рекомендации. Выполненные исследования по упрочнению поверхности рабочей фаски выпускного клапана позволили достичь двукратного увеличения ресурса клапанного механизма газового двигателя за счет высоких показателей износостойкости, микротвердости, термостойкости и адгезионной прочности металлокерамического упрочняющего покрытия. Для реализации разработанного метода упрочнения рабочей фаски выпускного клапана предлагается использование технологического процесса короткоимпульсной лазерной наплавки металлокерамической порошковой композиции Ni-SiC-ZrO₂.

Список литературы

1. Волков, К. Г. Методика определения термостойкости упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана / К. Г. Волков // Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 г. – Москва: Российский ГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. – С. 121–124.
2. Волков, К. Г. Температурный режим стендовых испытаний клапанов автотракторных двигателей / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф., с. Июльское, 20 июля 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 173–176.
3. Волков, К. Г. Упрочняющие керамические покрытия рабочей фаски клапанов автотракторных двигателей / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Саранск, 24–25 ноября 2021 г. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, 2022. – С. 301–307.
4. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 9. – С. 20–26. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-9-20-26.
5. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 42–44.
6. Марков, В. А. Сравнительный анализ альтернативных моторных топлив для дизелей / В. А. Марков, Е. В. Бебенин, С. П. Гладышев // Известия вузов. Машиностроение. – 2014. – № 5 (650). – С. 43–48.
7. Минсельхоз компенсирует затраты от перевода тракторов на природный газ: Агроинвестор / сайт: 2023. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/39679-minselkhoz-kompen-siruet-zatraty-ot-perevoda-traktorov-na-prirodnyy-gaz/> (дата обращения 05.02.2023).

8. Патент на полезную модель № 215844 U1 Российская Федерация, МПК G01M 15/02. Стенд для проведения ресурсных испытаний клапанов газораспределительного механизма двигателей внутреннего сгорания: № 2021131731: заявл. 28.10.2021: опубл. 29.12.2022 / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет».

9. Попов, Д. А. О целесообразности применения аустенитного марганцовистого чугуна для седел клапанов ДВС, работающих на газомоторном топливе / Д. А. Попов, И. Е. Поляков, А. И. Третьяков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 10–18.

10. Шиганов, И. Н. Модифицирование поверхности алюминиевых сплавов карбидами кремния методом лазерного оплавления / И. Н. Шиганов, П. Е. Самарин // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2012. – № 6 (6). – С. 4–11.

11. Эффективность применения ГМТ в сельском хозяйстве / Л. А. Гнедова [и др.] // Транспорт на альтернативном топливе. – 2016. – № 1 (49). – С. 24–33.

12. Tribological performance of boron-based superhard coatings sliding against different materials / E. V. Kharanzhevskiy [et al.] // Wear. – 2021. – Т. 477. – С. 203–835.

13. Ипатов, А. Г. Повышение эффективности работы турбокомпрессора модификацией подшипниковых сопряжений / А. Г. Ипатов, А. Г. Иванов, А. В. Малинин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3 (71). – С. 59–63. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_3_59-63. – EDN AEWVOL.

14. Восстановление посадочных поверхностей вала гидромотора методом SLM (Selective Laser Melting) / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Широбоков, Л. Я. Новикова // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 1. – С. 12–17. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-1-12-17. – EDN CMZMCH.

15. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 58–64. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_58-64. – EDN KOPKRT.

16. Волков, К. Г. Расчет долговечности тонкого функционального керамического покрытия с использованием программного комплекса ANSYS mechanical / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2 (70). – С. 49–54. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_2_49. – EDN DJEVJD.

П. В. Дородов, В. А. Петров, И. Т. Хакимов
Удмуртский ГАУ

О НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ В ПЕРЕХОДНОМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНЧАТОЙ БАЛКИ ПРИ ИЗГИБЕ

Представлено аналитическое исследование напряженного состояния в переходном сечении ступенчатой балки по методике решения краевых задач теории упругости. Скругление углов в переходном сечении ступенчатой балки при $r/2t = 0,45$ позволяет снизить местные напряжения в 2,3 раза в сравнении с минимальным значением технологического скругления при $r/2t = 0,04$.

Актуальность. Рост мощности машин и оборудования, увеличение весовых показателей и габаритов конструкций с применением сложных кинематических систем и экстремальные условия эксплуатации привели к возникновению дополнительных негативных факторов, оказывающих особое влияние на уровень конструкционной прочности [1–9, 15–23, 25–27]. Концентрации напряжений являются одним из основных факторов, определяющих прочность конструкции, и поэтому исследование влияния различных типов концентраторов на поведение элементов конструкций и поиск путей снижения концентрации напряжений является одной из актуальных задач современной механики [12, 22, 24].

Целью работы является теоретическое исследование концентрации напряжений в переходном сечении ступенчатой балки при изгибе.

Задачи исследования: рассчитать напряжения в переходном сечении ступенчатой балки по методике решения краевых задач теории упругости и провести анализ несущей способности материала конструктивного элемента в зоне концентрации напряжений.

Материалы и методика. Для определения напряжений в переходном сечении ступенчатой балки (рис. 1) можно воспользоваться особым интегральным уравнением [10–14]

$$a\varphi(x) + \frac{b}{\pi i} \int_{-t}^{+t} \frac{\varphi(\xi)}{\xi - x} d\xi = f(x), \quad (1)$$

где $\varphi(x) = \sigma_z(x) + i\tau(x)$,

$$f(x) = \frac{du(x)}{dx} - i \frac{dw(x)}{dx},$$

$$a = \frac{1 - 2\nu}{2G},$$

$$b = \frac{1 - \nu}{G}.$$

Здесь σ_z , τ , – нормальные и касательные напряжения на линии сопряжения участков балки (в переходном сечении); u , w – перемещения на линии сопряжения; G – модуль сдвига материала балки; ν – коэффициент Пуассона материала балки, $2t$ – высота меньшего сечения балки.

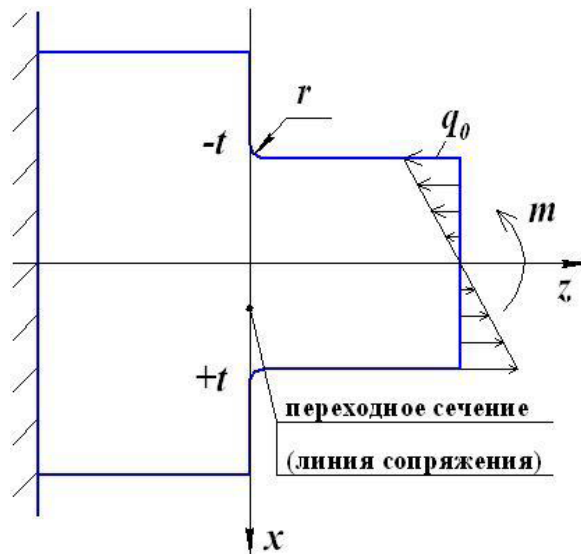


Рисунок 1 – Расчетная схема элемента ступенчатой балки

Применительно к исследуемой задаче имеем на симметричном интервале интегрирования в случае неограниченного решения на обоих концах отрезка $[-t, +t]$

$$\varphi(x) = a^* f(x) - \frac{b^*}{\pi i} \frac{1}{\sqrt{t^2 - x^2}} \int_{-t}^{+t} \frac{\sqrt{t^2 - \xi^2} f(\xi)}{\xi - x} d\xi + \frac{C}{\pi \sqrt{t^2 - x^2}}, \quad (2)$$

где a^* , b^* – действительные числа, определяемые по формулам:

$$a^* = \frac{a}{(a^2 - b^2)} = -\frac{2G(1 - 2\nu)}{(3 - 4\nu)}, \quad b^* = \frac{b}{(a^2 - b^2)} = -\frac{4G(1 - \nu)}{(3 - 4\nu)},$$

$$a^* = b^* \varepsilon, \quad \varepsilon = 1 - 2\nu / (2(1 - \nu)),$$

C – произвольная постоянная [12].

Результаты исследований. Здесь равнодействующей от внешней нагрузки $q = \frac{q_0}{t}x$ будет пара сил $m = \int_{-t}^{+t} qxdx = \frac{2q_0 t^2}{3}$. Решение уравнения (1) на линии сопряжения $|x| \leq t$ ищем в виде (2) с каноническим решением $Z(x) = (t^2 - x^2)^{-0,5}$ при следующих перемещениях точек линии сопряжения: $w(x) = \alpha x$, $u(x) = 0$, где α – угол наклона линии сопряжения. Тогда из (2) после разделения переменных, с учетом $\int_{-t}^t \frac{\sqrt{t^2 - \xi^2} d\xi}{\xi - x} = -\pi x$ [12], получаем напряжения на линии сопряжения:

$$\sigma_z(x) = -\frac{b^* \alpha x}{\sqrt{t^2 - x^2}} + \frac{C}{\pi \sqrt{t^2 - x^2}}, \quad \tau(x) = -a^* \alpha,$$

где a^* , b^* , C – постоянные, зависящие от упругих свойств и внешней нагрузки. Для их определения воспользуемся условиями равновесия:

$$1) \int_{-t}^t \sigma_z dx = 0 \text{ откуда, с учетом } \int_{-t}^t \frac{d\xi}{\sqrt{t^2 - \xi^2}} = \pi \text{ [12], } C = 0;$$

$$2) \int_{-t}^t \sigma_{1z} x dx = m = \frac{2q_0 t^2}{3} \text{ откуда, с учетом } \int_{-t}^t \frac{\xi^2 d\xi}{\sqrt{t^2 - \xi^2}} = \pi \frac{t^2}{2},$$

$$[12] \alpha = -\frac{4q_0}{3\pi b^*} = -\frac{4q_0 \varepsilon}{3\pi a^*}.$$

Окончательно местные напряжения на линии сопряжения примут вид:

$$\sigma_z = \frac{2m}{\pi t^2} \times \frac{x}{\sqrt{t^2 - x^2}} = \frac{4q_0}{3\pi} \times \frac{x}{\sqrt{t^2 - x^2}}, \quad \sigma_x = 0, \quad \tau = \frac{2m\varepsilon}{\pi t^2} = \frac{4q_0 \varepsilon}{3\pi}. \quad (3)$$

На рисунке 2 представлены эпюры местных напряжений (3) в прямой задаче для элемента ступенчатой балки в условиях изгиба при $\nu = 0,3$.

Построение проводилось в среде пакета программ Maple. Здесь теоретический коэффициент концентрации напряжений α_T по нормальным напряжениям σ_{1z} , после выделения главной части бесконечно большой функции при $x \rightarrow t$, запишется [12]:

$$\alpha_T = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{t}{t_0}\right)^2}},$$

где t_0 – полувысота меньшего сечения балки неокругленными углами.

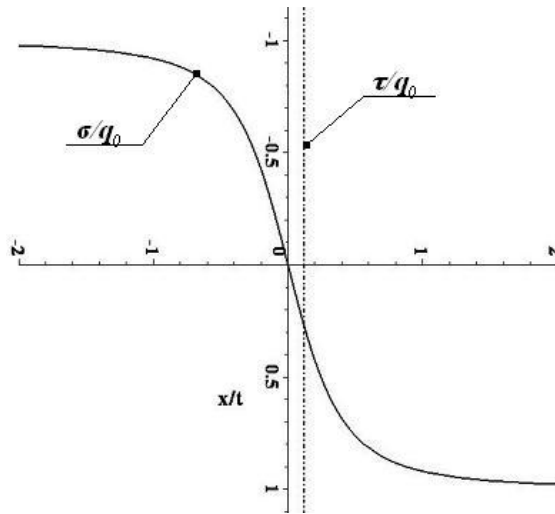


Рисунок 2 – Эпюры краевых напряжений σ_z, τ

Тогда, согласно [12], получим следующее уравнение:

$$\frac{\alpha_T^2}{\alpha_T^2 - 1} - \frac{(\alpha_T - 1)^2 r_0^2}{2} - 2(2\sqrt{2} - 1)r_0^2 - 2\sqrt{2}r_0 - 1 = 0, \quad (4)$$

где $r_0 = r/2t$, r – радиус скругления галтели. На рисунке 3 дано графическое представление уравнения (4) – зависимости теоретического коэффициента концентрации напряжений от радиуса скругления углов в переходном сечении ступенчатой балки.

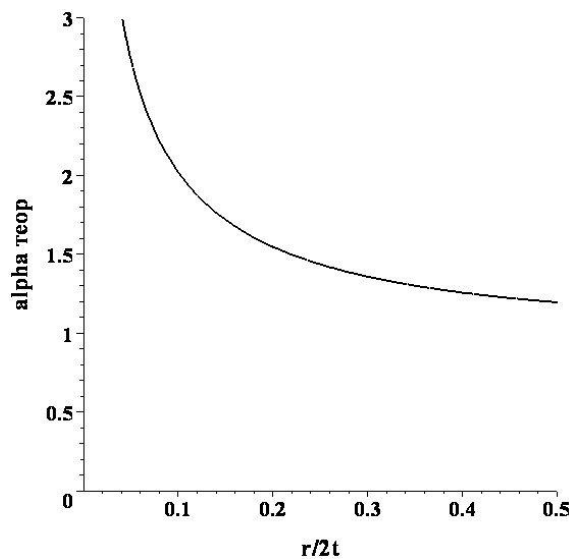


Рисунок 3 – Графическая взаимосвязь между теоретическим коэффициентом концентрации напряжений и радиусом скругления углов в переходном сечении ступенчатой балки при изгибе

Полученная зависимость хорошо согласуется с данными, приведенными в [24].

Выводы и рекомендации:

1. Представлено аналитическое исследование напряженно-го состояния в переходном сечении ступенчатой балки по методике решения краевых задач теории упругости.

2. Анализ несущей способности материала конструктивно-го элемента в зоне концентрации напряжений показал, что скругление углов при $r/2t = 0,45$ в переходном сечении ступенчатой балки позволяет снизить местные напряжения в 2,3 раза в сравнении с минимальным значением технологического скругления при $r/2t = 0,04$.

Список литературы

1. Improving the reliability of the hammer grain crusher by optimal design of the paddle wheel / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, V. A. Petrov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 г. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042039.

2. Investigation of the main mechanical characteristics of plastics for three-dimensional printing of machine parts models / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, N. Y. Kasatkina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 г. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52041.

3. Rigidity, creep and dynamic strength of plastics for three-dimensional printing of machine parts / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, P. L. Lekomcev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 г. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52045.

4. Simulation of the stress state during blade wear and optimal design of the grain crusher wheel / P. V. Dorodov, V. A. Petrov, L. Y. Lebedev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 г. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042037.

5. Автономная система электроснабжения установки для обеззараживания поверхностей ИК-излучением в защищенном грунте / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов [и др.] // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69. – № 2 (47). – С. 20–24.

6. Анализ конструкций вагонотолкателей / А. Г. Иванов, А. В. Костин, П. В. Дородов [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 70–75.

7. Басалгин, М. В. Испытание на сжатие образцов из пластика PLA для трехмерной печати деталей механизмов / М. В. Басалгин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2139–2144.

8. Гуменников, Д. В. Исследование прочности при изгибе образцов из пластика PLA для 3D-печати деталей механизмов / Д. В. Гуменников // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 675–679.

9. Дородов, П. В. Динамическая прочность пластобетона / П. В. Дородов // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской ГСХА, Ижевск, 11–13 ноября 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 67–73.

10. Дородов, П. В. Об оптимальной форме срединной поверхности лопасти колеса барабана молотковой дробилки зерна / П. В. Дородов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 241–252.

11. Дородов, П. В. Проектирование оптимального макрорельефа переходной поверхности угловых элементов деталей машин / П. В. Дородов // Динамика механических систем: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 231–237.

12. Дородов, П. В. Расчет деталей машин с концентраторами напряжений и оптимизация их формы / П. В. Дородов. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2018. – 182 с.

13. Дородов, П. В. Расчет местных напряжений в угловых зонах рамных конструкций / П. В. Дородов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 100–107.

14. Дородов, П. В. Расчет оптимального радиуса прутка элеватора картофелеуборочной машины / П. В. Дородов, И. Т. Хакимов // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию док. с.-х. наук, профессора А. С. Башкова, Ижевск, 15–18 ноября 2022 г. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 334–342.

15. Иванов, Г. Н. Исследование изгибной прочности пластика PET-G при изготовлении деталей способом трехмерной печати / Г. Н. Иванов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 689–693.

16. Игнатъев, К. А. Испытание на растяжение образцов из пластика PET-G для 3D-печати деталей машин / К. А. Игнатъев // Научные труды студентов Ижев-

ской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2197–2200.

17. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 58–64.

18. Карнаухов, И. С. Исследование ползучести и релаксации пластика PLA для изготовления деталей способом трехмерной печати / И. С. Карнаухов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 698–704.

19. Модернизированный пылеуловитель для дробилок зерна / В. И. Широиков, Л. Я. Новикова, С. Н. Шмыков [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 216–219.

20. Петров, В. А. Физическое моделирование износа лопастного барабана молотковой дробилки при оптимальном проектировании / В. А. Петров, П. В. Дородов, Л. Я. Лебедев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 2 (34). – С. 74–80.

21. Применение инфракрасного нагрева при обеззараживании почвы в защищенном грунте и механизм распространения тепла / П. В. Дородов, И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69. – № 2 (47). – С. 59–64.

22. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]. – Ижевск: Цифра, 2021. – 260 с.

23. Разработка функционально-морфологической модели сошника для высадки рассады овощных культур / В. Л. Фадеев, Н. Г. Касимов, П. В. Дородов [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 3 (35). – С. 97–108.

24. Несущая способность и расчет деталей машин на прочность: руководство и справочное пособие / С. В. Серенсен, В. П. Когаев, Р. М. Шнейдерович; под ред. С. В. Серенсена. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1975. – 488 с.

25. Тронин, Д. М. Испытание на сжатие образцов из пластика PET-G для трехмерной печати деталей механизмов / Д. М. Тронин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2288–2292.

26. Хакимов, Д. Р. Испытание на растяжение образцов из пластика PLA для 3D-печати конструкционных элементов / Д. Р. Хакимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2304–2307.

27. Широбоков, В. В. О ползучести и релаксации пластика PET-G для 3D-печати деталей при моделировании конструктивных элементов / В. В. Широбоков // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 794–800.

УДК 621.644.074.3

**С. П. Игнатъев, Л. Л. Максимов,
А. Л. Шкляев, Ф. Р. Арсланов**
Удмуртский ГАУ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ СИФОННОГО ТРУБОПРОВОДА

Решением экологической проблемы животноводства является использование многосекционной биогазовой установки с концентрическим расположением секций. Для предотвращения их заиливания предлагается использовать сифонный трубопровод. Представленное графическое отображение показывает зависимость производительности сифона от разности уровней жидкостей в смежных секциях, являющейся движущей силой процесса. Продемонстрированная лабораторная установка после экспериментальных исследований позволит оценить адекватность описанной математической модели.

Актуальность. Один из способов решения экологической проблемы в сфере животноводства – это переработка навоза с целью получения удобрения, пригодного для непосредственного внесения в почву, и биогаза [1]. Наиболее эффективной конструкцией, реализующей данный способ переработки, является использование многосекционного метантенка с концентрическим расположением секций [2, 3, 4]. Предлагается использовать в конструкции метантенка сифонный трубопровод, что предотвратит заиливание секций и обеспечит непрерывность процесса переработки навоза. Движущей силой, перемещающей органический субстрат, является разность уровней жидкостей в смежных секциях. Традиционно сифонные трубопроводы применяются для обеспечения функционирования гидротехнических сооружений [5, 6], а их использование в сфере утилизации отходов животноводства является малоизученной темой.

Целью исследований является изучение процесса перекачки жидкости между двумя емкостями посредством сифонного трубопровода.

Задачи исследований: разработка схемы лабораторной установки по исследованию работы сифонного трубопровода; теоретическое описание процесса перемещения жидкости по сифонному трубопроводу; получение графического отображения теоретической зависимости между производительностью сифонного трубопровода и движущей силой, способствующей перемещению жидкости.

Результаты исследований. Перемещение субстрата между внутренними секциями многосекционного метантенка, отображенного на рисунке 1, осуществляется с использованием сифонного трубопровода. Влажность сырья, загружаемого в реактор установки, должна быть не менее 85 % в зимнее время и 92 % – в летнее время года [7].

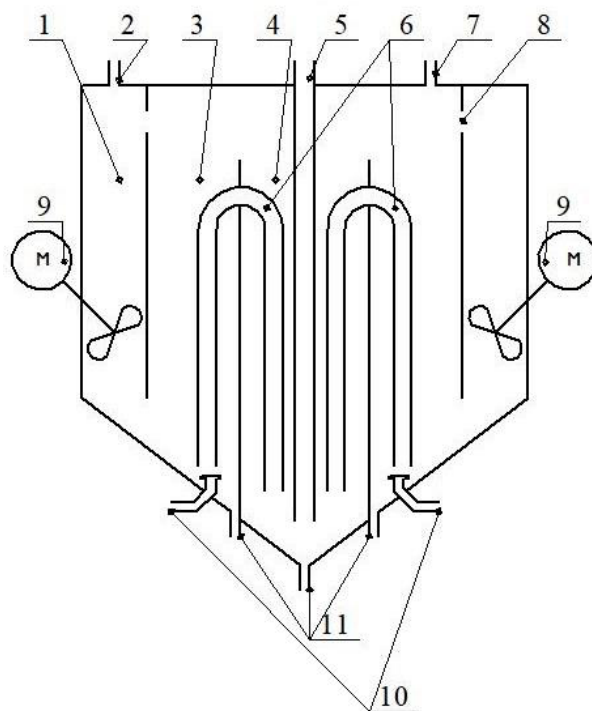


Рисунок 1 – Многосекционный метантенк:

- 1 – секция психрофильного брожения; 2 – патрубок для подачи исходного сырья;
- 3 – секция мезофильного брожения; 4 – секция термофильного брожения;
- 5 – трубопровод для откачивания дигестата; 6 – сифонные трубопроводы;
- 7 – патрубок отвода биогаза; 8 – отверстия для перемещения биогаза между секциями;
- 9 – перемешивающие устройства; 10 – патрубки барботирования;
- 11 – патрубки отвода осадка

С целью упрощения исследования реального процесса перекачки жидкого органического субстрата используем допущение, а именно – заменяя в лабораторных условиях субстрат водой. При лабораторном исследовании планируется использовать

две емкости, соединенные между собой сифонным трубопроводом (рис. 2).

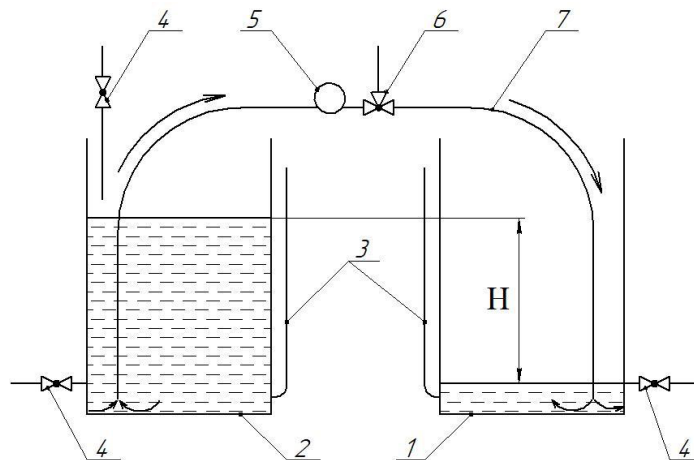


Рисунок 2 – Схема лабораторной установки:
 1 – сливная емкость; 2 – напорная емкость; 3 – указатели уровня;
 4 – запорные вентили; 5 – счетчик воды; 6 – трехходовой кран;
 7 – сифонный трубопровод

При проведении исследований одновременно заполняется напорная емкость и сифонный трубопровод. В качестве отсекающего элемента используется трехходовой кран. Движущей силой, запускающей сифонный трубопровод, является разность уровней жидкостей [5, 6]:

$$H = \frac{v^2}{2g} \left(\lambda \frac{L}{d} + \sum \xi \right), \quad (1)$$

где L – длина трубы сифона, м;
 d – диаметр трубы сифона, м
 v – скорость течения жидкости по трубопроводу, м/с;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 λ – коэффициент жидкостного трения;
 $\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений.

Отсюда

$$v = \sqrt{\frac{2gH}{\lambda \frac{L}{d} + \sum \xi}}. \quad (2)$$

Тогда производительность сифонного трубопровода

$$Q = S \times v = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2gH}{\lambda \frac{L}{d} + \sum \xi}}. \quad (3)$$

Для определения коэффициента жидкостного трения широкое распространение получила формула ВНИИ ВОДГЕО [8]

$$\lambda = \frac{0,25}{Re^{0,226}}, \quad (4)$$

где Re – число Рейнольдса,

$$Re = \frac{vd\rho}{\eta}, \quad (5)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³;

η – динамическая вязкость жидкости, Па·с.

С учетом конструктивных размеров сифонного трубопровода и свойств транспортируемой жидкости получаем график, отражающий зависимость производительности сифонного трубопровода Q (м³/ч) от перепада уровня жидкости в емкостях H (м).

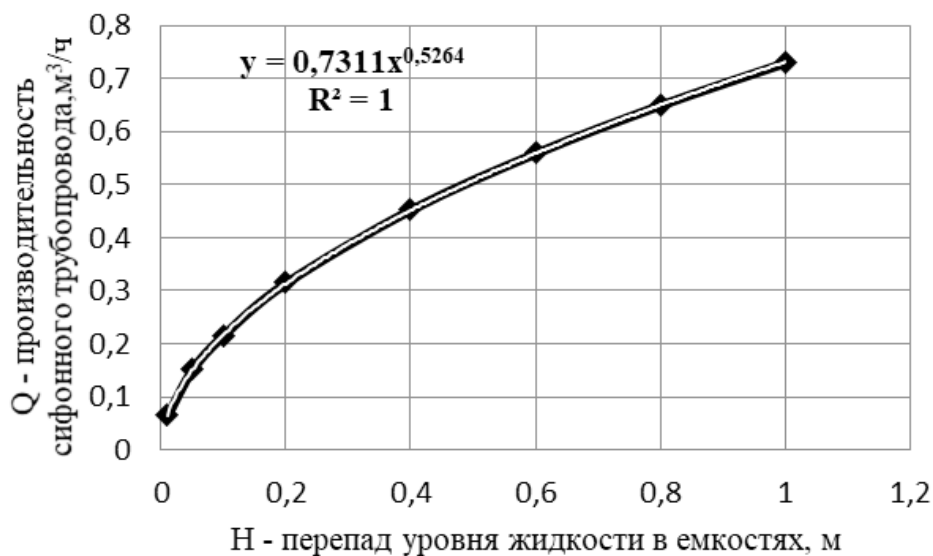


Рисунок 3 – Графическое отображение теоретических исследований сифонного трубопровода

Для подтверждения результатов теоретических исследований работы сифонного трубопровода изготовлена лабораторная установка (рис. 4).



Рисунок 4 – Лабораторная установка по исследованию работы сифонного трубопровода:

1 – сливная емкость; 2 – напорная емкость; 3 – указатели уровня; 4 – запорные вентили; 5 – счетчик воды; 6 – трехходовой кран; 7 – сифонный трубопровод

Оснащение лабораторной установки счетчиком воды и указателями уровня позволит провести экспериментальные исследования работы сифонного трубопровода и сравнить с приведенными здесь теоретическими результатами.

Выводы и рекомендации. Полученное графическое отображение математической модели демонстрирует зависимость производительности сифонного трубопровода от разности уровней жидкостей в смежных секциях. Подтверждение адекватности модели возможно путем анализа результатов экспериментальных исследований, проведенных на представленной лабораторной установке.

Список литературы

1. Игнатъев, С. П. Утилизация отходов животноводства / С. П. Игнатъев // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 131–136.
2. Игнатъев, С. П. Комплекс оборудования по утилизации сельскохозяйственных отходов / С. П. Игнатъев // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 дек. 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 366–372.
3. Патент 2404240 Российская Федерация, МПК С12М1/107. Биогазовая установка: № 2404240/10; заявлено 02.03.2009; опубл. 20.11.2010 / С. В. Свалова, Ф. М. Бурлакова, В. В. Касаткин, С. П. Игнатъев, И. В. Решетникова, М. В. Кош-

кин, В. С. Вохмин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 12 с.: ил.

4. Биогазовая установка с активной системой перемещения сбраживаемой массы / С. П. Игнатъев, Н. Ю. Касаткина, А. А. Литвинюк [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2022. – № 180. – С. 61–71.

5. Бухвалов, Г. С. Гидравлика: учеб. пособ. / Г. С. Бухвалов, С. В. Денисов, А. Л. Мишанин. – Кинель: Самарская ГСХА, 2016. – 174 с.

6. Бухарцев, В. Н. Проектирование и расчет сифонных водосбросов / В. Н. Бухарцев // Гидротехническое строительство, 2016. – № 6. – С. 30–33.

7. Мамонтов, А. Ю. Обоснование параметров технологической схемы «отходы животноводства → биогаз → электроэнергия» / А. Ю. Мамонтов // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 1 (112). – С. 58–65.

8. Наумов, В. А. Расчет коэффициента гидравлических потерь по длине пластмассовых труб / В. А. Наумов // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2022. – Т. 8. – № 1. – С. 17–24.

УДК 621.793

А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков

Удмуртский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Представлены аналитические исследования по обоснованию возможности применения керамических материалов при получении восстановительных покрытий. Описаны свойства и характеристики основных керамических соединений, применение которых повышает физико-механические свойства поверхностей.

Введение. В последние несколько десятилетий поиск новых материалов с улучшенной комбинацией механических и защитных свойств приобретает все большую актуальность благодаря высокой технологической и экономической значимости. Наибольшее число деталей в машиностроении изготавливают из различных сталей и сплавов, содержащих железо. Увеличение удельной нагрузки на элементы двигателей или механизмов требует создания эффективных технологий модификации поверхности для комбинации свойств, присущих керамическим материалам и металлическим сплавам. Нанесение керамических покрытий на ста-

ли или создание металломатричных композиционных материалов за счет добавления твердых керамических частиц в стальную матрицу увеличивает твердость, стойкость к абразивному истиранию, жаростойкость и снижает коэффициент трения скольжения [1, 2, 3].

Методика исследований. Проанализированы характеристики и свойства основных упрочняющих фаз в металломатричных композитах, возможности их применения в ремонтном производстве.

Результаты исследований. Упрочняющей фазой в металломатричных композитах (ММК) обычно являются частицы карбида кремния (SiC), оксид алюминия (Al_2O_3) [2], карбида бора (B_4C) [3], карбонитрида бора [4], карбидов хрома (Cr_3C_2 , Cr_7C_3 , $Cr_{23}C_6$, вольфрама (WC, $WC_{0.5}$), бориды титана (TiB_2) [5], диборида циркония (ZrB_2) [3]. Карбиды и карбонитриды бора являются многообещающими материалами для различных применений [4–8] вследствие их невысокой плотности ($2,51 \text{ г/см}^3$) по сравнению с другими материалами, например, алмазом ($3,51 \text{ г/см}^3$), SiC ($3,21 \text{ г/см}^3$), Al_2O_3 ($3,92 \text{ г/см}^3$) [1, 2]. Карбид бора имеет также высокий модуль Юнга (445 ГПа) и твердость (37 ГПа).

Сочетание свойств керамических материалов со свойствами металлов и сплавов позволяет улучшить комплекс физико-механических свойств поверхности. Такие композиционные материалы наиболее подходят для высокотемпературных условий эксплуатации [9, 10], эксплуатации в условиях повышенного износа или деградации поверхности, где повышенные тепловые нагрузки часто сочетаются с интенсивным механическим трением [8, 10]. Физико-механическим свойствам таких материалов, их термостойкости, стойкости к окислению и действию паров воды при повышенных температурах посвящен ряд работ.

В качестве подложек для нанесения керамических покрытий хорошими кандидатами являются сплавы на основе титана и никеля, последние наиболее подходят для высокотемпературных условий эксплуатации [11, 12, 13]. Благодаря своим улучшенным тепловым характеристикам эти материалы используются в таких изделиях, как газовые турбины и авиационные двигатели, а также турбины в автомобильных двигателях. Эффективность стационарных турбин и авиационных двигателей сильно зависит от рабочей температуры, что требует лучшей термостойкости материалов, используемых для изготовления лопаток турбин [11]. Повышенные тепловые нагрузки часто сочетаются с повышенным механиче-

ским трением скольжения элементов изделий, которые также могут работать в условиях абразивного износа.

Алмаз является самым твердым известным материалом, но его использование ограничено низкой термостойкостью в окислительных средах и высокой реакционной способностью, например, при контакте с железом. Кубический нитрид бора (с-BN) является вторым по твердости материалом и не имеет ограничений по рабочей температуре, характерной для алмаза. Благодаря своим исключительным механическим свойствам с-BN имеет большие перспективы для применения во многих отраслях промышленности и в настоящее время нашел применение в качестве сверхтвердого покрытия на твердосплавных режущих инструментах. Кубический нитрид бора обладает высокой химической стабильностью и высокой термостойкостью. Для повышения термостойкости с-BN можно использовать карбид бора B_4C , его термостойкость выше на 100 градусов по сравнению с с-BN. Окислительное поведение с-BN и B_4C было исследовано под действием кислорода и паров воды. Было обнаружено, что повышение термостойкости связано с образованием структуры, включающей аморфный оксид бора, который служит резистивным элементом для дальнейшего проникновения кислорода. Существующая проблема заключается в том, что он испаряется при повышении температуры выше 1500 °C и подвергается разрушению парами воды при температуре выше 800 °C.

Тонкие многослойные покрытия на основе нитрида бора обычно формируются методами химического осаждения из паровой фазы (ХОПФ). Осаждение кубического нитрида бора толщиной более 0,1 мкм чрезвычайно затруднительно, но есть сообщения о том, что использование фтора может увеличить толщину покрытий до 20 мкм. Нанесение карбида и нитрида бора возможно при магнетронном распылении с использованием соответствующих мишеней. Основным ограничением всех доступных методов является низкая адгезионная стойкость покрытия. Поэтому такие сверхтвердые покрытия наносятся на подложки из твердых сплавов и в основном используются для режущих инструментов. Таким образом, исследования, направленные на разработку методов качественного соединения керамических и металлических материалов, представляют значительный интерес.

Выводы. Представленный анализ материалов и способов их синтеза позволяет утверждать возможность их примене-

ния в условиях получения восстановительных покрытий. Отличительной особенностью керамических соединений являются их высокие физико-механические свойства. Однако современное состояние технологий не позволяет в полной мере использовать керамические материалы в народном хозяйстве, поэтому вопросы, направленные на оптимизацию и поиск доступных технологических процессов, остаются весьма актуальными.

Список литературы

1. V. A. Katkar, G. Gunasekaran, A. G. Rao, P. M. Koli. Effect of the reinforced boron carbide particulate content of AA6061 alloy on formation of the passive film in seawater // *Corrosion Science* 53 (2011) 2700–2712.
2. D. B. Miracle, Metal matrix composites – from science to technological significance, *Compos. Sci. Tech.* 65 (2005) 2526–2540.
3. J. Ye, J. He, J. M. Schoenung, Cryomilling for the fabrication of a particulate B₄C reinforced Al nanocomposite, part I. Effects of process conditions on structure, *Metall. Mater. Trans.* 37a (2006) 3099.
4. Ипатов, А. Г. Повышение эффективности работы турбокомпрессора модификацией подшипниковых сопряжений / А. Г. Ипатов, А. Г. Иванов, А. В. Малинин // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2022. – № 3 (71). – С. 59–63. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_3_59-63. – EDN AEWVOL.
5. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // *Ремонт. Восстановление. Модернизация.* – 2022. – № 9. – С. 20–26. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-9-20-26. – EDN CCNULW.
6. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // *Сельский механизатор.* – 2022. – № 3. – С. 42–44. – EDN JYJSKZ.
7. Восстановление посадочных поверхностей вала гидромотора методом SLM (Selective Laser Melting) / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Широбоков, Л. Я. Новикова // *Ремонт. Восстановление. Модернизация.* – 2022. – № 1. – С. 12–17. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-1-12-17. – EDN CMZMCH.
8. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2022. – № 4 (72). – С. 58–64. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_58-64. – EDN KOPKRT.
9. Ипатов, А. Г. Использование аддитивных технологий в ремонтном производстве / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, К. Г. Волков // *Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: матери-*

алы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 187–191. – EDN AHYAOZ.

10. Effect of oxygen in surface layers formed during sliding wear of Ni–ZrO₂ coatings / E. V. Kharanzhevskiy, M. D. Krivilyov, A. G. Ipatov [et al.]. – 2022. – Vol. 434. – P. 128174. – DOI 10.1016/j.surfcoat.2022.128174. – EDN UBLNSI.

11. Волков, К. Г. Расчет долговечности тонкого функционального керамического покрытия с использованием программного комплекса ANSYS mechanical / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2 (70). – С. 49–54. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_2_49. – EDN DJEVJD.

12. Большаков, В. И. Особенности формирования структуры и свойств наплавленных слоев при высокоскоростной электродуговой наплавке / В. И. Большаков, А. Г. Ипатов, Д. И. Ваганов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 6. – С. 26–31. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-6-26-31. – EDN GLCZSZ.

13. Модернизация плазменно-дуговой установки для резки труб различного профиля / В. Ф. Первушин, А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 64–69. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_64-69. – EDN CQJPKX.

УДК 636.084.7

А. С. Комкин¹, Д. А. Вахрамеев², В. А. Николаев²

¹ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров

²Удмуртский ГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДТАЛКИВАТЕЛЕЙ КОРМОВ НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ

Предложена классификация существующих подталкивателей корма на молочных фермах, рассмотрены конструкции их рабочих органов. Приводятся некоторые аспекты использования роботов-подталкивателей в реальных условиях эксплуатации.

Актуальность. Нехватка рабочей силы в АПК заставляет сельхозтоваропроизводителей внедрять с помощью госсубсидий высокие технологии [1]. В молочном животноводстве это прежде всего роботизированные фермы, на которых за работой оборудования следит всего один человек. В то же время практикой отме-

чено, что повышению надоев способствует частое подталкивание корма с кормового стола с одновременным внесением концентратов [2, 3]. Для этого на фермах используются различные средства. Однако для соблюдения необходимой частоты подталкивания (10–12 раз в сутки) оптимальным является использование автономных роботов-подталкивателей.

Материалы и методика. При проведении исследований данные о конструктивных и технологических параметрах подталкивателей корма были получены из открытых источников: протоколов испытаний МИС, рекламных изданий фирм-производителей, с их официальных сайтов; материалов, предоставляемых дилерами. Показатели работы были получены анкетированием сельхозтоваропроизводителей Кировской области, на фермах которых работают подталкиватели корма.

Результаты исследований. На первоначальном этапе нами были выявлены и проанализированы способы подталкивания корма (рис. 1).



Рисунок 1 – Способы подталкивания корма

В Кировской области порядка 50–60 % сельхозтоваропроизводителей для подталкивания корма на фермах до сих пор используют ручной труд скотника.

В то же время все большее число хозяйств (25–35 %) переходит от подталкивания корма трактором на самоходные подталкиватели.

Применение же роботов-подталкивателей носит единичный характер (до 5 %). Примечательно, что ряд разработок заработали впервые в России именно в Кировской области: ООО «СХП «ЕЛГАНЬ» Унинского района (Lely Juno), «СХПК имени Кирова» Оричевского района (DeLaval OptiDuo), АО «Ижевское» Пижанского района (ПК-1) и ООО «Агрофирма «Коршик» Оричевского района (GEA FRone).

На рисунке 2 представлена классификация подталкивателей корма, а на рисунке 3 – рабочие органы подталкивателей корма.

Использование подталкивателей корма повышает его потребление до 3–3,5 %, а, следовательно, надой молока на 0,4–1 л/сут с одной головы. Кроме того, уменьшаются потери корма с 12 до 3 % [2, 3].

Анализируя рабочие органы подталкивателей корма, можно заметить, что наиболее практичными в применении являются плуги, корпуса (профилированный и цилиндрический), шнек. Применение скребков, конвейеров и даже щеток малоэффективно. Это обусловлено прежде всего их низкой технологичностью: для скребков – малая скорость и шум, для конвейеров – сложная система направляющих конструкций, для щеток – узкий спектр применения.

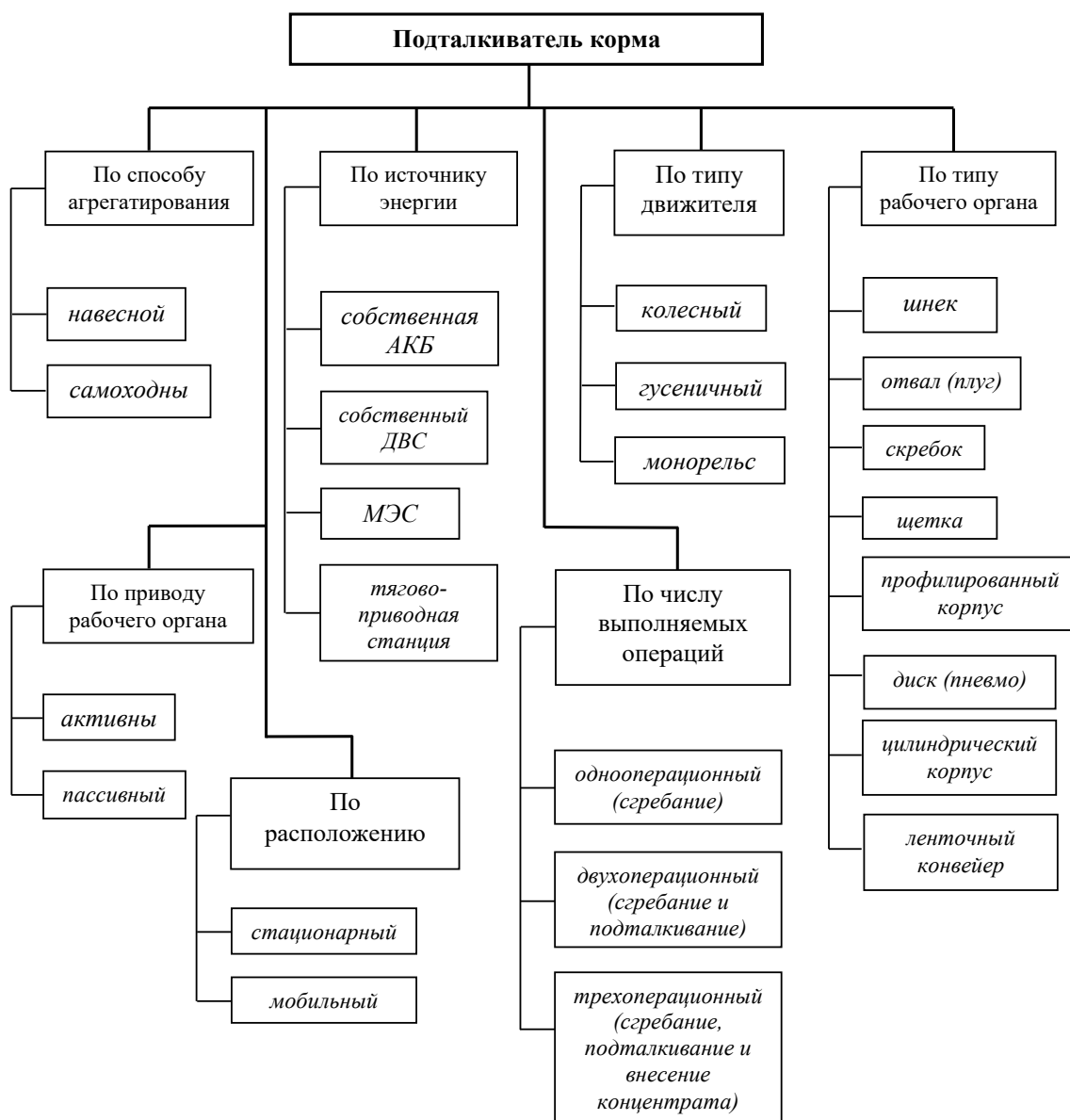


Рисунок 2 – Классификация подталкивателей корма



Рисунок 3 – Рабочие органы подталкивателей корма:
а – шнек (роботизированный); б – профилированный корпус;
в – ленточный конвейер; г – щетка цилиндрическая;
д – щетка плоская (самоходный); е – цилиндрический корпус;
ж, з, и – отвал; з – шнек (самоходный); к – диск (пневмо); л – скрепер

Выводы и рекомендации. Проведя обзор, сравнительный анализ различных способов и конструкций подталкивателей корма на молочных фермах, мы предложили наиболее полную их классификацию. Наиболее перспективным видом подталкивателей корма являются самоходные (с рабочим органом отвал и шнек) и роботы-подталкиватели. Внедрение роботизированных систем для подталкивания корма сдерживает по-прежнему низкая культу-

ра производства и страх внедрять новые технологии. Уход западных фирм с российского рынка делает проектирование подталкивателей корма перспективным направлением.

Список литературы

1. Комкин, А. С. Повышение эффективности универсально-пропашных тракторов тягового класса 1,4 путем замены ведущих колес верхнеприводными гусеницами /А. С. Комкин // Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Киров: Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого. – 2013. – 235 с.

2. Питерс, И. Роботы, которые кормят / И. Питерс // Моя Сибирь для животноводов, январь 2019. – С. 20–22.

3. Алешин-Вдовенко, В. Системы автоматизированного кормления для ферм будущего / В. Алешин-Вдовенко // ФЕРМЕР. Поволжье, № 6 (60), июль 2017. – С. 77–82.

4. Подталкиватель кормов ПК-1. – URL: https://smsz.ru/products/g_podtalkivatel_kormov/pk-1/?ysclid=lechoy6tzo259561797 (дата обращения 2.02.2023).

5. Motobrush. Vers. 0913 IT EN DE FR. STORTI S.p.A. – С 2.

6. Пододвигатель кормов NAT Поволжье. – URL: <http://natvolga.ru/zhivotnovodstvo/> (дата обращения 24.02.2023).

УДК 621.893

А. В. Малинин

Удмуртский ГАУ

К ОБОСНОВАНИЮ КОМПОНЕНТОВ ПРИСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИФРИКЦИОННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Выполнены поисковые исследования по оптимизации компонентов присадочного материала для синтеза керамических антифрикционных покрытий на поверхности подшипникового сопряжения турбокомпрессоров ДВС. Проведен анализ существующих керамических материалов. Рассмотрена методика нанесения покрытий на поверхность деталей ТКР.

Введение. Снижение коэффициента трения в подшипниковых сопряжениях – это путь к повышению производительности, рентабельности и экологичности техники и транспорта. В совре-

менном машиностроении большинство производителей двигателей к этой глобальной цели. В нынешнее время наиболее жаростойкими и износостойкими являются керамические материалы. Они обладают стойкостью к высоким температурам, длительным усталостным нагрузкам и характеризуются сверхнизким коэффициентом трения в условиях сухого трения скольжения, в том числе при повышенных нагрузках [16, 17]. В современном двигателестроении с ужесточением экологических норм к выбросам от автомобильных двигателей внутреннего сгорания автопроизводители все чаще прибегают к использованию турбокомпрессоров (ТКР). По данным анализа состояния турбокомпрессоров [5, 4, 2, 3], наиболее распространенными причинами ухудшения показателей работы ТКР являются проблемы с подшипниковыми сопряжениями. Более 40 % турбокомпрессоров выходят из строя или перестают работать в нормальных режимах из-за дефектов, возникающих в подшипниковом сопряжении, в последующем они приводят к критическому износу и разрушению всего турбокомпрессора. Возможным решением данной проблемы может являться внедрение в подшипниковое сопряжение ТКР антифрикционного керамического покрытия, которое позволит увеличить износостойкость сопряжения со снижением коэффициента трения и инерционности системы, что также позволит увеличить эффективность, экологичность ТКР и снизить экономические затраты на ремонт, эксплуатацию и обслуживание как самого ДВС, так и турбокомпрессора.

Цели и задачи исследований. Цель настоящей работы – поисковые исследования по оптимизации компонентов присадочного материала для синтеза антифрикционных керамических покрытий в подшипниковых сопряжениях, которые позволят повысить механические и эксплуатационные характеристики турбокомпрессоров ДВС.

Материалы и методика исследований. Основные характеристики, которыми должны обладать антифрикционные керамические материалы и которые будут использоваться в подшипниковом сопряжении ТКР, являются такие параметры, как задиростойкость, твердость, высокая температура окисления, термостойкость, высокая плотность вещества, высокая ударная вязкость, жаропрочность. Особенно эти характеристики важны при условиях сухого трения-скольжения, так как на начальных режимах работы ТКР в подшипниковом сопряжении наблюдается недоста-

точность смазки, что приводит к образованию задиров на поверхности деталей [15, 18].

Перспективными материалами, обладающими необходимыми характеристиками и физико-механическими свойствами, являются керамические антифрикционные соединения. Анализ литературных данных по свойствам керамических материалов показывает, что наиболее оптимальным является использование смесей порошков, содержащих карбид бора (ромбоэдрический B_4C), нитрид бора (гексагональный α -BN), оксид лития (Li_2O), играющий решающую роль в образовании покрытий со сверхнизким коэффициентом сухого трения скольжения [9, 13, 14]. Карбиды и нитриды металлов являются термостойкими и износостойкими материалами. В частности, для данных соединений характерны как высокая ударная вязкость, жаропрочность, так и высокая твердость и износостойкость при низком коэффициенте трения.

Оксид лития, находящийся в составе керамического покрытия, является важным компонентом для резкого снижения коэффициента трения при сухом трении скольжения. Часть оксида лития, выходящая на поверхность, реагирует с парами воды в атмосфере по реакции (формула 1):



Важным свойством гидроксида лития ($LiOH$) является реакция с жирными кислотами, например, со стеариновой кислотой, которая присутствует в моторных маслах. Продукт этой реакции является основой для образования литиевых смазок, известных своими хорошими смазывающими способностями. Таким образом, оксид лития, находящийся в составе керамического покрытия, является важным компонентом для обеспечения самосмазывания узлов трения. Другие добавки в составе порошковой смеси для формирования композиционного антифрикционного керамического покрытия, такие, как графит, оксиды магния и циркония, оказывают влияние на триботехнические свойства покрытий, но не так значительно, как добавки оксида лития [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Таким образом, для получения антифрикционных керамических покрытий можно использовать порошковую композицию на основе карбида бора B_4C (ГОСТ 5744-85, зерновой состав по FEPA F800), нитрида бора BN (ГОСТ Р 53922-2010, зернистостью F600). С целью по-

вышения антифрикционных свойств покрытия возможно дополнительное легирование порошковым графитом (ГОСТ 23463-79) и дисульфидом молибдена MoS_2 (ГОСТ 2150-75) [10, 11, 12]. Количественный состав карбида и нитрида бора, графита, дисульфида молибдена в составе композиции необходимо варьировать с целью получения наилучших результатов по итогам лабораторных испытаний [1, 6, 7].

Выводы. Порошковые композиции, полученные на основе карбида и нитрида бора, порошкового графита, дисульфида молибдена и оксида лития, способны повысить эксплуатационные показатели ТКР за счет увеличения физико-механических характеристик подшипникового сопряжения. Керамическое антифрикционное покрытие, получаемое на поверхности деталей ТКР методом лазерной обработки, может применяться и на других деталях различных узлов и механизмов машин при помощи изменения состава порошковой композиции под определенно требуемые физико-механические свойства.

Список литературы

1. Харанжевский, Е. В. Особенности формирования керамических восстановительных покрытий / Е. В. Харанжевский, А. Г. Ипатов, К. Г. Волков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (65). – С. 51–55. – DOI 10.48012/1817-5457_2021_1_51. – EDN TFIYJZ.
2. Смирнов, А. В. Перспективный тип опор турбокомпрессоров ДВС / А. В. Смирнов // Двигателестроение. – 2014. – № 2 (256). – С. 23–25.
3. Панин, Н. С. Все про турбокомпрессоры, или Нагнетатель обстановки // Сетевое издание «За рулем». 2020. – URL: <https://www.zr.ru/content/articles/904974-nagnetatel-obstanovki> (дата обращения: 04.09.2022).
4. Николаев, Н. И. Современное состояние и техническая эксплуатация турбонаддувочных агрегатов: моногр. / Н. И. Николаев, В. А. Савченко // Судостроение. – СПб., 2005. – 114 с.
5. Николаев, Н. И. Повышение эффективности и надежности турбокомпрессоров судовых двигателей в эксплуатации: моногр. / Н. И. Николаев // Судостроение. – СПб., 2009. – 230 с.
6. Модернизация плазменно-дуговой установки для резки труб различного профиля / В. Ф. Первушин, А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Широбоков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 64–69. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_64-69. – EDN CQJPKX.
7. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.]

// Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 58–64. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_58-64. – EDN KOPKRT.

8. Ипатов, А. Г. Сравнительный анализ работоспособности керамических антифрикционных покрытий / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1 (61). – С. 67–71. – DOI 10.48012/1817-5457_2020_1_67. – EDN CLEBIP.

9. Ипатов, А. Г. Сравнительные трибологические свойства сверхтвердых антифрикционных покрытий на основе карбида бора / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февр. 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – Т. III. – С. 32–35. – EDN ZWNHTM.

10. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 42–44. – EDN JYJSKZ.

11. Ипатов, А. Г. Использование аддитивных технологий в ремонтном производстве / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, К. Г. Волков // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 187–191. – EDN AHYAOZ.

12. Восстановление посадочных поверхностей вала гидромотора методом SLM (Selective Laser Melting) / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Ширококов, Л. Я. Новикова // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 1. – С. 12–17. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-1-12-17. – EDN CMZMCH.

13. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 9. – С. 20–26. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-9-20-26. – EDN CCNULW.

14. Волков, К. Г. Расчет долговечности тонкого функционального керамического покрытия с использованием программного комплекса ANSYS mechanical / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2 (70). – С. 49–54. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_2_49. – EDN DJEVJD.

15. Большаков, В. И. Особенности формирования структуры и свойств наплавленных слоев при высокоскоростной электродуговой наплавке / В. И. Большаков, А. Г. Ипатов, Д. И. Ваганов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 6. – С. 26–31. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-6-26-31. – EDN GLCZSZ.

16. Ipatov, A. G. Modification of the Bearing Interfaces of a TKR7C-6 Turbocharger / Ipatov A. G., Kharanzhevskiy E.V., A. G. Ivanov/ Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 2020, Vol. 49, No. 6, pp. 545–549.

17. Ipatov A. G., Kharanzhevskiy E. V. The Tribological Properties of Superhard and Functional Coatings Based on Carbide and Boron Nitrid // Journal of Friction and Wear, 2019, Vol. 40, No. 6, pp. 588-592.

18. Effect of oxygen in surface layers formed during sliding wear of Ni–ZrO₂ coatings / E. V. Kharanzhevskiy, M. D. Krivilyov, A. G. Ipatov [et al.] // Surface and Coatings Technology. – 2022. – Vol. 434. – P. 128174. – DOI 10.1016/j.surfcoat.2022.128174. – EDN UBLNSI.

УДК 631.158:658.345

**А. А. Мякишев, С. П. Игнатъев,
З. М. Хаертдинова, Д. А. Мякишева, Е. Н. Соболева**
Удмуртский ГАУ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Управление профессиональными рисками – это процедуры, проводя которые, можно определить, оценить, уменьшить воздействие профессиональных рисков на работников, выполняющих работу на сельскохозяйственном производстве. В работе исследованы методы оценки профессиональных рисков, применяемые на практике, даны рекомендации по управлению профессиональными рисками с учетом экологической составляющей безопасности.

Актуальность. Риск сопровождает любую хозяйственную деятельность. Основной целью анализа рисков является предупреждение чрезвычайных происшествий, негативно сказывающихся на социальной, экологической, экономической и других сферах жизнедеятельности общества. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в стране связана с развитием страховых механизмов обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, формированием обязательных профессиональных пенсионных систем, применением риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного контроля (надзора), возложением на ра-

ботодателя обязанности информирования работников о риске повреждения здоровья, что требует, в свою очередь, проведения оценки профессиональных рисков [1–3]. Также необходимо учитывать и экологическую составляющую безопасности при оценке профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве.

Материалы и методика. В селе в условиях бесперебойного поступления техногенного азота имеет место существенная трансформация азотного биогеохимического цикла. Значительный вклад в цикл связанных соединений азота вносят процессы сжигания ископаемого топлива. При сжигании любого топлива в воздухе в соответствии с механизмом термического окисления происходит образование оксидов азота. Еще одним дополнительным источником поступления соединений азота в воздух в процессах горения могут быть соединения азота, содержащиеся в самом топливе. Более 40 % от общей массы выбросов оксидов азота, образующихся при сгорании ископаемого топлива, выделяется при работе транспорта, основного источника загрязнения воздуха в городах.

В атмосферу связанные соединения азота поступают преимущественно в виде оксида азота. Этот газ в сельском воздухе достаточно быстро переходит в диоксид азота. Диоксид азота под действием видимого излучения может разлагаться, при этом вновь образуется оксид азота и атомарный кислород, который может вступить в реакцию синтеза озона. При уменьшении освещенности скорость этого процесса снижается, и в ночные часы в воздухе преобладает диоксид азота. Этот газ является более реакционноспособным, более токсичным, более растворимым в воде.

Поэтому повышение в смеси оксидов азота, присутствующих в воздухе, может оказывать более неблагоприятное влияние на биосферные процессы и, как результат, на здоровье работников сельскохозяйственных предприятий. Значит, это необходимо учитывать при оценке профессиональных рисков.

В исследованиях использован активный способ, заключающийся в аспирации анализируемого воздуха через тот или иной сорбент.

Данный метод наблюдения позволяет оценить и среднюю за время экспозиции концентрацию примеси в воздухе. Эта величина пропорциональна интенсивности поглощения примесей в данной точке контроля. Значение коэффициента пропорциональности определяется конструктивными особенностями пробоотборника и метеорологическими условиями. Для однотипных

по конструкции пробоотборников, расположенных на территории с одинаковыми метеорологическими условиями, значения этого коэффициента для всех точек контроля будут одинаковыми. Поэтому достаточно определить коэффициент для одной точки контроля. В этой точке одновременно с определением интенсивности поглощения примеси проводится определение средней за период экспозиции концентрации примеси динамическим методом.

Оценка риска является процессом, объединяющим идентификацию рисков, присущих определенному виду деятельности, анализ и сравнительную оценку риска.

Феноменологический метод основывается на определении возможности необходимых и достаточных условий, связанных с реализацией тех или иных законов природы. Рассматриваемый метод эффективен при сравнении запасов безопасности различных типов потенциально опасных объектов, но малоприменим для анализа разветвленных аварийных процессов.

Детерминистский метод включает анализ последовательности этапов развития аварий, начиная от исходного события через последовательность предполагаемых стадий отказов, деформаций и разрушения компонентов до установившегося конечного состояния системы. Математическое моделирование, построение имитационных моделей, проведение расчетов помогают представить ход аварийного процесса.

Вероятностный метод представляет собой оценку вероятности возникновения негативных событий и расчет относительных вероятностей того или иного канала развития процессов. В ходе исследования анализируют разветвленные цепи событий и отказов оборудования, выбирают подходящий математический аппарат и оценивают полную вероятность негативных событий.

Экспертный метод основывается на получении количественных оценок риска путем обработки мнений экспертов.

Конструктивное сочетание феноменологического, вероятностного и детерминистического методов является теоретико-методической основой для разработки различных моделей и методик оценки рисков для населения, имущества и окружающей среды. Выбор конкретного метода и методики оценки риска зависит от каждой отдельной ситуации [4–6].

Результаты исследований. Оценка профессиональных рисков в организации дает возможность разделять ответственность работодателя и работника при возникновении ситуаций реализа-

ции профессиональных рисков, выполнять требования трудового законодательства, проводить сертификацию работ и услуг на соответствие российским и международным стандартам, оптимизировать налоговые платежи и страховые взносы, снижать количество плановых проверок государственными органами контроля и надзора, принимать обоснованные управленческие решения в области охраны труда.

В Трудовом кодексе РФ профессиональный риск рассматривается как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных федеральными законами. Под управлением профессиональными рисками понимается комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

В качестве количественной меры безопасности производства предлагается использовать индекс безопасности труда. Индекс безопасности рассчитывается отношением количества положительных оценок к общему количеству оценок элементов контроля на объекте контроля. Шкала индекса принята от 0 до 100 %.

На сельскохозяйственных предприятиях требуется провести большую работу по устранению нарушений требований охраны труда. Рекомендуется разработать систему управления профессиональными рисками, которая будет включать меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков. В этих целях необходимо поэтапно провести следующие виды работ: осмотреть рабочие места для выявления опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса, которые присутствуют в процессе труда или могут возникнуть при неправильной организации труда; определить виды работ, при выполнении которых работники могут подвергаться выявленным опасным факторам, включая и обслуживание техники, аварийные работы. Собрать информацию об опасных и вредных производственных факторах, о степени отклонения их уровней от нормативных требований. Провести оценку воздействия на работников производственных факторов по уровню и времени их действия и провести сравнительный анализ с нормативными требованиями. Оценить возможности устранения опасности или снижения

ее уровня до предельных допустимых значений или до уровня, который в свете современных знаний и применяемых технологий не приведет к нарушениям в состоянии здоровья работников в течение всего трудового стажа.

Вывод. В целях улучшения состояния охраны и условий труда на предприятиях агропромышленного комплекса работа по оценке профессиональных рисков должна стать систематической, что позволит предупредить возникновение случаев травматизма и заболеваемости работников. Для наибольшей эффективности мероприятия рекомендуется использовать не какой-либо один метод, а совокупность разработанных и предлагаемых методов оценки профессиональных рисков, а также учитывать экологическую составляющую безопасности.

Список литературы

1. Мякишев, А. А. Измерение уровня вибрации двигателя на малой сельскохозяйственной технике / А. А. Мякишев, В. А. Сажин, А. Г. Иванов // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы Национальной науч.-практ. конф. с международным участием. – Оренбургский ГАУ. – 2022. – С. 345–348.
2. Мякишев, А. А. Оценка условий труда: учеб. пособ. / А. А. Мякишев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – 106 с.
3. Мякишев, А. А. Снижение концентрации аммиака в среде обитания сельскохозяйственных животных / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева, А. В. Орехов, В. В. Кашин // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск. – 2021. – С. 172–178.
4. Мякишев, А. А. Повышение безопасности труда водителей автомобилей / А. А. Мякишев, З. М. Хаертдинова // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2021. – С. 343–346.
5. Тюбина, С. Н. Оценка условий труда на рабочих местах в сельскохозяйственных предприятиях / С. Н. Тюбина, А. А. Мякишев // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 225–226.
6. Хаертдинова, З. М. Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении контроля (надзора) в сфере безопасности труда / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2021. – С. 346–353.

УДК 631.356.43

**В. Ф. Первушин, К. Л. Шкляев, М. З. Салимзянов,
А. Г. Ипатов, В. И. Ширококов**
Удмуртский ГАУ

КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЬ КТН-2В С ЭЛЕВАТОРАМИ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ПРУТКОВ И СО ВСТРЯХИВАЮЩЕЙ РЕШЕТКОЙ

На картофелекопателе КТН-2В для сепарации вороха используются в качестве подъемного (основного) элеватора прутковые элеваторы со стеклопластиковыми прутками, а на месте второго (каскадного) элеватора встряхивающая решетка с регулировкой интенсивности встряхивания. Такое комбинированное применение рабочих органов позволяет корректировать процесс сепарации вороха и повышать эффективность работы агрегата.

Актуальность. В настоящее время для уборки картофеля используются картофелеуборочные комбайны и картофелекопатели как отечественного, так и зарубежного производства. Основным сепарирующим рабочим органом картофелеуборочных машин является прутковый транспортер (элеватор). Однако он при работе в почвенной (абразивной) среде быстро изнашивается и требует замены.

В настоящее время промышленностью выпускаются следующие прутковые полотна (элеваторы) для малогабаритных картофелеуборочных машин (рис. 1).



а



б

**Рисунок 1 – Прутковые полотна (элеваторы)
для малогабаритных картофелеуборочных машин:**

а – полотно (транспортер) для картофелекопателя КТН-2В на 70 прутках
картофелекопателя КТН-2В; б – транспортер картофелекопателя Z-609 (Польша)

Для всех картофелеуборочных машин к основным недостаткам следует отнести:

- низкий эксплуатационный ресурс прутковых элеваторов из-за интенсивного износа и коррозии всех его звеньев;
- металлические прутки деформируются и требуют замены;
- отсутствие возможности восстановления элеватора;
- большой вес элеваторов.

Материалы и методика. Данные недостатки можно устранить путём замены металлических прутков элеватора на прутки из стеклопластикового волокна и в результате снизить общую массу и себестоимость картофелеуборочных машин, повысить их эксплуатационный ресурс. Полотно пруткового элеватора собирается из стеклопластиковых прутков СПА-12 на прорезиненных лентах. Стеклопластиковые прутки СПА-12 не уступают по прочности стальным пруткам копателя КТН-2В. Прочность на растяжение стеклопластиковых прутков в два раза больше, чем у стального прутка. Плотность стеклопластиковых прутков в 4 раза меньше, чем у стали, а следовательно, и масса прутка в 4 раза меньше, чем у стального. Прутки, изготовленные из стеклопластикового волокна, не подвергаются коррозионному воздействию. Себестоимость прутка обходится в 1,5 раза дешевле стального прутка для картофелекопателя КТН-2В (рис. 2) [1–7].

Для дальнейшего проектирования и изготовления была создана 3D-модель картофелекопателя (рис. 2).

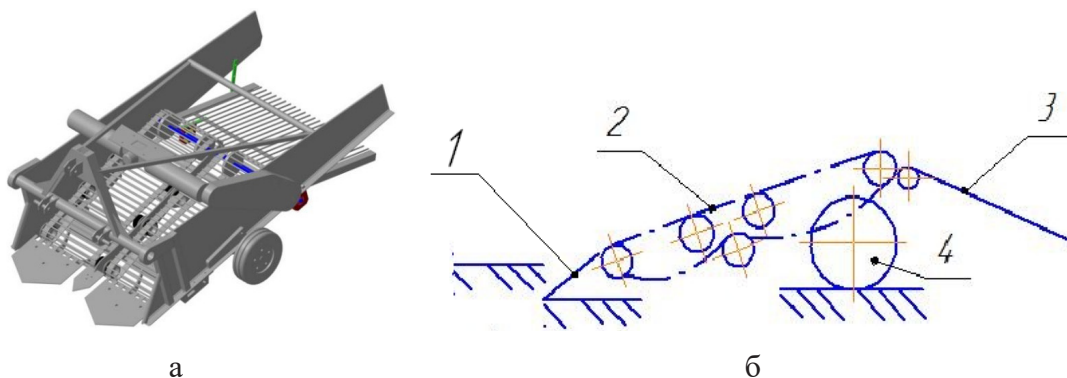


Рисунок 2 – Модель картофелекопателя:

- а – 3D-модель копателя; б – схема технологическая: 1 – лемех;
2 – основной элеватор; 3 – встряхивающая решетка; 4 – опорное колесо

Для экспериментальных исследований и испытаний элеватора изготовлена лабораторно-полевая установка на базе картофелекопателя КТН-2В (рис. 3).



а

б

Рисунок 3 – Элеватор комбинированный из стальных и стеклопластиковых прутков:

- а – экспериментальный элеватор из стальных и стеклопластиковых прутков;
 б – лабораторно-полевая установка с элеватором из стеклопластиковых и стальных прутков

В таблице 1 отражены данные проведенного сравнительного анализа элеваторов, изготовленных из металлических и стеклопластиковых прутков.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика прутковых элеваторов картофелеуборочных машин на примере КТН-2В

Параметр	Серийный элеватор (на втулочно-роликовых цепях)	Модернизированный элеватор (на плоских ремнях)
Материал прутка	Сталь	Стеклопластик (АСП-12)
Прочность на растяжение, мПа	483–690	1000
Модуль упругости, гПа	200	35–51
Масса прутка основного элеватора, кг	1,22	0,445
Масса элеватора на 70 прутках, кг	42,7	15,4
Вес картофелекопателя, кг	756	566
Цена полотна основного элеватора, тыс. руб.	31	20

Выводы. Прутковый элеватор, изготовленный из стеклопластиковых прутков, позволяет:

- снизить себестоимость как элеваторов, так и картофелеуборочных машин;
- уменьшить вес элеваторов, а следовательно, и картофелекопателя;

- сделать элеватор ремонтнопригодным;
- повысить эксплуатационный ресурс картофелеуборочных машин.

Список литературы

1. Анализ износа сошника сеялки Primera DMC 9000 фирмы Amazone (Германия) / В. Ф. Первушин, О. С. Федоров, В. И. Ширококов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 211–213. – EDN PУXWGE.
2. Ипатов, А. Г. Использование аддитивных технологий в ремонтном производстве / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, К. Г. Волков // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 187–191. – EDN АНУАОZ.
3. Патент № 2780740 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/10, В65G 15/52. Картофелекопатель: № 2021116709: заявл. 07.06.2021 : опубл. 30.09.2022 / В. Ф. Первушин, А. Г. Левшин, М. З. Салимзянов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – EDN TLMBUC.
4. Первушин, В. Ф. Исследование кинематического режима работы ротационного рыхлителя для междурядной обработки почвы / В. Ф. Первушин, М. З. Салимзянов, Н. Г. Касимов [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 16–17 дек. 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 259–264.
5. Шкляев, К. Л. Комплекс машин для возделывания и уборки корнеплодов / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Е. А. Михеева // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 311–316. – EDN УТЕКМУ.
6. Экспериментальная установка для удаления ботвы картофеля / В. Ф. Первушин, М. З. Салимзянов, Н. Г. Касимов [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 5. – С. 6–7. – EDN WSTGGF.
7. Development and theoretical study of the impact of the working body on the soil / M. N. Kalimullin, M. Z. Salimzyanov, V. F. Pervushin [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources”, Kazan, 26–28 мая 2022 г. Vol. 52. – Kazan: EDP Sciences, 2022. – P. 00056. – EDN UDWMKX.

И. Г. Поспелова¹, И. В. Возмищев², И. В. Титов¹

¹Удмуртский ГАУ

²ИжГТУ им. М. Т. Калашникова

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОЧВЫ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

Приводится описание установки для обеззараживания почвы ИК-излучением с механической обработкой и ее работа. Данная установка позволит быстро прогреть почву на нужную глубину и температуру, а также повысить энергоэффективность обработки и снизить перегрев почвы.

Актуальность. Обеззараживание почвы перед посевом семян на рассаду поможет вырастить здоровые и сильные сеянцы. Поэтому обеззараживание почвы – это важный агротехнический прием при возделывании сельскохозяйственных культур [1–6]. Для этого предлагается устройство для обеззараживания почвы ИК-излучением с одновременной механической обработкой, что позволит быстро прогреть почву на нужную глубину и температуру [7, 8]. Кроме того, позволит повысить энергоэффективность обеззараживания почвы и предотвратить ее перегрев.

Материалы и методика. На рисунке 1 изображен общий вид установки для обеззараживания почвы ИК-излучением с механической обработкой [9].

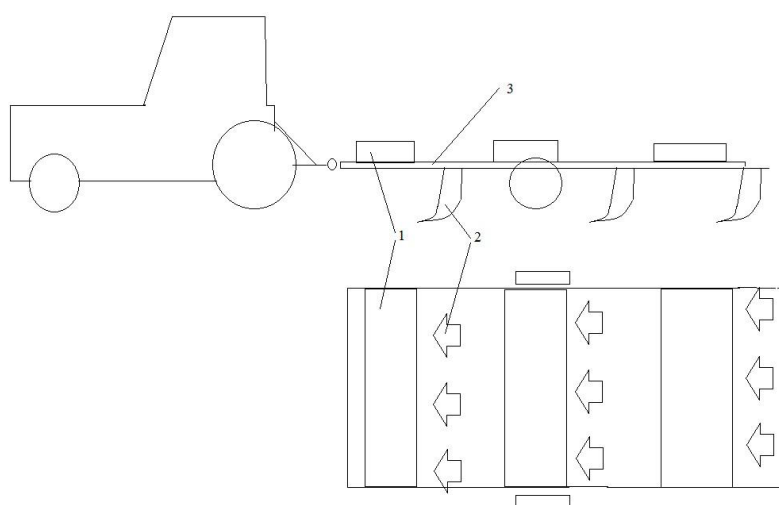


Рисунок 1 – Устройство для обеззараживания почвы с механической обработкой:

1 – ИК-излучатели; 2 – гребненарезные фрезы; 3 – прицепная тележка

Результаты исследований. Устройство работает следующим образом: первый ряд ИК-излучателей обеспечивает обеззараживание поверхности почвы, после этого ряд движущихся гребненарезных фрез переворачивает верхний обработанный слой почвы, частично перемешивая ее, раздвигает на определенную глубину для последующей обработки вторым рядом ИК-излучателей. Второй ряд гребненарезных фрез производит сдвиг обеззараженного пласта (заваливает), тем самым закрывает обработанное место от испарения влаги и потерь тепла, где происходит дальнейшая тепловая обработка за счет саккумулированной тепловой энергии. Также происходит частичное перемешивание почвы, что хорошо влияет на распределение тепла по всей глубине обрабатываемого пласта. Гребненарезные фрезы в рядах расположены со смещением на 10...20 см относительно впереди идущих фрез, что обеспечивает заделку обработанного ИК-излучением пласта и формирование нового гребня. Последующие ряды гребненарезных фрез и ИК-излучателей выполняют те же функции, что и предыдущие. Глубина заделки гребненарезных фрез должна обеспечивать необходимую технологическую обработку почвы. Количество рядов рабочих органов зависит от мощности ИК-горелок [10], глубины обработки и скорости движения устройства. Таким образом, происходит одновременное обеззараживание почвы ИК-излучением с ее механической обработкой.

Выводы и рекомендации. Достоинствами предлагаемого устройства является то, что при обеззараживании не происходит перегрева почвы, высокий КПД нагрева и одновременная механическая обработка земли.

Список литературы

1. Поспелова, И. Г. Способы обеззараживания почвы и субстрата в условиях защищенного грунта / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 160-летию со дня рождения П. А. Столыпина, Ульяновск, 14–15 апреля 2022 г. – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П. А. Столыпина, 2022. – С. 453–457. – EDN ROIQEE.
2. Применение инфракрасного нагрева при обеззараживании почвы в защищенном грунте и механизм распространения тепла / П. В. Дородов, И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69, № 2 (47). – С. 59–64. – DOI 10.22314/2658-4859-2022-69-2-59-64. – EDN VTKZNA.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022680067 Российская Федерация. Исследование температурного поля в почве при обеззараживании защищенного грунта: № 2022669324: заявл. 20.10.2022: опубл. 27.10.2022 / П. В. Дородов, И. Г. Пospelова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – EDN BVWJHF.

4. Пospelова, И. Г. К вопросу о способах обеззараживания почвы в защищенном грунте / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67, № 3 (40). – С. 45–49. – DOI 10.22314/2658-4859-2020-67-3-45-49. – EDN NONPMR.

5. Применение ИК-излучения для нагрева почвы в качестве обеззараживания в защищенном грунте / И. Г. Пospelова, Т. А. Широбокова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Образование, наука и производство в XXI веке: современные тенденции развития: материалы юбилейной Международной конференции, Могилев, 11–12 ноября 2021 г. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021. – С. 154–155. – EDN QSURND.

6. Пospelова, И. Г. ИК-нагрев для обеззараживания почвы в защищенном грунте / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академией, Ижевск, 11–13 ноября 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 158–160. – EDN HNENAG.

7. Пospelова, И. Г. Разработка энергоресурсосберегающих установок для обеззараживания почвы и субстрата / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, И. Р. Владыкин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68, № 4 (45). – С. 3–8. – DOI 10.22314/2658-4859-2021-68-4-3-8. – EDN PMPVMZ.

8. Патент на полезную модель № 197880 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00, А01М 21/04. Устройство для обеззараживания почвы ИК-излучением: № 2019141928: заявл. 13.12.2019 : опубл. 03.06.2020 / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов, И. М. Новоселов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – EDN EQQKJP.

9. Патент на полезную модель № 205568 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00. Устройство для обеззараживания почвы с механической обработкой: № 2021111346: заявл. 20.04.2021: опубл. 21.07.2021 / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, И. Р. Владыкин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – EDN PVKGGP.

10. Поспелова, И. Г. Расчет газовых ИК-горелок для обеззараживания почвы и субстрата в защищенном грунте / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. Р. Владыкин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68, № 4 (45). – С. 143–147. – DOI 10.22314/2658-4859-2021-68-4-143-147. – EDN HZBSJV.

УДК 631.332

В. Л. Фадеев, Н. Г. Касимов

Удмуртский ГАУ

КЛАССИФИКАЦИЯ СТАКАНОВ ПОСАДОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ РАССАДОПОСАДОЧНЫХ МАШИН

Проведен анализ существующих стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин и выполнена классификация стаканов, в которых выделены три основных признака, оказывающих существенное влияние на технологический процесс высадки рассады.

Актуальность. Стакан посадочного механизма является важным механическим звеном в технологической цепи высадки рассады капусты в грунт. От его конструкции зависит сохранность физико-механических свойств рассады и синхронизация процесса доставки рассады от оператора в почву [9, 11].

Многообразие конструкций стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин усложняет работу научных и инженерно-технических работников АПК. Другая существенная проблема, стоящая на пути дальнейшего совершенствования и развития рассадопосадочных машин, заключается в том, что на сегодняшний день недостаточное внимание уделено классификации стаканов по основным признакам функционирования и систематизации всей существующей совокупности стаканов посадочных механизмов.

Цель исследования: систематизация всей существующей совокупности стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин.

Задачи исследования:

- выполнить анализ существующих конструкций стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин;
- классифицировать стаканы посадочных механизмов рассадопосадочных машин;

– выделить признаки классификации, оказывающие существенное влияние на технологический процесс высадки рассады.

Результаты исследований. Основная функция посадочного стакана – перемещение растения от оператора к узлам рассадопосадочной машины (рассадопровод, сошник) или непосредственно в почву.

Технологическая цепь высадки рассады в грунт различными типами посадочных механизмов представлена на рисунке 1. Технологическая цепь движения рассады от оператора до момента размещения в борозде включает в себя несколько основных, независимых от конструкции машин, и модульных звеньев. Анализ технологического процесса перемещения рассады от оператора в почву показал, что число звеньев цепи зависит от типа, используемого в рассадопосадочной машине посадочного механизма [2, 9, 11].

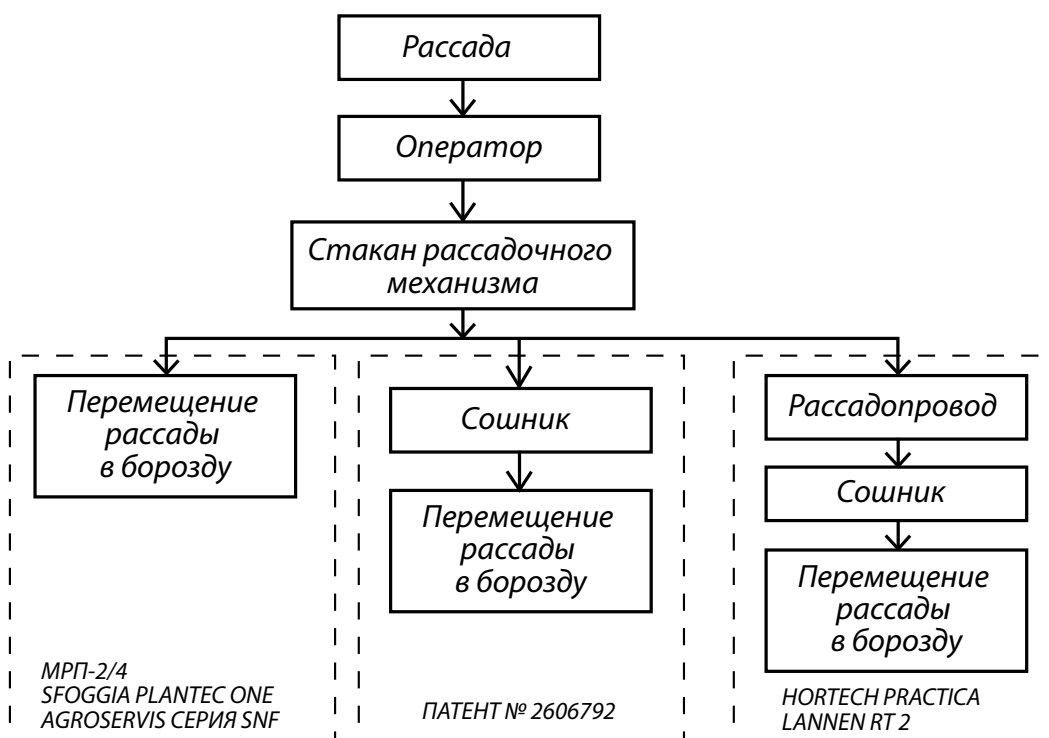


Рисунок 1 – Технологическая цепь высадки рассады в грунт различными типами посадочных механизмов

Каждому направлению технологической цепи соответствуют определенные типы и марки рассадопосадочных машин.

Вне зависимости от способа доставки рассады от оператора до борозды и с учетом агротехнических требований к высадке горшечной рассады, стакан посадочного механизма должен отвечать следующим требованиям [6, 10]:

- размещение рассады внутри стакана должно обеспечивать сохранность физико-механических свойств рассады без повреждений листьев, стеблей и корневой системы;
- предотвращать осыпание плодородного грунта с торфяно-почвенного кубика в процессе доставки (перемещения);
- обеспечивать своевременное открытие днища посадочного стакана и беспрепятственное перемещение рассады к последующим звеньям (рассадопровод, сошник, почва) технологической цепи;
- обеспечивать достаточное время нахождения днища посадочного стакана в положении «открыто»;
- обеспечить своевременное перемещение днища посадочного стакана в положение «закрито»;
- иметь простую конструкцию и высокие эксплуатационные свойства.

Анализ существующих конструкций стаканов посадочных механизмов отечественных и зарубежных рассадопосадочных машин, а также с учетом вышеперечисленных требований, показывает, что стаканы посадочных механизмов можно классифицировать по шести основным признакам, приведенным на рисунке 2 [3–5, 7, 8, 13].

Широкое распространение в зарубежных рассадопосадочных машинах получили стаканы, которые непосредственно высаживают растение в почву. Достоинством таких стаканов является возможность их применения при высадке рассады в почву, укрытую пленкой. Существенным недостатком такой конструкции стаканов является снижение производительности, высокий износ элементов посадочного стакана и повышенные требования к предварительной подготовке почвы [7, 13].

Форма поперечного сечения стакана оказывает влияние на размещение рассады внутри стакана. Круглое поперечное сечение наиболее предпочтительно с точки зрения технологичности изготовления, а также отсутствие углов обеспечивает меньшую осыпаемость плодородного грунта с торфяно-почвенного кубика и накопление (налипание) грунта в углах. Однако некоторые производители рассадопосадочных машин целесообразно изготавливают стакан с квадратной или прямоугольной формой поперечного сечения, обуславливая это точностью изготовления и особенностями крепления составляющих стакана между собой [13].

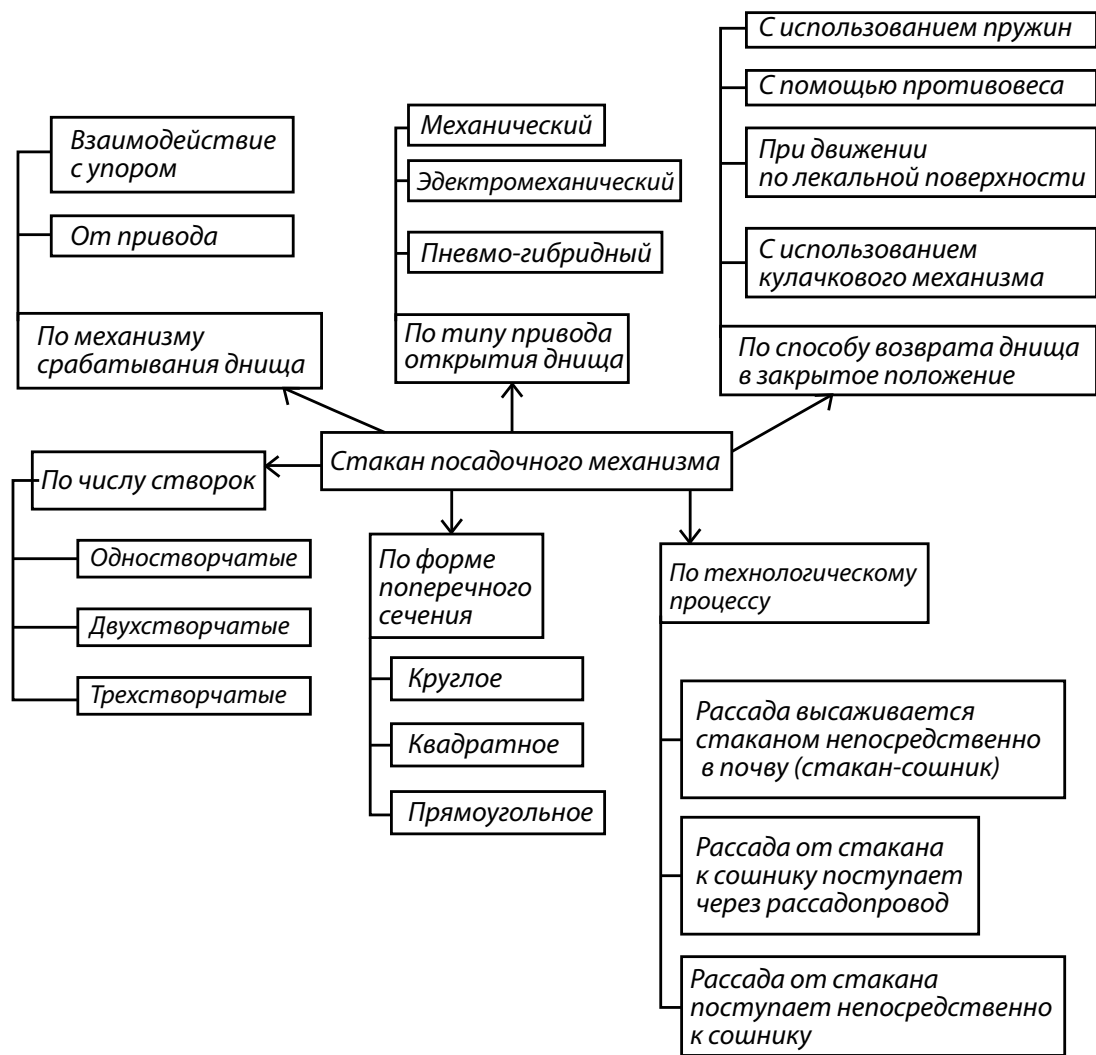


Рисунок 2 – Классификация стаканов посадочных механизмов

Число створок стакана влияет на размещение рассады внутри стакана и на дальнейшую траекторию движения растения после его освобождения из стакана. Использование одной створки в конструкции стакана ограничивается тем, что рассада в момент попадания в стакан занимает такое положение, при котором одна часть листьев размещена максимально близко к стенке стакана, а с другой стороны листья рассады размещены свободно. Такое расположение растения внутри стакана вызывает повреждение листьев рассады, а часть торфяно-почвенного кубика осыпается, т.к. кубик размещается в стакане по принципу клина, защемляясь между створкой и поверхностью стакана [8]. Однако такая конструкция стакана является наиболее простой. Использование двух-, трехстворчатых створок стаканов позволяет сориентировать растение по центру стакана, что обеспечивает его меньшую повреждаемость и прогнозируемую дальнейшую тра-

екторию движения в рассадопроводе или в сошниковой группе [1, 6]. В то же время использование таких стаканов ограничивается сложностью конструкции.

Механический тип привода открытия днища наиболее прост в конструкции и обладает высокими эксплуатационными характеристиками в полевых условиях.

Механизм срабатывания днища от взаимодействия с упором также является более предпочтительным, чем механизм срабатывания от привода, поскольку обладает простой конструкцией, отсутствуют передаточные механизмы.

Возврат створки в закрытое положение является важным элементом в технологическом процессе посадки рассады. Механизм возврата створки влияет на равновесие стакана после освобождения рассады, на общую вибрацию рассадопосадочной машины [2, 12]. Использование кулачкового механизма, а также лекальной направляющей ограничивают срок службы посадочного механизма и усложняют конструкцию. Использование пружин или противовесов ограничивается высокой скоростью возврата створки в закрытое положение, что является причиной повышенного шума и вибрации, повышает вероятность повреждения рассады.

Выводы и рекомендации. Представленная классификация позволяет в полной мере учесть всё многообразие существующих конструкций стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин. Особое внимание следует уделить следующим признакам классификации: механизм срабатывания днища, способ возврата днища в закрытое положение и число створок. Указанные признаки оказывают наиболее существенное влияние на технологический процесс высадки рассады, повреждаемость рассады, что в конечном итоге сказывается на будущем урожае. Дальнейшие исследования необходимо направить на проведение функционально-морфологического анализа стакана посадочного механизма рассадопосадочной машины, в результате которого станет возможным определение рациональных вариантов конструкции стакана посадочного механизма.

Список литературы

1. Касимов, Н. Г. Разработка функциональной модели сошника для высадки рассады овощных культур / Н. Г. Касимов, В. Л. Фадеев // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплек-

са: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – В 2-х т. – Ижевск, 2022. – Т. 2. – С. 191–198.

2. Касимов, Н. Г. Особенности строения посадочного механизма рассадопосадочных машин / Н. Г. Касимов, В. И. Константинов, А. М. Митрошин // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 16–19 февр. 2016 г. В 3-х т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 3. – С. 29–32.

3. Патент № 2606792 Российская Федерация, МПК 01/02. Рассадопосадочная машина: № 2014149532/13: заявл. 08.12.2014: опубл. 10.01.2017 / Касимов Н. Г., Константинов В. И., Ботин А. В., Крылов О. Н., Иванов А. Г., Первушин В. Ф.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 9 с.: ил.

4. Патент № RU (11) 2 060 620 (13) С1, МПК А01С 11/02, Российская Федерация, МПК 01/02 Рассадопосадочная машина: 94 94025433: заявл. 06.07.1994 / Бумаков В. М., Рошка В. Г.; патентообладатель Бумаков В. М.

5. Полезная модель № RU 18 869 U1 Российская Федерация, МПК А01С 11/02 (2000.01). Рассадопосадочная машина: № 2001104032/20, 13.02.2001: опубл. 10.08.2001, Бюл. № 22 / Орлов Ю. А., Колмаков А. В., Шамхан М. М., Палкин В. Ф.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Уральский научно-исследовательский технологический институт».

6. Разработка функционально-морфологической модели сошника для высадки рассады овощных культур / В. Л. Фадеев, Н. Г. Касимов, П. В. Дорогов, А. Г. Иванов, С. Е. Неустроева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 3 (35). – С. 97–108.

7. Рассадопосадочная машина HORTECH DUE MANUAL <http://www.hortech.it/portal/default.asp?id=993&idcategoria=1163&lang=rus&sez=prodotti> (дата обращения 20.06.2022).

8. Система «Паперпот», рекламный материал и проспекты фирмы Lannen Textaat, Финляндия.

9. Современные технологические приемы возделывания овощных культур: науч. обзор / Г. Т. Балакай [и др.]; ФГНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск, 2011. – 102 с.

10. Фадеев, В. Л. Оценка повреждаемости рассады капусты посадочными механизмами рассадопосадочных машин / В. Л. Фадеев // Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей / под ред. В. И. Трухачева, А. В. Шитиковой. – Москва: Изд-во РГАУ – МСХА. – 2022. – С. 846–850.

11. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. Система технологий / МСХ РФ РАСХН. – Москва: Информагротех, 1999. – 522 с.

12. Чубарин, М. И. Рассадопосадочные машины / М. И. Чубарин. – Москва: Машиностроение, 1972. – 209 с., ил.

13. Рассадопосадочные машины – овощные сеялки: сайт. – URL: <https://sfoggia.com/ru/trapiantatrici-e-seminatrici-pneumatiche/> (дата обращения 02.11.22).

В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, Е. Н. Соболева

Удмуртский ГАУ

ВЫБОР ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТОПЛИВА ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Производится сравнение различных перспективных топлив для мобильной техники в сельском хозяйстве с точки зрения доступности и возможности применения, исходя из уровня технологической обеспеченности сельского хозяйства.

Актуальность. Последние тридцать лет ознаменованы борьбой с изменениями климата. В различных европейских странах вкладываются большие деньги в разработку «зеленой экономики», происходит «переход» на «экологически чистые» источники энергии, к которым относятся такие, как энергия ветра, солнечная энергия, энергия приливов и т.п. С ними достойно конкурируют газообразные топлива [1–5, 6].

Материалы и методика. Использование «экологически чистых» источников, с одной стороны, должно сильно изменить инфраструктуру распределения энергетических ресурсов. Для передачи энергии потребителям (которая представляет собой электрическую энергию) требуется развернуть дополнительные мощности линий энергопередачи, а поскольку поступление такой энергии нестабильно, то требуются еще и значительные накопительные устройства. Всего этого пока в достаточном количестве в развитых странах нет, а затраты на модернизацию этой инфраструктуры огромны.

С другой стороны – приток такой энергии – величина ограниченная и нестабильная. На величину поступления этой энергии влияет множество факторов, по истине, космического масштаба, действие которых до конца не изучено вплоть до того, что пока нет даже адекватной модели, учитывающей колебания энергетического потока в течение последних 200–300 лет. То есть нет уверенности, что предсказанная выработка энергии рассчитана адекватно.

Как показывают замеры, величина поступления солнечной энергии на единицу площади земной поверхности тем ниже, чем выше широта региона. При бурном росте потребления энергии

человечеством, в том числе и в предприятиях АПК, невозможно ориентироваться только на этот ограниченный канал поступления энергии.

Необходимо отметить и еще один момент: если при использовании ископаемого топлива выделение теплоты происходит непосредственно в цилиндрах двигателя, то при использовании альтернативных природных источников энергия должна передаваться и преобразовываться неоднократно [8–14, 16]. Каждая передача и каждое преобразование влечет за собой потери, что влияет на общий КПД всей системы. А поскольку из-за неравномерности поступления «зеленой» энергии требуется ее постоянно перераспределять, то и потери при этом велики.

При нынешнем темпе развития промышленности и сельского хозяйства необходимо ориентироваться на источник энергии, который, с одной стороны, был бы доступным, а с другой – не имел бы вредного влияния на окружающую среду. С этой точки зрения наиболее подходящим вариантом является водород. Однако он имеет свойства, которые требуют решения сложных технических задач при производстве, транспортировке и хранении. Так, производство водорода требует высокого расхода энергии, транспортировка по имеющимся трубопроводам приводит к досрочному выходу их из строя из-за охрупчивания стали под воздействием водорода. Хранение требует большой энергии на сжижение и специальных емкостей для хранения из-за очень низкой температуры жидкого водорода, а эта температура должна поддерживаться специальными технологическими мероприятиями, тоже требующими большого расхода энергии. Для предприятий АПК на современном этапе развития это топливо не подходит.

Вместо него можно предложить использование природного газа, основой которого является метан.

Результаты исследований. Метан с точки зрения применения в двигателях внутреннего сгорания имеет более приемлемые показатели. У него прекрасные моторные качества, метан в отличие от водорода имеет высокую детонационную стойкость, метан может работать в конвертированных из дизелей двигателях с высокой степенью сжатия [1, 2, 4, 5, 7]. Метан может быть сжижен при существенно большей температуре, чем водород, и на его сжижение требуется куда меньший расход энергии. В отличие от водорода технологии использования природного газа в предприятиях АПК известны и отработаны [2]. Существует государ-

ственная программа использования метана в промышленности и на транспорте.

Для сельского хозяйства природный газ важен и по другой причине. Метан – основа сырья для производства минеральных удобрений.

Запасы природного газа в нашей стране большие, и разведанные запасы позволяют использовать метан продолжительное время даже в условиях растущего потребления. Кроме подземных запасов метана существуют еще так называемые метановые гидраты. Это когда метан растворен во льду. Эти запасы тоже огромны, но нет пока эффективных технологий по их добыче и переработке.

Еще одним источником метана может служить биогаз, выделяемый при переработке бактериями биомассы, получаемой при животноводстве. Необходимо отметить, что биогаз по своему составу не аналогичен природному газу. В составе биогаза присутствуют инертные газы – азот и углекислый газ – которые не поддерживают горение, в результате чего калорийность биогаза падает. Кроме того, количество негорючих компонентов в составе биогаза зависит от того, в каких условиях происходила переработка биомассы. А эти условия не всегда удается поддерживать в стабильном состоянии. Поэтому и состав биогаза тоже будет нестабилен. То есть биогаз для нормального использования в конвертированных дизелях без потери мощности при смене топлива требует очистки.

Очистка для биогаза может быть химическими реагентами, либо физическая очистка путем дросселирования сжатого биогаза. При резком расширении происходит вымораживание таких примесей, как водяной пар и углекислый газ, которые оседают в расширительной камере в виде инея, а оставшиеся компоненты с температурой конденсации существенно ниже остаются в газообразном состоянии и могут дальше быть использованы в двигателе. Для надежной очистки такую процедуру можно провести несколько раз.

Химический способ предусматривает пропускание полученного биогаза через концентрированный водный раствор извести, в котором углекислый газ вступает в реакцию с известью и связывается ею.

Для минимизации себестоимости полученного биогаза необходимо проанализировать способы очистки с точки зрения общих затрат от сбора биогаза в реакторе и до сжатия в компрессоре для использования в мобильной машине [1–7].

Выводы и рекомендации:

1. Использование альтернативных «зеленых» источников топлива не позволяет полностью закрыть все более возрастающие запросы в потреблении энергетических ресурсов из-за ограниченности этих ресурсов. Для внедрения этой идеи требуется не развитие технологий в АПК, а ограничение производства для «вписывания» потребностей АПК в возможности «зеленой» энергетики.

2. Для снижения нагрузки на экосистему планеты требуется снижение выбросов CO_2 , при этом необходимо выбирать такое топливо, чтобы затраты на переход его использования были минимальны. Таким топливом можно считать природный газ.

3. Развитие использования природного газа является одним из приоритетных направлений развития России.

4. Для снижения затрат в АПК необходимо по возможности применять совместно с природным газом и биогаз, получаемый непосредственно в предприятиях АПК и после качественной очистки сходный по своим свойствам с природным газом.

5. Биогаз, полученный в предприятиях АПК, требует значительной очистки от негорючих, инертных примесей, которые значительно снижают энергетическую эффективность получаемого топлива.

Список литературы

1. Селифанов, С. Е. Предпосылки для разработки комплексов машин / С. Е. Селифанов, В. М. Федоров // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 172–176.

2. Федоров, В. М. Комбинированная энергоустановка для мобильной сельхозмашины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Сельский механизатор, 2020. – № 10. – С. 10–11.

3. Федоров, В. М. Структура системы регулирования и управления переподжатым газовым двигателем / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 201–205.

4. Федоров, В. М. Проблемы выбора степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обе-

спечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора хим. наук, профессора, заслуж. деят. науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию канд. технич. наук, профессора, заслуж. работника сельского хозяйства УР, почет. работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 1. – С. 88–95.

5. Федоров, В. М. Особенности организации использования газового топлива в мобильной технике сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора хим. наук, профессора, заслуж. деят. науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию канд. технич. наук, профессора, заслуж. работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 1. – С. 85–88.

6. Федоров, В. М. Разработка переподжатого газового двигателя, реализующего цикл дизеля / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2018. – Т. 3. – С. 194–196.

7. Федоров, В. М. Принцип адаптации переподжатого газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием к использованию на тракторе / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Научное обоснование технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 2. – С. 67–83.

8. Федоров, В. М. Исследование параметров трактора Т-25 при использовании в качестве энергоустановки бензинового двигателя с повышенной степенью сжатия / В. М. Федоров, С. А. Юферев, С. Е. Селифанов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12–15 февр. 2013 г. – Ижевск. – 2013. – Т. II. – С. 105–109.

9. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей мобильных машин, предназначенных для работы в сельском хозяйстве / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 278–284.

10. Федоров, В. М. Проект газового двигателя для мобильной сельскохозяйственной машины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 284–291.

11. Федоров, В. М. Сравнение возможностей обработки почвы трактором Т-25 в варианте использования жидкого и газообразного топлива / В. М. Федоров,

С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 291–298.

12. Федоров, В. М. Сравнение способов газификации мобильной сельскохозяйственной машины, используемой для обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 298–305.

13. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей конвертированных их дизелей Д-130 / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Динамика механических систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева. – Казань, 2021. – С. 85–89.

14. Федоров, В. М. Обоснование степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Аграрное образование и наука – в развитии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуж. работника сельского хозяйства РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. В 2-х т. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 142–147.

15. В. М. Федоров Влияние способа конвертации дизеля на внешний тепловой баланс двигателя // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 199–208.

16. В. М. Федоров Разработка методики экспериментальных исследований переподжатого газового двигателя // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 208–216.

В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, Е. Н. Соболева

Удмуртский ГАУ

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ НА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Анализируются основные требования к электрической части установки при применении комбинированного источника энергии на мобильной сельскохозяйственной машине.

Актуальность. Одной из проблем при конвертации дизелей в газовые двигатели для мобильной сельскохозяйственной техники является несогласованность характеристики полученного газового двигателя и характеристики исходного дизеля, которая выражается в том, что в полученном газовом двигателе отсутствует регуляторная ветвь на внешней скоростной характеристике [1–5, 11, 12, 14, 16]. Это не позволяет производить автоматическую регулировку скорости движения мобильной машины при технологической обработке почвы. А это, в свою очередь, снижает показатели обработки почвы.

Материалы и методика. Основной недостаток полученных газовых двигателей состоит в том, что на режимах работы двигателя, в которых до конвертации находилась регуляторная ветвь, после конвертации наблюдается значительный избыток мощности [1, 2, 12, 13, 15]. Эту мощность необходимо утилизировать для согласования характеристики конвертированного газового двигателя и характеристики исходного дизеля, под которую и разрабатывалась конструкция соответствующего трактора.

Наиболее надежный способ утилизации этой мощности – перевод ее в электрическую энергию и накопление в аккумуляторах для последующего использования в работах, не требующих обеспечения высокой нагрузки, но таких, в которых необходимо сокращение выбросов в выхлопных газах или полное их устранение. Например, при обслуживании животноводческих ферм.

Источник энергии для мобильной машины, который сочетает в себе два или более источников энергии, называется комби-

нированной энергоустановкой. Использование комбинированной энергоустановки позволяет использовать сельскохозяйственную технику в одном из следующих применений:

- технологическая обработка почвы;
- транспортная работа;
- снабжение электроэнергией стационарных или мобильных потребителей. Первые два применения комбинированной энергоустановки аналогичны тем, которые используются и на дизельных тракторах. Последнее применение характерно для комбинированной энергоустановки.

Электродвигатель является частью комбинированной энергоустановки и может работать в следующих режимах:

- как электромотор в помощь двигателю внутреннего сгорания;
- как генератор для утилизации избыточной мощности двигателя внутреннего сгорания;
- как генератор для зарядки аккумуляторов трактора;
- работа на местную электрическую сеть в качестве источника энергии;
- движение на электромоторе без применения основного двигателя внутреннего сгорания, при этом будут нулевые выбросы вредных веществ;
- электропривод навесного или прицепного оборудования трактора.

Результаты исследований. Технологическая обработка почвы характеризуется высокими нагрузками, с одной стороны, и низкой стабильностью этой нагрузки, с другой стороны. При этом работу трактора на этом режиме можно разделить на две части. Первая часть – работа в корректорной зоне работы двигателя внутреннего сгорания. В этом случае подключаемая электрическая машина должна помогать двигателю внутреннего сгорания, работая в качестве электродвигателя. Получаемая в этом случае дополнительная мощность стабилизирует движение трактора по режиму скорости при переменной нагрузке на сцепное устройство. Скорость трактора при этом имеет меньший диапазон изменения, а коэффициент запаса крутящего момента возрастает. В этом случае регуляторная характеристика силовой установки приближается к характеристике двигателя постоянной мощности.

Вторая часть – работа в регуляторной зоне внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания. В дизель-

ных двигателях внутреннего сгорания регуляторная ветвь характеристики формируется непосредственно системой питания, что позволяет не прибегать к дополнительным регуляторам. При конвертации дизельного двигателя в газовый с искровой системой зажигания эта возможность полностью или частично исчезает из-за смены типа системы питания. В большинстве газовых двигателей отсутствует на характеристиках регуляторная ветвь, а там, где она есть, она не может быть полноценной из-за узкого диапазона регулирования. Применение дополнительных устройств для создания полноценной регуляторной ветви на внешней скоростной характеристике газового двигателя возможно при утилизации избыточной мощности, вырабатываемой газовым двигателем на этих режимах [3–5, 6–10]. Именно этим и необходимо заниматься электрической машине на данном участке внешней скоростной характеристики при работе в составе комбинированной энергоустановки трактора. Преобразованная энергия в виде электрической (электрического тока) должна поступать на зарядку аккумуляторов на борту трактора. И с этих аккумуляторов энергия должна расходоваться на работу при переходе к корректорной зоне внешней скоростной характеристики, то есть при резком возрастании нагрузки.

Режим работы такой электрической машины будет характеризоваться частым изменением нагрузки без изменения направления вращения якоря. При этом электрическая машина по возможности должна сама отслеживать моменты переключения с режима электромотора в режим генератора. Вторым требованием для машины подобного применения является линейность механической характеристики. В этом случае необходимо выбирать электрическую машину постоянного тока с параллельным возбуждением.

При рассмотрении места установки электромашины есть следующие соображения:

- при установке электромашины непосредственно в колесах (мотор – колесо) срабатывание машины будет происходить максимально быстро, без задержек. Это снизит биения в трансмиссии и исключит резонансные колебательные явления при работе трактора;

- при установке этой электрической машины непосредственно на оси двигателя внутреннего сгорания такая машина может работать как тормозное устройство при использовании трактора в качестве тягача. При этом рекуперация кинетической энергии будет включаться не в зависимости от скорости трактора,

а в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания, то есть такой вариант может быть использован на различных передачах.

При транспортном режиме трактора также существуют два возможных варианта использования электромашины:

– при тяговом режиме она используется в качестве электродвигателя, который призван помочь основному двигателю внутреннего сгорания в случае перегрузки последнего в тяжелых дорожных условиях;

– при тормозном режиме, когда электроустановка работает в режиме генератора, происходит преобразование кинетической энергии мобильной машины с прицепом в электрическую и зарядка аккумуляторов на борту мобильной машины.

В данном случае режим работы электромашины будет характеризоваться частыми переключениями режимов, но продолжительность работы на этих режимах (генератор или электромотор) будет выше, чем при технологической обработке почвы.

Тип двигателя для данного применения мобильной машины такой же, как и при технологической обработке почвы – двигатель постоянного тока с жесткой характеристикой, то есть с параллельным возбуждением.

Расположение такой электромашины предпочтительно на одной оси с двигателями внутреннего сгорания.

Выводы и рекомендации. Принцип подбора электрического двигателя для комбинированной энергоустановки мобильной сельскохозяйственной машины. Исходя из требований применения электродвигателя в комбинированной силовой энергоустановке мобильной сельскохозяйственной машины, можно указать основные свойства электрической машины:

1. Электрическая машина должна быть обратимой, т.е. должна работать как в качестве генератора, так и в качестве электромотора.

2. Характеристика электрического двигателя должна быть достаточно жесткой, чтобы обеспечить высокую точность работы комбинированной силовой установки на выбранном частотном режиме.

Список литературы

1. Селифанов, С. Е. Предпосылки для разработки комплексов машин / С. Е. Селифанов, В. М. Федоров // Развитие инженерного образования и его роль

в технической модернизации в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 172–176.

2. Федоров, В. М. Комбинированная энергоустановка для мобильной сельхозмашины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Сельский механизатор, 2020. – № 10. – С. 10–11.

3. Федоров, В. М. Структура системы регулирования и управления переподжатым газовым двигателем / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 201–205.

4. Федоров, В. М. Проблемы выбора степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора хим. наук, профессора, заслуж. деят. науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию канд. технич. наук, профессора, заслуж. работника сельского хозяйства УР, почет. работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 1. – С. 88–95.

5. Федоров, В. М. Особенности организации использования газового топлива в мобильной технике сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора хим. наук, профессора, заслуж. деят. науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию канд. технич. наук, профессора, заслуж. работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 1. – С. 85–88.

6. Федоров, В. М. Разработка переподжатого газового двигателя, реализующего цикл дизеля / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2018. – Т. 3. – С. 194–196.

7. Федоров, В. М. Принцип адаптации переподжатого газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием к использованию на тракторе / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Научное обоснование технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 2. – С. 67–83.

8. Федоров, В. М. Исследование параметров трактора Т-25 при использовании в качестве энергоустановки бензинового двигателя с повышенной степенью

сжатия / В. М. Федоров, С. А. Юферев, С. Е. Селифанов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12–15 февр. 2013 г. – Ижевск. – 2013. – Т. II. – С. 105–109.

9. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей мобильных машин, предназначенных для работы в сельском хозяйстве / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 278–284.

10. Федоров, В. М. Проект газового двигателя для мобильной сельскохозяйственной машины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 284–291.

11. Федоров, В. М. Сравнение возможностей обработки почвы трактором Т-25 в варианте использования жидкого и газообразного топлива / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 291–298.

12. Федоров, В. М. Сравнение способов газификации мобильной сельскохозяйственной машины, используемой для обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 298–305.

13. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей конвертированных их дизелей Д-130 / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Динамика механических систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева. – Казань, 2021. – С. 85–89.

14. Федоров, В. М. Обоснование степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Аграрное образование и наука – в развитии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуж. работника сельского хозяйства РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. В 2-х т. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 142–147.

15. В. М. Федоров Влияние способа конвертации дизеля на внешний тепловой баланс двигателя // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 199–208.

16. В. М. Федоров Разработка методики экспериментальных исследований переподжатого газового двигателя // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф.,

16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 208–216.

УДК 631.363.25

О. С. Федоров, В. И. Широбоков
Удмуртский ГАУ

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА В МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛКАХ

Представлен обзор способов интенсификации технологических процессов измельчения зерна в молотковой дробилке.

По данным источника [10], на 2022 г. в Российской Федерации проживает около 146 млн человек, из них около 109 млн человек – это городское население, около 37 млн человек проживает в сельской местности. С каждым годом происходит увеличение числа городских жителей, в первую очередь за счет отъезда населения из сельских районов. Это является одной из причин того, что с каждым годом необходимо производить большее количество продуктов питания, данная проблема актуальна не только для РФ, но и для других стран мира.

Соответственно для повышения эффективности производства продуктов питания необходимо в первую очередь интенсифицировать процессы в животноводстве и растениеводстве. Особое место при этом отводится механизации и автоматизации технологических процессов в этих отраслях. Животноводство является основной отраслью, производящей продукты питания для населения.

Современное животноводство для получения конкурентоспособной продукции нуждается в высококачественных кормах. Особое место при кормлении животных занимают комбинированные корма, при их использовании эффективность кормления на 25...30 % больше, чем при использовании монокорма.

В последние годы большинство аграриев переходит на собственное производство комбикормов [9] непосредственно в хозяйствах, используя в качестве средств механизации выпускаемые серийно, либо оригинальные малогабаритные комбикормовые агре-

гаты. При этом способе приготовления кормов максимально снижаются транспортные расходы, основные ингредиенты производят непосредственно в хозяйстве, получается более сбалансированный рацион кормления животных и нет необходимости хранить большой запас готовых комбинированных кормов. По этой причине производство собственных комбинированных кормов и средств механизации, предназначенных для этих целей, является экономически целесообразным.

Особое внимание при приготовлении комбинированных кормов необходимо уделять качественному измельчению зерновой основы, наиболее сбалансированная, она состоит, как правило, из смеси измельченных зерен ячменя, кукурузы и гороха. Это самая энергоемкая технологическая операция, трудоемкость которой составляет порядка 70 % [1, 3] от общей трудоемкости приготовления кормов. Для измельчения сельхозтоваропроизводители в основном используют молотковые дробилки, которые просты по конструкции, надежны, сравнительно недороги при эксплуатации. Основными проблемами, возникающими при использовании данного типа дробилок, являются: первое – несвоевременный отвод готового продукта из камеры измельчения, второе – износ рабочих органов, третье – вместе с измельчаемым зерном в камеру часто попадают неорганические примеси в виде камней и металлических предметов.

Для решения первой проблемы ряд авторов [1, 3, 7] предлагает процесс сепарации перенести из камеры измельчения в отдельную камеру (рис. 1), которая является одновременно устройством для сепарации и отделения пылевидной фракции от воздуха. Поскольку основной причиной несвоевременного отвода является наличие сепарирующего решета в камере, а в предложенных схемах оно удаленно из камеры измельчения.

При эксплуатации молотковых дробилок происходит интенсивный износ основных рабочих органов дробилки – это молотки. Стандартные молотки, как правило, изготавливаются из стали 65Г и имеют твердость поверхности порядка 50 HRC [8, 9], у молотков четыре рабочие кромки, по мере износа каждой молоток переворачивается и, как правило, комплекта молотков хватает для измельчения 800 тонн зерна. Технология упрочнения молотков, разработанная на кафедре эксплуатации и ремонта машин Удмуртского ГАУ, позволяет в четыре раза повысить ресурс стандартных молотков. Суть способа заключается в нанесении на ра-

бочие кромки молотков износостойких покрытий методом лазерного наплавления металлических порошков (рис. 2).

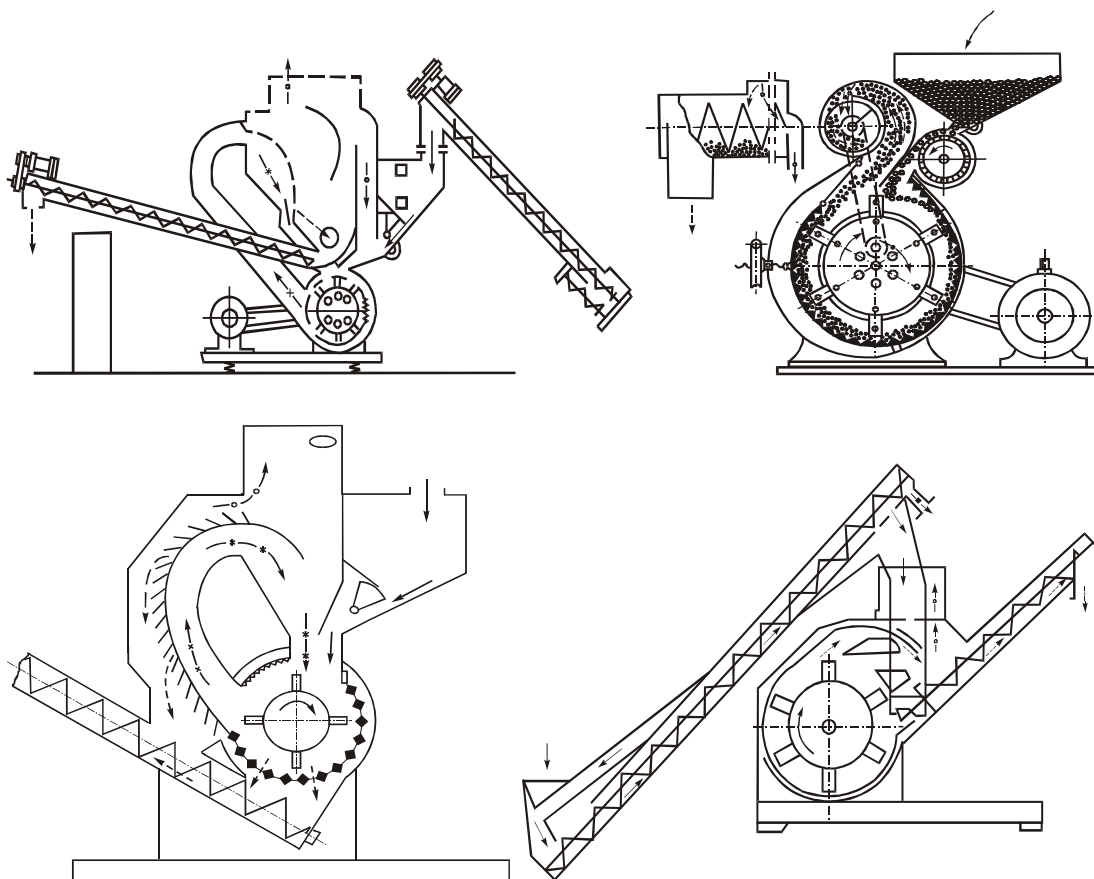


Рисунок 1 – Конструктивно-технологические и конструктивные схемы молотковых дробилок открытого типа



Рисунок 2 – Молоток зерновой дробилки с противоизносным покрытием

Причиной появления неорганических примесей в измельчаемом зерне является, как правило, неправильная настройка системы сепарации зерноуборочных комбайнов, а так как при хранении зерна на зернотоках в основном используются бетонные полы,

то частицы разрушающегося пола часто попадают в зерновую смесь. Камешки и металлические предметы способствуют интенсивному износу рабочих органов, а в некоторых случаях повреждению камеры измельчения.

Разработанная конструкция виброгрохота (рис. 3), устанавливаемая перед питающим бункером дробилки [2, 4, 5, 6], позволяет интенсивно отделять неорганические и металлические примеси, используя так называемый эффект «псевдооживленного слоя», который возникает при наложении вибраций при помощи вибратора 3 к дну виброгрохота 2. При таком способе очистки зернового слоя предметы с плотностью большей, чем плотность слоя, осаждаются на дно виброгрохота и не попадают в питающий бункер дробилки.

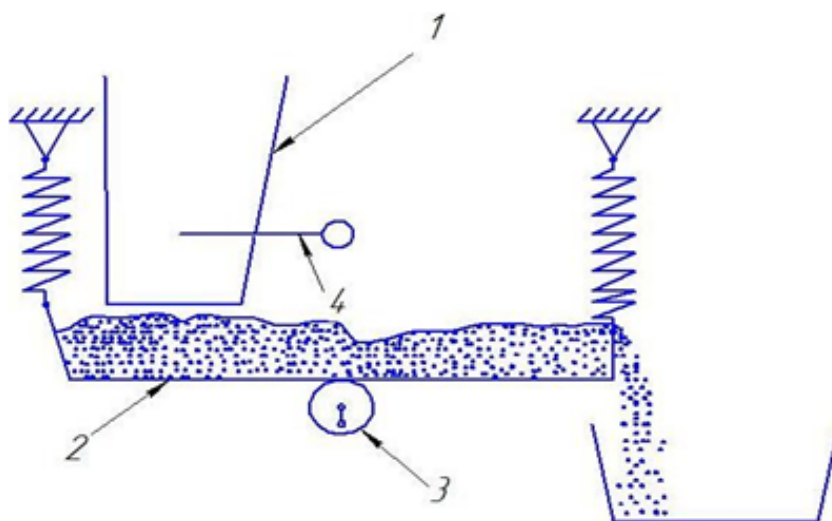


Рисунок 3 – Технологическая схема виброгрохота:
1 – бункер; 2 – дно виброгрохота; 3 – вибратор; 4 – заслонка

Таким образом, внедрение рекомендуемых способов интенсификации молотковых дробилок зерна позволит повысить эффективность приготовления комбинированных кормов.

Список литературы

1. Быстров, В. Е. Исследование влияния величины подачи измельчаемого материала на мощностные характеристики молотковой дробилки зерна с регулируемым сечением отверстий сепаратора / В. Е. Быстров, О. С. Федоров // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, заслуж. работника сельского хозяйства УР, почет. работника высшей школы РФ, профессора А. С. Башкова. – Ижевск, 2022. – С. 330–334.

2. Красноперов, Н. И. Вибрация как способ повышения эффективности работы дозаторов и смесителей при производстве БМВД / Н. И. Красноперов, О. С. Федоров, Л. С. Мосина // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 265–269.
3. Обоснование пропускной способности циклона-сепаратора для дробилок зерна / А. Г. Бастригов, П. В. Дородов, О. С. Федоров, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (49). – С. 44–51.
4. Петров, В. А. Исследование конструктивно-технологических параметров вибрационного уловителя неорганических примесей / В. А. Петров, М. А. Витвинова, О. С. Федоров, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 70–75.
5. Федоров, О. С. Совершенствование технологического процесса дозирования ингредиентов комбинированных кормов / О. С. Федоров, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1 (69). – С. 55–64.
6. Федоров, О. С. Исследование эффективности работы виброустановки для сыпучих материалов / О. С. Федоров, В. И. Ширококов // Сельский механизатор. – 2022. – № 10. – С. 16–17.
7. Федоров, О. С. Совершенствование конструкции зерновых молотковых дробилок / О. С. Федоров // Интеллектуальные системы в производстве. – 2008. – № 2 (12). – С. 110–113.
8. Ширококов, В. И. Модернизированная дробилка фуражного зерна / В. И. Ширококов, А. Г. Иванов, О. С. Федоров // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 1. – С. 21–23.
9. Savinyh, P. Influence of rotary grain crusher parameters on quality of finished product / P. Savinyh, V. Shirobokov, O. Fedorov, S. Ivanovs // Engineering for Rural Development. Proceedings. 2018. С. 131–136.
10. Численность населения РФ 2022. – URL: <http://www.finmarket.ru/news/5888487> (дата обращения: 28.02.2023).

И. Т. Хакимов, В. А. Петров

Удмуртский ГАУ

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ПЕРЕХОДНОМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНЧАТОЙ БАЛКИ ПРИ ИЗГИБЕ

Приводятся экспериментальные результаты исследования напряженного состояния в модели ступенчатой балки при изгибе. Эмпирические коэффициенты концентрации напряжений в переходном сечении составили: $\alpha_r = 2,16$ при $r/t = 0,08$; $\alpha_r = 1,66$ при $r/t = 0,21$; $\alpha_r = 1,11$ при $r/t = 0,83$. Полученная аналитическая зависимость коэффициента концентрации напряжений от величины радиуса закругления углов ступенчатой балки может быть полезна при прочностном расчете элементов конструкций машин и механизмов при их проектировании или модернизации.

Актуальность. Большое количество экспериментальных исследований, посвященных таким явлениям, как хрупкое и вязкое разрушение, потеря устойчивости, усталость, ползучесть и др. позволили объяснить снижение конструкционной прочности реальных ответственных объектов при эксплуатации [1–3, 5, 7–25].

Рост мощности машин и оборудования, увеличение весовых показателей и габаритов конструкций в сочетании с широким использованием сварки, болтовых и клеевых соединений, применением сложных кинематических систем и экстремальные условия эксплуатации привели к возникновению дополнительных негативных факторов, оказывающих особое влияние на уровень конструкционной прочности [7–9, 12, 14, 17, 18].

Концентрации напряжений являются одним из основных факторов, определяющих прочность конструкции, и поэтому исследование влияния различных типов концентраторов на поведение элементов конструкций и поиск путей снижения концентрации напряжений является одной из актуальных задач современной механики [4, 6, 7, 22, 25].

Под концентрацией напряжений понимается значительное местное изменение поля напряжений в деформируемом теле, которое может быть вызвано различными причинами: конструктивными (резкое изменение формы и размеров сечений деталей, нарушение сплошности отверстиями и вырезами, инородные включения с отличными от основного материала механически-

ми свойствами и т.д.); технологическими (резкое различие механических свойств материала в поверхностном слое и в основном объеме в результате той или иной термомеханической обработки, наличие трещин технологического происхождения и т.д.); концентрацией внешних воздействий (силовых, температурных); трещинами, возникшими в связи с начавшимся разрушением в процессе эксплуатации [6–8].

Целью работы является экспериментальное исследование концентрации напряжений в модели ступенчатой балки при изгибе.

Задачи исследования: 1. Изготовить оптически прозрачную модель ступенчатой балки. 2. Определить максимальные касательные напряжения в переходном сечении модели методами физического моделирования [15, 25] и провести анализ несущей способности материала в зоне концентрации напряжений.

Материалы и методика. Для исследования напряженного состояния возле различных концентраторов используем функцию распределения максимальных касательных напряжений $g_\tau = 2 \tau_{max}/\sigma_n$, где τ_{max} – экспериментальное значение максимальных касательных напряжений; σ_n – номинальное напряжение в детали без концентратора напряжений, найденное по примерным формулам науки о сопротивлении материалов. Коэффициент концентрации напряжений будет определяться как наибольшее значение функции распределения напряжений $\alpha_\tau = |g_\tau|_{max}$. Для определения коэффициента концентрации и закона распределения максимальных касательных напряжений применялся лазерный полярископ ЛП-1 и оптически прозрачная модель детали с горизонтальным вырезом [25] (рис. 1).

Экспериментальное значение максимальных касательных напряжений при помощи ЛП-1 определялось по следующей зависимости:

$$\tau_{max} = \tau_0 \left(\arcsin \sqrt{\frac{A}{A_{max}}} - \theta \right),$$

где A – показания микроамперметра выходного сигнала с фотоприемника;

$$\tau_0 = 2,3 \text{ МПа};$$

$$A_{max} = 38 \text{ мкА};$$

$\theta = 0,274$ – тарировочные постоянные физического моделирования.

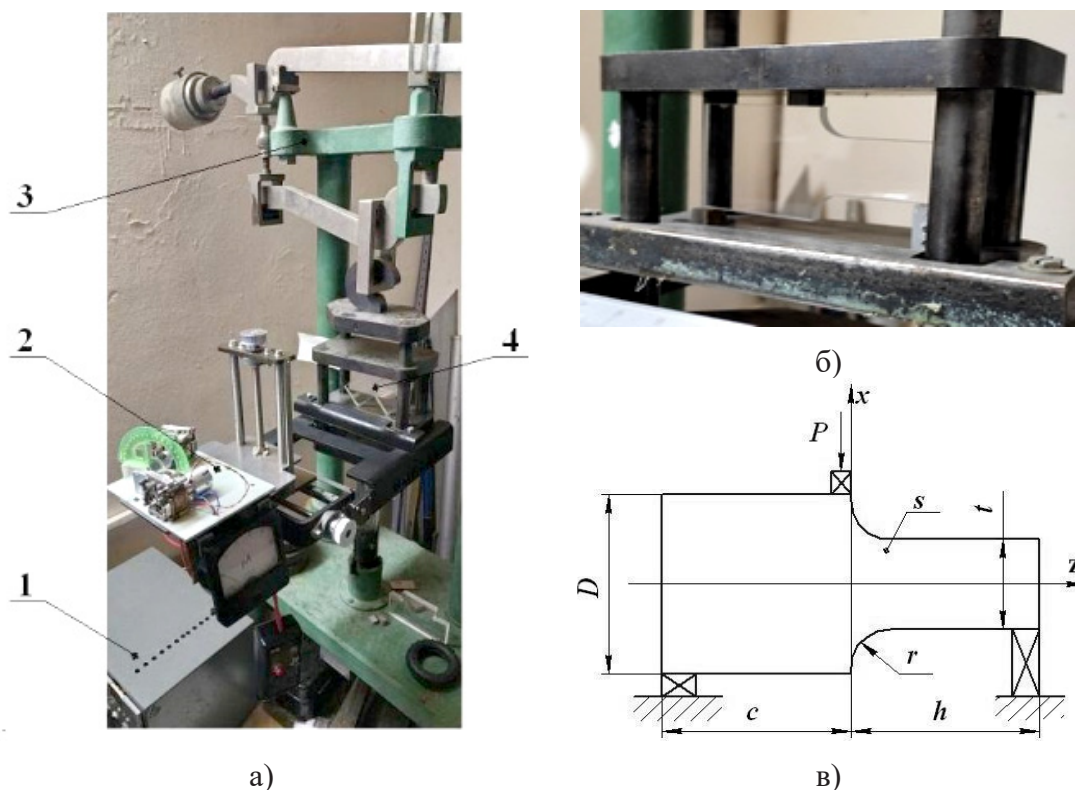


Рисунок 1 – Внешний вид оптико-механической установки:
 а) модель ступенчатой детали при плоском поперечном изгибе;
 б) и ее расчетная схема между опорными плитами нагрузочного устройства;
 в): 1 – блок питания; 2 – лазерный полярископ ЛП-1; 3 – нагрузочное устройство;
 4 – модель детали из плексигласа; $t = 24$ мм; $s = 6$ мм; $c/t = 2,1$; $h/t = 2,1$;
 $D/t = 2,1$; $r/t = 0,08 \dots 0,83$; $P = 60$ Н

Результаты исследований. Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунке 2. Здесь за номинальные напряжения принято значение $\sigma_n = \frac{3Ph}{st^2} = 2,62$ МПа, а эпюры построены для точек при $2x/t \leq 0,2$, чтобы исключить влияние контактных напряжений на эмпирические данные. Изменение концентрации напряжений в зависимости от радиуса закругления углов переходной поверхности ступенчатой балки при изгибе показано на рисунке 3.

Численное исследование экспериментальной кривой 1 на рисунке 3 позволило получить теоретическую зависимость 2 коэффициента концентрации напряжений α_τ от величины относительного радиуса закругления r/t углов ступенчатой балки, которая аналитически имеет вид: $\alpha_\tau = \frac{1}{\sqrt[3]{r/t}}$. Аналитическая кривая не выходит за пределы доверительного интервала экспериментальных данных $\pm 5\%$.

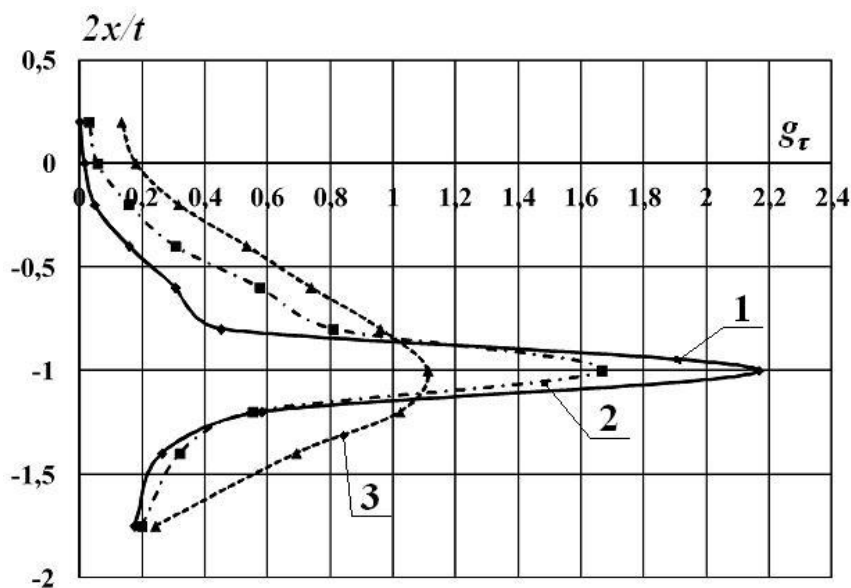


Рисунок 2 – Эпюры функции g_{τ} при различных радиусах закругления углов ($\sigma_z = 2,62$ МПа, $t = 24$ мм, $2z/t = -0,16$):
 1 – при $r/t = 0,08$, $\alpha_{\tau} = 2,16$; 2 – при $r/t = 0,21$, $\alpha_{\tau} = 1,66$; 3 – при $r/t = 0,83$, $\alpha_{\tau} = 1,11$

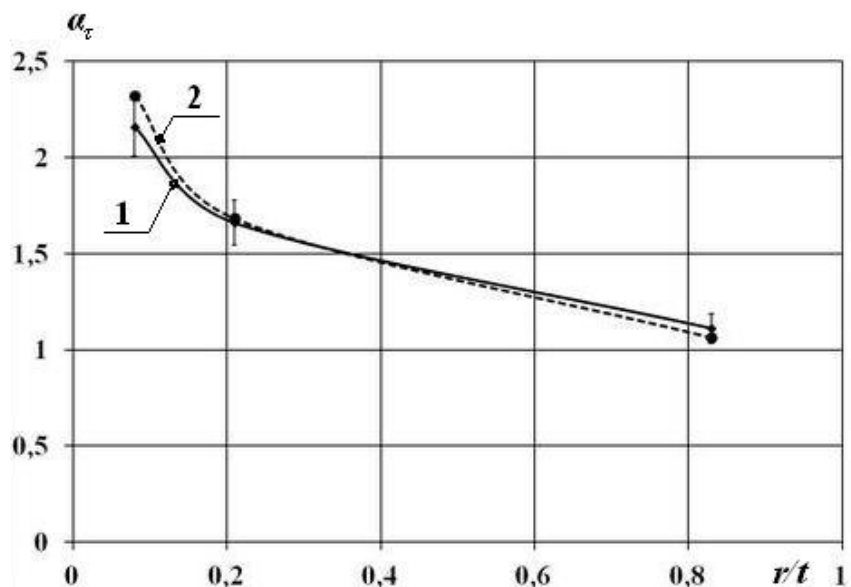


Рисунок 3 – Коэффициент концентрации напряжений в зависимости от величины относительного радиуса закругления углов ступенчатой балки:
 1 – экспериментальная кривая; 2 – теоретическая зависимость

Выводы и рекомендации: 1. Эмпирические коэффициенты концентрации напряжений в переходном сечении ступенчатой балки составили: $\alpha_{\tau} = 2,16$ при $r/t = 0,08$; $\alpha_{\tau} = 1,66$ при $r/t = 0,21$; $\alpha_{\tau} = 1,11$ при $r/t = 0,83$. 2. Экспериментальные данные позволили вывести аналитическую зависимость коэффициента концентрации напряжений α_{τ} от величины относительного радиуса закру-

гления r/t углов ступенчатой балки, которая может быть полезна при прочностном расчете элементов конструкций машин и механизмов при их проектировании или модернизации.

Список литературы

1. Автономная система электроснабжения установки для обеззараживания поверхностей ИК-излучением в защищенном грунте / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов [и др.] // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69. – № 2 (47). – С. 20–24.

2. Басалгин, М. В. Испытание на сжатие образцов из пластика PLA для трехмерной печати деталей механизмов / М. В. Басалгин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2139–2144.

3. Гуменников, Д. В. Исследование прочности при изгибе образцов из пластика PLA для 3D-печати деталей механизмов / Д. В. Гуменников // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 675–679.

4. Дородов, П. В. Об оптимальной форме срединной поверхности лопасти колеса барабана молотковой дробилки зерна / П. В. Дородов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 241–252.

5. Дородов, П. В. Определение несущей способности полурамы на базе трактора ЛТИ / П. В. Дородов, А. В. Костин, Р. Р. Шакиров // Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию кафедры технической механики конструирования машин, Майский, 24 января 2018 г. – Майский: Белгородский ГАУ имени В. Я. Горина, 2018. – С. 65–69.

6. Дородов, П. В. Приведение краевой задачи для плоского упругого тела к одному особому интегральному уравнению / П. В. Дородов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2012. – № 80. – С. 1–10.

7. Дородов, П. В. Проектирование оптимального макрорельефа переходной поверхности угловых элементов деталей машин / П. В. Дородов // Динамика механических систем: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева, Казань – Ижевск, 23–24 сентября 2021 г. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231–237.

8. Дородов, П. В. Расчет местных напряжений в угловых зонах рамных конструкций / П. В. Дородов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 100–107.

9. Дородов, П. В. Расчет оптимального радиуса прутка элеватора картофелеуборочной машины / П. В. Дородов, И. Т. Хакимов // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию док. сельхоз. наук, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почётного работника высшей школы РФ, профессора А. С. Башкова, Ижевск, 15–18 ноября 2022 г. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 334–342.
10. Иванов, Г. Н. Исследование изгибной прочности пластика PET-G при изготовлении деталей способом трехмерной печати / Г. Н. Иванов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 689–693.
11. Игнатъев, К. А. Испытание на растяжение образцов из пластика PET-G для 3D-печати деталей машин / К. А. Игнатъев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2197–2200.
12. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 58–64.
13. Карнаухов, И. С. Исследование ползучести и релаксации пластика PLA для изготовления деталей способом трехмерной печати / И. С. Карнаухов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 698–704.
14. Модернизированный пылеуловитель для дробилок зерна / В. И. Широбок, Л. Я. Новикова, С. Н. Шмыков [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 216–219.
15. Петров, В. А. Физическое моделирование износа лопастного барабана молотковой дробилки при оптимальном проектировании / В. А. Петров, П. В. Дородов, Л. Я. Лебедев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 2 (34). – С. 74–80.
16. Применение инфракрасного нагрева при обеззараживании почвы в защищенном грунте и механизм распространения тепла / П. В. Дородов, И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69. – № 2 (47). – С. 59–64.
17. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]. – Ижевск: Цифра, 2021. – 260 с.
18. Разработка функционально-морфологической модели сошника для высадки рассады овощных культур / В. Л. Фадеев, Н. Г. Касимов, П. В. Дородов [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 3 (35). – С. 97–108.

19. Тронин, Д. М. Испытание на сжатие образцов из пластика PET-G для трехмерной печати деталей механизмов / Д. М. Тронин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2288–2292.

20. Хакимов, Д. Р. Испытание на растяжение образцов из пластика PLA для 3D-печати конструктивных элементов / Д. Р. Хакимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Том 1 (14). – С. 2304–2307.

21. Широбоков, В. В. О ползучести и релаксации пластика PET-G для 3D-печати деталей при моделировании конструктивных элементов / В. В. Широбоков // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – Том 2 (15). – С. 794–800.

22. Improving the reliability of the hammer grain crusher by optimal design of the paddle wheel / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, V. A. Petrov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 г. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042039.

23. Investigation of the main mechanical characteristics of plastics for three-dimensional printing of machine parts models / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, N. Y. Kasatkina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 г. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52041.

24. Rigidity, creep and dynamic strength of plastics for three-dimensional printing of machine parts / P. V. Dorodov, V. V. Kasatkin, P. L. Lekomcev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 г. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52045.

25. Simulation of the stress state during blade wear and optimal design of the grain crusher wheel / P. V. Dorodov, V. A. Petrov, L. Y. Lebedev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 г. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042037.

А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев

Удмуртский ГАУ

ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ ПГ-3

В последние десятилетия с хорошей позиции себя зарекомендовали комбинированные почвообрабатывающие машины. Рассмотрено динамическое исследование конструкции комбинированного почвообрабатывающего орудия плоскореза-глубокорыхлителя с почвоуглубителями ПГ-3.

Актуальность. Обработка почвы остается одной из наиболее трудоемких и энергоемких операций в сельскохозяйственном производстве. Наилучшее качество предпосевной обработки почвы возможно с применением комбинированных агрегатов благодаря осуществлению нескольких технологических операций: рыхление, дробление комков и глыб, выравнивание микрорельефа, прикатывание почвы и т.д. [4, 13–15]. За один проход разрабатываемый плоскорез ПГ-3 выполняет две технологические операции: плоскорезную обработку на 8–16 см и щелевание почвы на глубину до 35 см, заменяя работу плоскорезов и щелевателей [2].

Цель работы: выполнить динамическое исследование конструкции.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие **задачи:** определить силы, действующие на навесной культиватор во время его работы; построить планы сил, действующие на элементы культиватора.

Материалы и методика. Рассмотрим кинематику механизма навески культиватора. Определим положения звеньев и траекторий, описываемых точками звеньев (рис. 1). Определение положений звеньев и траекторий движения отдельных точек механизма навески *NDCON* культиватора при переводе его в транспортное положение обычно проводится графическим способом. Для этого строится кинематическая схема пахотного агрегата в выбранном масштабе с рабочим положением культиватора. При исследовании обычно принимается закон ведущего звена линейным, т.е. скорость движения постоянной [1, 5, 9].

Проведем определение сил, действующих на навесной культиватор во время его работы.

На навесной культиватор во время работы действуют следующие силы:

1. Сила тяжести культиватора G_K , приложенная в центре масс S_j .
2. Реакция R_k на опорное колесо культиватора, отклонённая от нормали на угол μ сопротивления перекачиванию.
3. Давление почвы R_1 на плоскорезную лапу. Сила R_1 отклонена от нормали к поверхности лапы на угол трения φ .
4. Давление почвы R_2 на долото почвоуглубителя. Сила R_2 отклонена от нормали к поверхности долота на угол трения φ .

Результаты исследований. Общее тяговое сопротивление культиватора при двухрядном размещении лап на раме равно [7]:

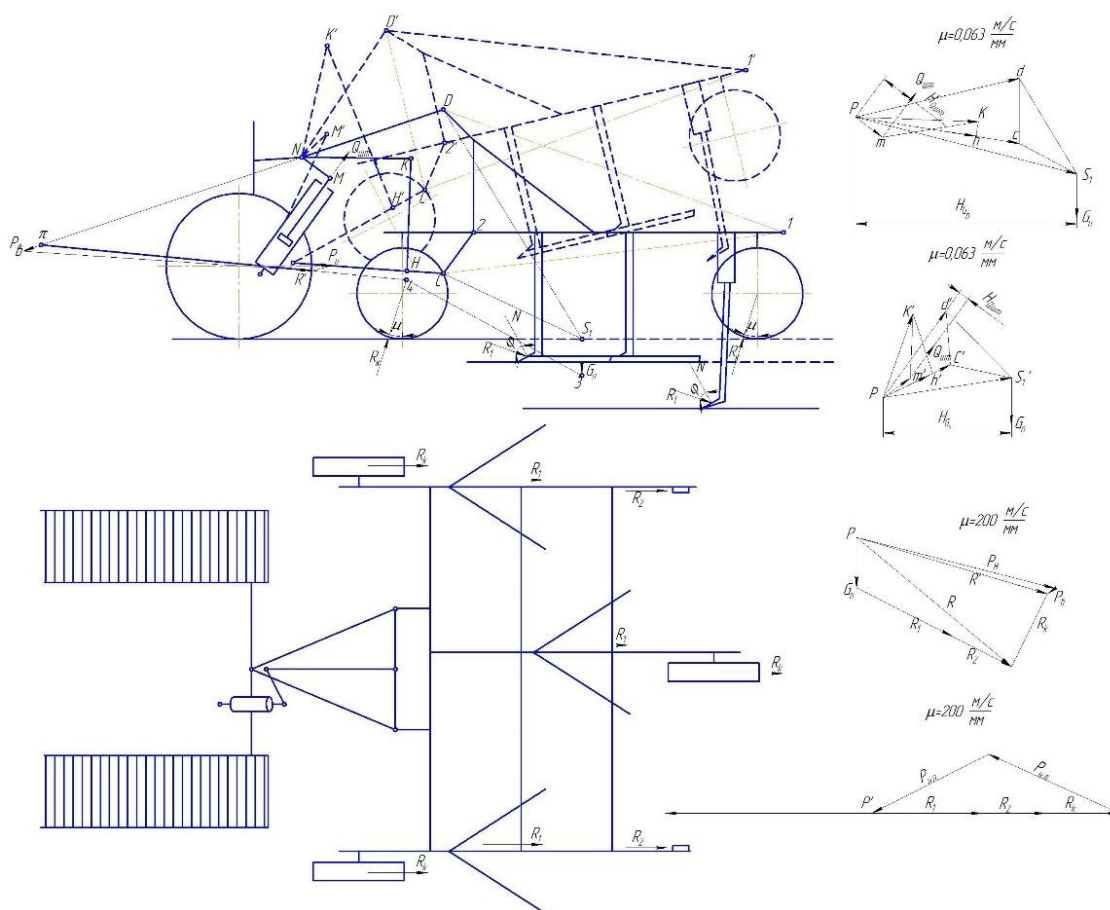


Рисунок 1 – Динамическое исследование культиватора

$$R_X = G_K \cdot f + 1,1 \cdot k \cdot a \cdot h + 1,1 \cdot k \cdot a_1 \cdot h_1,$$

где G_K – сила тяжести культиватора, кН;

f – коэффициент сопротивления качению;

k – удельное сопротивление почвы, кН/м²;

a – ширина захвата культиватора, м;
 h – глубина рыхления плоскорезущей лапы, м;
 a_1 – ширина захвата почвоуглубителей, м;
 h_1 – глубина рыхления почвоуглубителя, м.

$$R_X = 5,5 \times 0,54 + 1,1 \times 25 \times 3 \times 0,15 + 1,1 \times 25 \times 0,6 \times 0,4 = 22 \text{ кН.}$$

Сопротивление лап первого ряда:

$$R_1 = 1,1 \cdot k \cdot a \cdot h.$$

$$R_1 = 1,1 \times 25 \times 3 \times 0,15 = 12,38 \text{ кН.}$$

Сопротивление углубителей второго ряда:

$$R_2 = 1,1 \cdot k \cdot a_1 \cdot h_1.$$

$$R_2 = 1,1 \times 25 \times 0,6 \times 0,4 = 6,6 \text{ кН.}$$

Силовой многоугольник строится на свободном месте листа с полюсом в точке P . В выбранном масштабе откладывается вектор силы G_K . Из конуса вектора откладываются векторы R_1 и R_2 . Сумма векторов сил даёт равнодействующую силу R . На схеме культиватора из точки 3 пересечения сил G_K и R_1 проводится линия параллельно вектору R . Через точку 4 пересечений линий действия сил R и R_K должна пройти их равнодействующая R' . Она должна быть направлена в мгновенный центр вращения π стойки CD культиватора с тем, чтобы в дальнейшем найти её составляющие P_H , направленной вдоль нижних тяг, и P_B , направленной вдоль нижней тяги [6].

На схеме культиватора проводится прямая $\pi-4$, а на плане сил из конца вектора R проводится линия параллельно линии действия силы R_K , а из полюса π силового многоугольника проводится линия параллельно линии $\pi-4$. Точка пересечения отмечает концы векторов силы R_K и результирующей тягового сопротивления R' . Перенеся силу R' из точки 4 в мгновенный центр вращения π , прикладываем её на составляющие P_H и P_B . На плане сил из конца вектора R' проводится прямая параллельно верхней тяге ND , а из полюса P плана сил проводится прямая параллельно нижним тягам OC . В результате получаем вектор силы P_B и вектор силы P_H . На-

правление силы P_B показывает, что верхняя тяга работает на сжатие. Нижние тяги работают на растяжение [8, 11].

Силовой многоугольник для горизонтальной проекции, отражающий динамику культиватора в горизонтальной плоскости, строится с полюсом в точке P' . На схеме культиватора отмечаются приложенные силы R_1, R_1, P_K . Вначале суммируются R_1, R_1, P_K . Поэтому на плане сил из полюса P' откладываются векторы R_1, R_1, P_K , которые лежат на одной прямой и имеют одинаковое направление. Сумма этих сил даёт равнодействующую, которая является общим тяговым сопротивлением культиватора. На плане сил из полюса P' откладываем равнодействующую P_T , которая направлена в сторону, противоположную действию векторов сил R_1, R_1, P_K .

Для определения силы P_{HM} , действующей вдоль левой тяги и P_{HP} действующей вдоль правой тяги, из конца вектора R_K проводится линия параллельно правой нижней тяге. Полученные силы P_{HM} и P_{HP} являются составляющими общего тягового сопротивления, равного сумме сил R_1, R_1, P_K .

Выводы и рекомендации. Проект модернизации культиватора, основанный на доработке конструкции культиватора КПШ-5 путем присоединения к основной раме культиватора дополнительной рамы с почвоуглубителями, дополнен основными технологическими расчётами [3, 10, 12].

Список литературы

1. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]. – Ижевск: Цифра, 2021. – 260 с. – ISBN 978-5-6042207-6-4.
2. Результаты научно-технического творчества СКИБ на агроинженерном факультете / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 123–145.
3. Состояние оросительной мелиорации в Удмуртской Республике / О. П. Васильева, Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев [и др.] // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф., с. Июльское, 20 июля 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 164–168.
4. Стратегическое направление инновационного развития сельскохозяйственной техники / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Международ. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 224–231.

5. Шкляев, А. Л. Методика и расчет механической части роботизированной транспортной платформы / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Международ. науч.-практ. конф., Ижевск, 11–13 ноября 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 217–224.
6. Шкляев, А. Л. Выбор тягового электродвигателя для привода универсального транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, 24–26 февр. 2021 г. – Ижевск, 2021. – Т. 3. – С. 72–77.
7. Шкляев, А. Л. Гусеничный движитель для сельскохозяйственного робота / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2020. – С. 383–389.
8. Шкляев, А. Л. Мобильная энергетическая платформа / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 04–05 декабря 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 299–305.
9. Шкляев, А. Л. Полевая сельскохозяйственная роботизированная техника / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф., с. Июльское, 20 июля 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 176–184.
10. Шкляев, А. Л. Проектирование элементов универсального сельскохозяйственного транспортного модуля в системе 3D-моделирования / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международ. науч.-практ. конф., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 242–247.
11. Шкляев, А. Л. Расчет количества аккумуляторов для универсального сельскохозяйственного транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 317–323.
12. Шкляев, А. Л. Технико-экономическая оценка использования универсального сельскохозяйственного транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф., 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск, 2022. – С. 317–323.
13. Шкляев, К. Л. Зональный почвенный анализ / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Е. А. Михеева // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 17 марта 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 50–53.

14. Шкляев, К. Л. Комплекс машин для возделывания и уборки корнеплодов / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Е. А. Михеева // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 311–316.

15. Шкляев, К. Л. Малогабаритные сортировки для картофеля / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 11–13 ноября 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 211–217.

УДК 631.171:636.5.034

В. В. Юркин¹, М. С. Ишутин¹, Л. Н. Андреев²

¹ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

²ГАПОУ ТО Тюменский колледж производственных и социальных технологий

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННОЙ ВОЛЬЕРНОЙ СИСТЕМЫ ФИРМЫ BIG DUTCHMAN ДЛЯ ПТИЦЕФАБРИК

Рассматривается внедрение современных технологий фирмы Big Dutchman на птицефабрике для повышения эффективности, снижения затрат, а также улучшения условий содержания птиц.

Актуальность. Многие птицефабрики работают на уже менее эффективном, устаревшем или материально изношенном оборудовании, которое снижает эффективность производства, повышает угрозу нарушений безопасности и условий эксплуатации. В связи с этим нарушаются условия содержания, вероятность заболеваний и повышенной смертности среди кур, исходя из этого падает выпуск продукции, эффективности и прибыли, что в целом ведет к ухудшению и самой организации производства, и настроения работников. Чтобы избежать подобного, нужна своевременная модернизация оборудования и подготовка специалистов.

Материалы и методика. Начнем с внедрения вольерной системы типа NATURA Step XL. Удобная для птиц вольерная система для производства яиц с большой полезной площадью, которая успешно используется во всем мире. Данная система ориентирована на благополучие птиц, при этом не надо забывать о функци-

ональности и эффективности, которые очень важны для производителей. Куры демонстрируют свое естественное поведение в системе, функциональную структуру которой легко понять. Они откладывают яйца в гигиеничных условиях в специально спроектированном гнезде.

Эту систему можно использовать в птицеводческих хозяйствах и на свободном выгуле как для традиционного, так и для органического производства яиц, а также в больших и малых птичниках. Таким образом, эта система является универсальной (рис. 1).

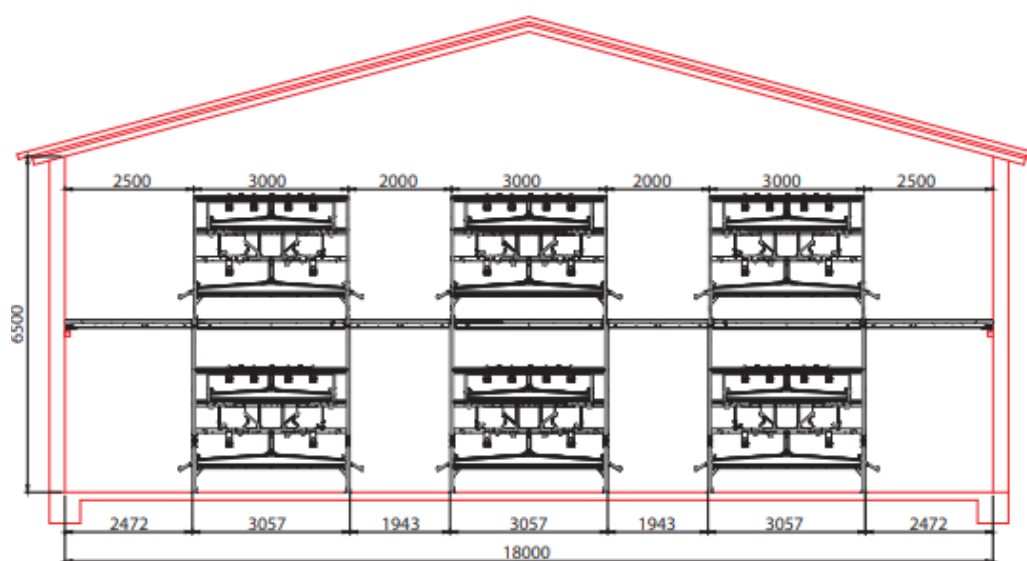


Рисунок 1 – Пример планирования системы NATURA Step XL

Результаты исследований. В ходе исследования были выявлены следующие преимущества системы NATURA Step XL:

1. Все ярусы разной ширины, что создает ступенчатую конструкцию, в которой все уровни легко доступны, в особенности встроенный уровень-гнездо.
2. Обслуживающий персонал и птицы могут легко попасть в вольер, что упрощает осмотр гнезда.
3. Перед гнездом установлены ниппельные поилки, что повышает приемлемость гнезда.
4. Отдельный уровень гнезда имеет два разделенных ряда гнезд.
5. Возможность отрегулировать необходимую площадь поверхности гнезда в соответствии с плотностью посадки, комбинируя секции с гнездом и секции с проходом.
6. Крышка канала и задняя стенка гнезда образуют единое целое, что дает хорошую защиту яиц от пыли.

7. Задняя стенка легко отсоединяется и дает возможность для тщательной очистки гнезда.

8. Затерявшиеся в системе яйца собираются автоматически, что исключает возможность потерь.

9. Вся поверхность пола может быть использована как площадка для царапанья.

10. Установка двух уровней конвейеров для навоза гарантирует, что большая часть навоза будет выноситься за пределы коровника, что снизит содержание аммиака в воздухе и улучшит санитарно-гигиенические условия.

Выводы и рекомендации. Подведя итоги, данная система рекомендуется для птицефабрик, где требуется модернизация оборудования, так как мы определили, что она является очень эффективной и абсолютно окупаемой.

Список литературы

1. Andreev, L. The purification of the environment from hydrogen sulphide by using wet electro-filter / L. Andreev, V. Yurkin, Y. Basumatorova. – Direct text. // Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education. – 2019. – № 12. – P. 145–149.

2. Возмилов, А. Г. Теоретические и экспериментальные исследования эффективности очистки воздуха электростатическим фильтром / А. Г. Возмилов, Р. Ю. Илимбетов, Д. В. Астафьев // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. – 2016. – № 5–6 (193–194). – С. 80–89.

3. Нормов, Д. А. Распределение озонородушной смеси в слое зерна / Д. А. Нормов, А. А. Шевченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 1897–1907.

4. Big Dutchman : [сайт]. – URL: <https://www.bigdutchman.ru> (дата обращения: 08.10.2022).

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ

УДК 628.94

**А. И. Батурич, Н. П. Кондратьева,
К. А. Батурина, И. А. Баранова**
Удмуртский ГАУ

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РЕЖИМА ОБЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Актуальность этой темы обусловлена тем, что в наших реалиях как никогда необходимо пытаться рационально расходовать электроэнергию, более экономично, при этом не теряя качества продукта, если эта энергия тратится на ее создание. В данном случае, используя современные технологии размножения растений, – микрклональное размножение. За счет этого открываются возможности получить с одного растения всего лишь за несколько месяцев десятки тысяч здоровых и качественных растений. Поэтому разработка технических решений, направленных на реализацию энергосберегающих световых технологий, является актуальной задачей.

Актуальность. Полноценное функционирование человеческого организма невозможно без особых веществ – витаминов, которые регулируют обменные процессы, катализируют биохимические реакции, помогают усваивать многие минеральные компоненты. Для получения витаминов мы предлагаем использовать землянику, содержащую в своих плодах витамин С, каротин, яблочную, лимонную, салициловую кислоты, дубильные вещества, эфирные масла, микроэлементы. Получать высокие урожаи земляники можно только со здоровых растений, для получения которых очень важен посадочный материал. Используя современные технологии размножения растений – микрклональное размножение, можно из одного здорового растения за три месяца получить до 20 тыс. здоровых меристемных растений. Принимая во внимание наличие у процесса фотосинтеза световой и темновой стадий, предлагаем использовать энергосберегающий режим облучения, позволяющий экономить до 40 % электрической энергии и сохранять качество выращиваемой продукции. Поэтому разработка тех-

нических решений, направленных на реализацию энергосберегающих световых технологий, является актуальной задачей [1, 2].

Цель исследования: изучение влияния энергосберегающего режима облучения на рост микрорастений земляники.

Задачи исследования:

1. Математически обосновать эффективность энергосберегающего режима облучения.
2. Провести эксперименты по влиянию энергоэффективного режима облучения на рост микрорастений земляники.

Материалы и методы исследований. Эксперименты проводились на базе структурного подразделения федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Микрорастения земляники выращивались в трех режимах облучения. Во все случаях фотопериод был 12 ч.: облучение было с 6 ч. утра до 22 ч. ночи [3, 4].

Первый режим – это энергосберегающая светодиодная установка ($LED_{ЭЭ}$), работающая в импульсном режиме облучения мощностью 30 Вт.

Второй режим – LED-установка, работающая в непрерывном режиме облучения, мощностью 30 Вт.

Третий режим – это контроль, установка с люминесцентной лампой (ЛЛ) мощностью 40 Вт, работающая непрерывно.

Результаты исследований. Результаты по применению энергосберегающего режима приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика изменения площади листьев микрорастений земляники сорта «Корона» под $LED_{ЭЭ}$

День измерения	Средняя площадь (S) листа, мм ²	Темп роста (x)	lg x
1-й	262,12	-	-
5-й	285,13	1,088	0,03663
10-й	306,02	1,073	0,0306
15-й	331,56	1,083	0,03463
20-й	348,06	1,05	0,02119

На основании данных таблицы 1 было рассчитано среднее геометрическое из значений темпов роста:

$$lg G = 0,0307,$$

отсюда темп роста (динамика изменения площади листьев земляники) $G_5 = 1,07345 \text{ мм}^2/\text{пять дней}$ или $G = 0,2147 \text{ мм}^2/\text{день}$.

Была произведена проверка [5, 6] для средней геометрической темпов роста земляники меристемной под LED-установкой, работающей в импульсном режиме облучения. Расчеты выполнены верно.

Аналогично проводятся расчеты по средней геометрической на этапе пролиферации из значений темпов роста земляники садовой сорта «Корона» под LED-установкой, работающей в непрерывном режиме облучения и установкой ЛЛ.

Исходя из полученных данных, эффективность облучательной фитоустановки на влияние темпов роста листа земляники садовой сорта «Корона» на этапе пролиферации будет выше у исследуемой LED-установки, работающей в импульсном режиме (рис. 1).

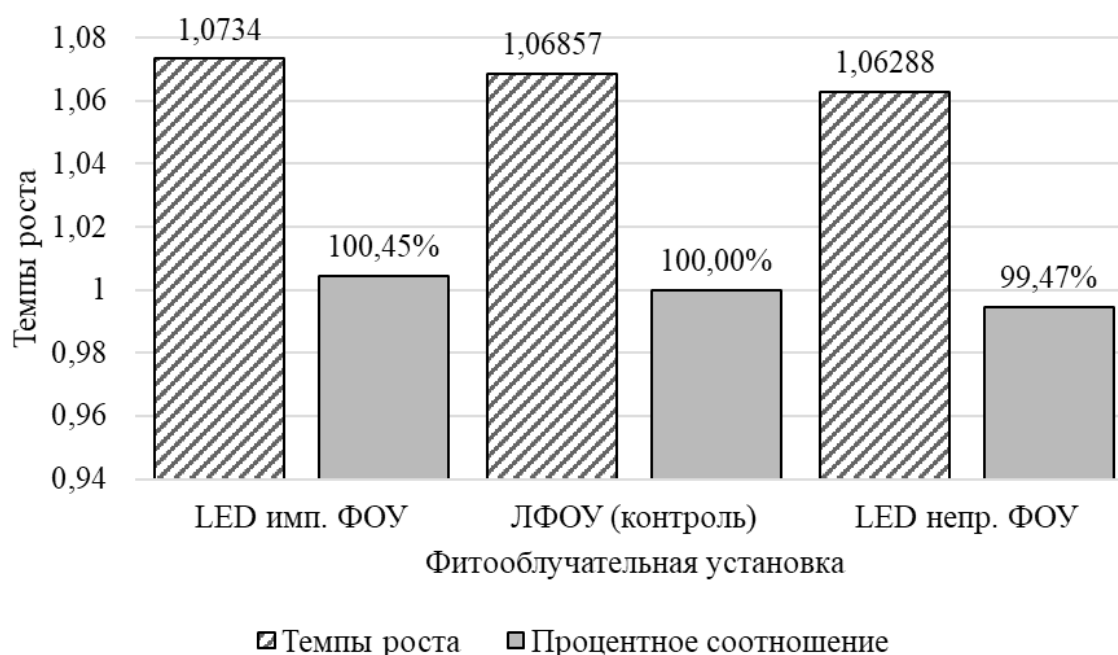


Рисунок 1 – Эффективность влияния фитооблучательной установки на темпы роста листа земляники садовой сорта «Корона» на этапе пролиферации

Выводы и рекомендации. Таким образом, можно сделать вывод о том, что под LED-установкой, работающей в импульсном режиме, растения развиваются практически аналогично по сравнению с установкой с люминесцентной лампой (контроль), однако потребление электроэнергии при этом в 2 раза меньше.

Продолжительность работы светодиодов (T_w) можно определить по формуле:

$$T_w = \frac{4(T_N + 14T_a)}{3} \approx 29,3 \text{ с.}$$

Отсюда легко выяснить, что относительно светодиодной фитоустановки, работающей в непрерывном режиме, фитоустановка, работающая в импульсном режиме, будет работать лишь 48,9 % времени.

Таким образом, получаем, что энергосберегающий режим облучения позволяет сэкономить около 50 % электроэнергии по сравнению с установкой с люминесцентной лампой (контролем) и 30 % по сравнению с LED-установкой, работающей в непрерывном режиме облучения.

Список литературы

1. Кондратьева, Н. П. Концепт автоматизированной системы управления для повышения энергоэффективности электрооборудования на предприятиях АПК / Н. П. Кондратьева, В. К. Ваштиев, А. В. Радикова // Доклады ТСХА, Москва, 02–04 декабря 2020 г. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. – С. 20–22.
2. Кондратьева, Н. П. Повышение эффективности предпосевной обработки семян ультрафиолетом / Н. П. Кондратьева, Р. З. Ахатов // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, Ижевск, 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 358–361.
3. Synergistic effect of the simultaneous exposure to ultraviolet radiation and nano-silicon preparation to increase the rate of seed germination / N. P. Kondrateva, N. Kasatkina, Zh. S. Nelyubina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 10 апреля 2020 г. – Cheboksary, 2020. – P. 012011.
4. Kondrateva, N. P. Irradiating set with UV diodes and microprocessor system of automatic dose control / N. P. Kondrateva, R. G. Bolshin, M.G. Krasnolutskaya // Light & Engineering. – 2019. – Vol. 27. – № 6. – P. 127–132.
5. Большин, Р. Г. Облучательная установка с УФ диодами и микропроцессорной системой автоматического управления дозой / Р. Г. Большин, Н. П. Кондратьева, М. Г. Краснолуцкая // Светотехника. – 2019. – № 2. – С. 78–81.
6. Обоснование эффективности импульсного режима облучения статистическими методами обработки данных / Н. П. Кондратьева, И. А. Баранова, А. И. Батулин, К. А. Батурина // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Ижевск, 2021. – С. 354–357.

УДК 621.316.57

**Е. В. Дресвянникова, Л. А. Пантелеева,
П. Л. Лекомцев, Д. А. Васильев**
Удмуртский ГАУ

ИСПЫТАНИЕ АППАРАТОВ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Автоматические выключатели являются самыми распространенными защитно-отключающими аппаратами. Подключаются они к источнику питания последовательно с защищаемой линией электропередачи и предназначены для защиты линий от коротких замыканий и (или) перегрузки по току. Для выполнения этой функции в каждый полюс аппарата встраиваются расцепители. Настройка расцепителей производится на заводе-изготовителе согласно действующим государственным стандартам. Выбор и согласование автоматического выключателя с параметрами защищаемой сети производится по техническим характеристикам сети и автоматических выключателей.

Актуальность. При выборе автоматического выключателя ставится задача по обеспечению высокой надежности защиты электрической сети от аварийных режимов. В процессе хранения, транспортировки и использования по назначению на максимальные расцепители могут действовать различные факторы: температура, влажность, газы и пары агрессивных жидкостей, вибрации и внешние воздействия, которые могут вызвать изменения настройки расцепителей. Настройка расцепителей проводится на заводе-изготовителе согласно действующим государственным стандартам. Для каждой серии автоматических выключателей устанавливаются технические характеристики и времятоковые характеристики, которые используются для выбора аппарата и согласование его параметров с расчетными параметрами защищаемой линии электропередачи по известным методикам.

Целью работы является выявление вероятности несоответствия автоматических выключателей действующим государственным стандартам на основе сведений, полученных при их испытаниях в электротехнической лаборатории.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

1. Провести сбор и обработку сведений, полученных при испытании автоматических выключателей в производственных условиях.

2. Привести основные сведения по автоматическим выключателям, снятым с их производства, но оставшимся в эксплуатации.

3. Привести основные сведения и характеристики современных автоматических выключателей отечественного и зарубежного производства.

4. Определить объекты и нормы испытаний автоматических выключателей.

5. Провести испытания автоматического выключателя и обработку статических данных.

6. Представить результаты обработки статических данных в виде графиков.

7. Определить показатели надежности срабатывания автоматических выключателей по результатам их испытаний.

Материалы и методы. Работа выполнена на основе сведений, полученных при испытании более 100 автоматических выключателей в электротехнической лаборатории промышленного предприятия. Основные технические характеристики были взяты из справочников, инструкций по эксплуатации, с официальных сайтов производителей, поставщиков и торговых представителей [1–14].

В справочниках, каталогах и руководствах по эксплуатации указываются тип и обозначения, ряд тока, номинальные данные, количество полюсов, тип управления и присоединения, возможные дополнительные аксессуары и др.

Характеристики современных автоматических выключателей, типы, марка и номинальные данные представлены в ГОСТ Р 50030.2–2010 (МЭК 60947–2:2006) – Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели [6].

В настоящем исследовании представлены автоматические выключатели отечественного и иностранного производства следующих производителей:

1. АО «Курский электроаппаратный завод (КЭАЗTM); автоматические выключатели: ВА57; ВА 51-35; ВА 55-41; АЕ20; АП50Б и OptiMat [7, 9].

2. АО «Контактор»; автоматические выключатели: ВА 51-39; ВА 04-36; ВА 08; ВА04-31; ВА04-35; ВА50-45; ВА55-41; А3700; АВ-2М [3, 8, 10].

3. DEKraftTM (Декрафт) (ЗАО «Шнайдер Электрик»); автоматические выключатели: ВА-100; ВА-300 [11].

Испытание автоматических выключателей проводится с целью проверки пределов срабатывания расцепителей и соответствие их данным завода-изготовителя, правилам устройства электроустановок и правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и государственным стандартам [15, 17, 18].

Методика проведения испытаний автоматических выключателей и определение объемов и норм испытаний (МЭК 60947-2; 2006) [6].

Выбор автоматического выключателя и согласование его параметров с параметрами защищаемой электрической сети проводится по известным методикам, например, [16, 19, 20, 21].

В настоящей работе ниже приведены результаты испытания автоматических выключателей в условиях электротехнической лаборатории с использованием комплекта нагрузочного измерительного с регулятором тока РТ-2048-12 [19].

Результаты исследований. Испытания максимальных расцепителей автоматических выключателей выполнялись по специально составленной методике проведения измерений на основе правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и руководства по эксплуатации устройства по проведению испытаний автоматических выключателей. В электротехнической лаборатории предприятия ведется журнал, результаты испытаний закрепляются подписями и печатью зарегистрированной лаборатории. В протоколе указываются объемы и нормы испытаний, полученные данные измерений, перечень оборудования и средств измерения. В журнале накоплены сведения более 100 автоматических выключателей, что позволило авторам провести их обработку. Все накопленные сведения были сведены в электронную таблицу и отсортированы по производителям автоматических выключателей.

В настоящей работе представлены в виде рисунков 1, 2 результаты испытаний автоматических выключателей разных производителей. На рисунках для наглядности представлены в виде линий максимальный и минимальный пределы срабатывания расцепителей согласно государственному стандарту и в виде точек приведены конкретные показатели срабатывания рассматриваемых аппаратов. Все точки на рисунке, расположенные вне указанных пределов, показывают их несоответствие государственному стандарту.

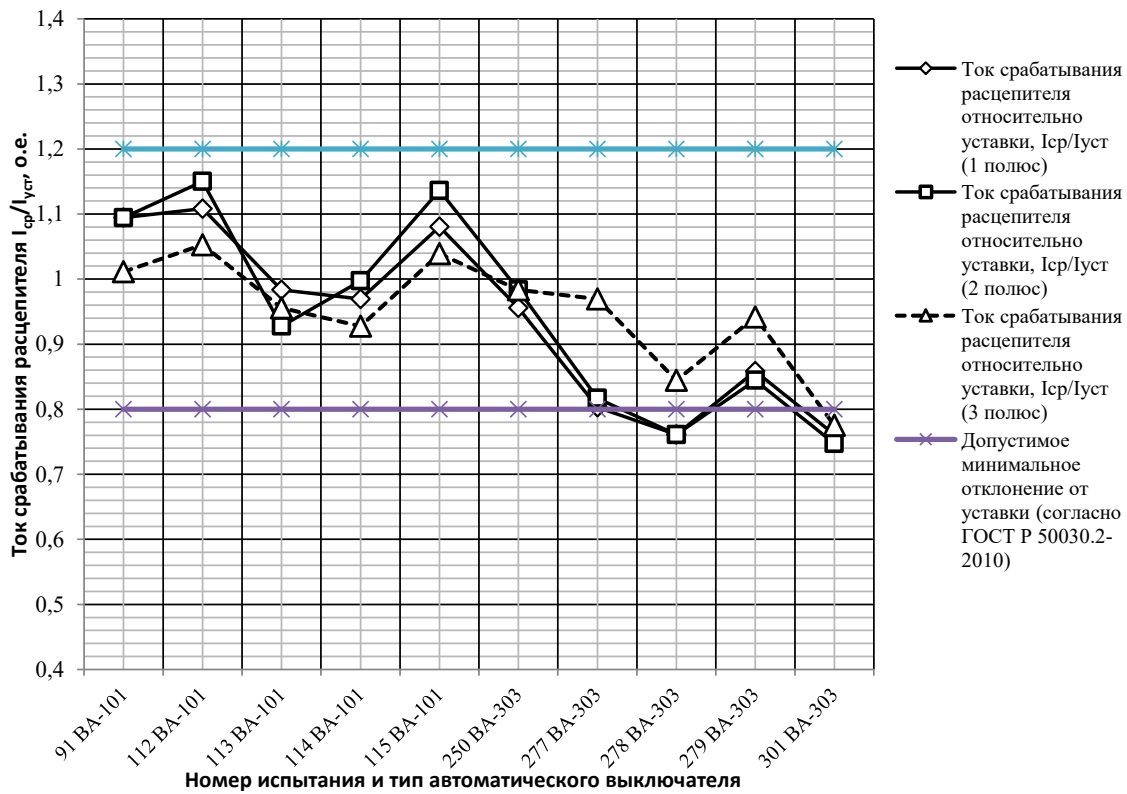


Рисунок 1 – Результаты испытаний электромагнитных расцепителей автоматических выключателей DeKraft™

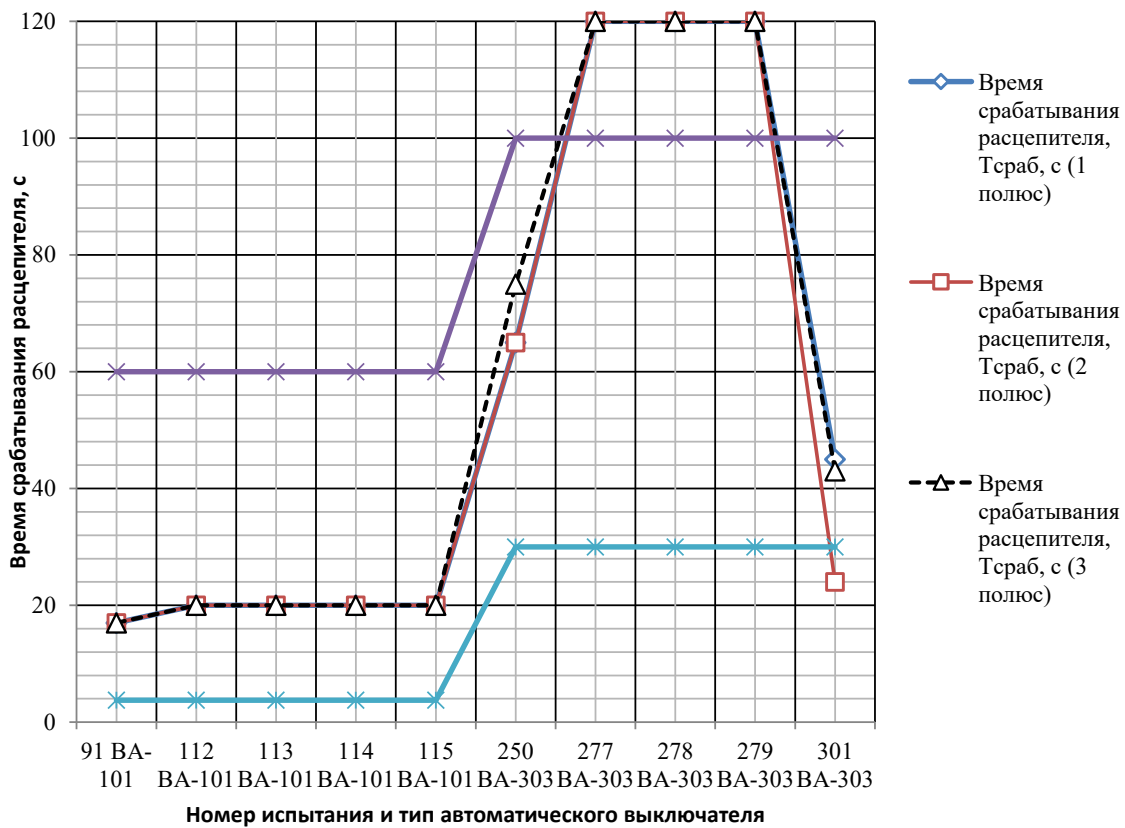


Рисунок 2 – Результаты испытаний тепловых расцепителей автоматических выключателей DeKraft™

В таблице 1 для каждого производителя автоматических выключателей приведены сводные данные о количестве (штук) и вероятности (%). Несоответствие государственному стандарту срабатываний расцепителей в общем количестве испытываемых аппаратов.

Таблица 1 – Вероятность несоответствия (отказа) государственным стандартам срабатываний расцепителей автоматических выключателей

Наименование производителей автоматов	Количество автоматов, шт.			Вероятность несоответствия (отказа) стандарту расцепителей (%)	
	общее	несоответствия (отказы) расцепителей		электромагнитной*	тепловой**
		электромагнитной*	тепловой**		
Снятые с производства	42	13	4	31	10
Dekraft	10	2	4	20	40
EKF	10	0	0	0	0
Контактор	79	33	26	42	33
КЭАЗ	87	21	21	24	24

Примечание: * – отказом электромагнитного расцепителя автоматического выключателя является его несрабатывание в установленном интервале тока, ** – отказом теплового расцепителя автоматического выключателя является его несрабатывание в установленном интервале времени при заданном испытательном токе.

Обсуждение. Действующие государственные стандарты необходимо строго выполнять. Можно рассуждать только о том, к чему может привести невыполнение государственного стандарта на примерах выполненных исследований. Согласно требованиям ГОСТ Р 50030.2-2010 установлены максимальное 1,2 и минимальное 0,8 отклонения тока срабатывания максимального электромагнитного расцепителя от заданной величины.

Заключение. Перед включением автоматического выключателя в электрическую сеть, для защиты её от аварийных режимов, необходимо его испытание с целью проверки пределов срабатывания расцепителей и соответствия их заявленных заводами-изготовителями правилам устройства электроустановок и правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и действующим государственным стандартам.

Список литературы

1. Автоматы серии АВ-Аппараты распределительных устройств низкого напряжения. – URL: <http://forca.ru/arhivy/apparaty-raspredelitelnyh-ustroystv-nizkoq0napryazheniya-26.ntml>.

2. Установочные автоматы – Аппараты распределительных устройств низкого напряжения. – URL: <http://forca.ru/arhiv/apparaty-raspredelitelnyh-ustroystv-nizkoqnapryazheniya-28.html>.
3. Автоматические выключатели серии АЗ700 – Выбор автоматических выключателей. – URL: <https://leg.co.ua/info/nizkovoltное-oborudovanie/vybor-avtomaticheskikh-vyklyuchateley-2.html>.
4. Автоматические выключатели АП-50. – URL: <http://elektrica.info/avtomaticheskie-vy-klyuchateli-ap-50>.
5. Выключатели АВМ-4, АВМ-10: техническое описание и инструкция по эксплуатации по эксплуатации ОБЕ.463.002.ТО. – Москва: «Энергомашэкспорт». – 11 с.
6. ГОСТ Р 50030.2-2010 (МЭК 60947-2: 2006) «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели».
7. Выключатели автоматические типа ВА57-35, ВА57Ф35: руководство по эксплуатации ГЖИК.641453.001.РЭ. – Курск: АО «КЭАЗ». – 64 с.
8. Выключатели автоматические типа ВА51-39, ВА52-39: инструкция по эксплуатации ВИАК.641600.001.ИЭ. – Ульяновск: АО «Контактор». – 56 с.
9. Официальный сайт АО «КЭАЗ» – наш завод. – URL: [http:// keaz.ru/company](http://keaz.ru/company).
10. Официальный сайт АО «Контактор» – Контактор сегодня. – URL: <http://kontaktor.ru/about/today/>.
11. Официальный сайт DEKraft™ (ЗАО «Шнейдер Электрик») – о компании DEKraft. – URL: <http://dek.ru/about>.
12. Каталог поставщиков продукции «компании ЭТМ» – о компании ЭКФ. – URL: http://etm.ru/company/about_etm/brands/ekf/.
13. ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003) «Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока».
14. Кабышев, А. В. Низковольтные автоматические выключатели: учеб. пособие. / А. В. Кабышев, Е. В. Тарасов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 346 с.
15. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЭНАС, 2006. – 552 с.
16. Маньков, В. Д. Основы проектирования систем электроснабжения: справочное пособие / В. Д. Маньков. – СПб.: НОУ ДПО «УМИЕ «ЭлектроСервис», 2010. – 664 с.
17. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. сред. проф. образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – 4-е изд., стр. – Москва: Академия, 2007. – 448 с.

18. Особенности работы автоматических выключателей с микропроцессорными расцепителями способность. – URL: <http://keaz.ru/press-center/blog/2016/852-osobennosti-raboti-avtomaticheskikh-vikluchateley-s-microprocessornimi-rascepitelyami>.

19. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Москва: ЭНАС, 2006. – 263 с.

20. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4–35 кВ: РД 153-34.3-35.613-00: утв. департ. науч.-техн. полит. и разв. РАО "ЕЭС России" 20.12.2000: ввод в действие с 22.12.2000. – Москва: АО Фирма ОРГРЭС, 2000. – 33 с.

21. ГОСТ Р 50030-2007 (МЭК 60947-1:2004) «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования».

22. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – Москва: Высш. шк., 2004. – 479 с.

УДК 331.421:004-051

Н. П. Кондратьева¹, А. А. Шишов¹, Р. Г. Большин²

¹*Удмуртский ГАУ*

²*ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева*

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ИТ-ОПЕРАТОРА НА УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

При эксплуатации цифровых микропроцессорных терминалов со специальным искусственным интеллектом (Narrow AI, Weak AI) для автоматизации измерения и учета, например, на объектах ЖКХ, часто возникает необходимость опроса приборов через порты связи, установленные на лицевой части терминала. На терминалах часто не предусмотрены рабочие места для размещения ноутбука. Поэтому ИТ-оператор вынужден ставить ноутбук на непригодные для этого места, и он может просто упасть, то есть выйти из строя. При этом информация, находящаяся в ноутбуке, теряется. Поэтому грамотная организация рабочего места ИТ-оператора на удаленных объектах является актуальной задачей. Финансовые затраты окупаются уже при первом случае предотвращения падения и поломки ноутбука, а также за счет сохранения полученных данных.

Актуальность. При эксплуатации цифровых микропроцессорных терминалов со специальным искусственным интеллектом (Narrow AI, Weak AI) для автоматизации измерения и учета, например, на объектах ЖКХ, часто возникает необходимость опроса приборов через порты связи, установленные на лицевой ча-

сти терминала [6, 7, 8]. Для этих целей используется ноутбук со специальными программами и предустановленным оборудованием для опроса по протоколу Modbus, МЭК, RS 485, USB и т.д. Этот опрос может быть продолжительным. На терминалах часто не предусмотрены рабочие места для размещения ноутбука. Поэтому IT-оператор вынужден ставить ноутбук на непригодные для этого места, и он может просто упасть, то есть выйти из строя. При этом информация, находящаяся в ноутбуке, теряется, что приводит к целому ряду неудобств в работе IT-оператора, например, к неправильным или ошибочным действиям IT-оператора, к потере рабочих данных, к повреждению оборудования [1, 2, 3, 4]. Поэтому грамотная организация рабочего места IT-оператора на удаленных объектах является актуальной задачей [5, 9, 10, 11].

Материалы и методы. Для предотвращения подобных ситуаций предлагается оборудовать рабочее место IT-оператора мобильными креплениями, которые крепятся к распределительному шкафу электроустановки [12, 13]. Например, настольную подставку для ноутбука типа «Air press» или других аналогичных моделей, в которых элементом крепления является струбцина (рис. 1).

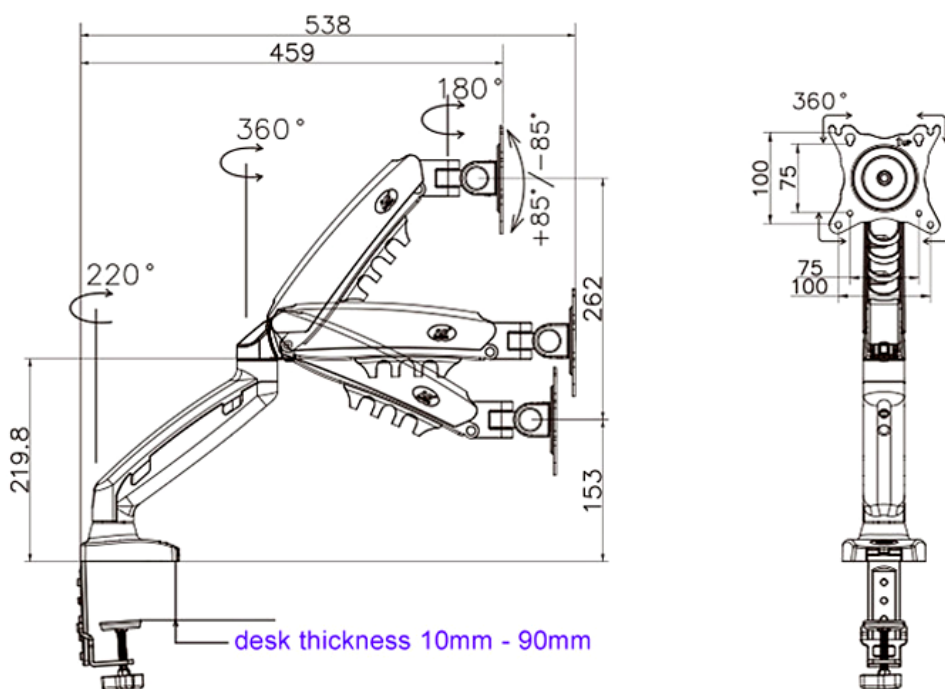


Рисунок 1 – Настольная подставка для ноутбука «Air press»

На открытую дверцу шкафа распределительного устройства струбциной закрепляется держатель ноутбука, на который в свою очередь устанавливается ноутбук. При выполнении обхода с осмо-

тром это разрешается. В таблице 1 приведено сравнение различных способов оборудования рабочего места IT-оператора.

Таблица 1 – Сравнение существующих способов организации рабочего места IT-оператора на удаленных объектах

Работа с ноутбуком в состоянии стоя	Использование оборудованного места	Переносное крепление ноутбука
		
Достоинства		
1. Не требует дополнительных затрат	1. Разгружает оператора	1. Мобильность. 2. Разгружает оператора. 3. Устанавливается на любой шкаф
Недостатки		
1. Неправильные или ошибочные действия оператора. 2. Потеря данных. 3. Повреждение ноутбука	1. Размеры объектов не всегда позволяют. 2. Отсутствует мобильность. 3. Нарушает нормы эксплуатации объектов	1. Ограниченный функционал

Выводы. Организация рабочего места IT-оператора была реализована на предприятии в системе управления идеями «НОВАТОР» в группе компаний ПАО «НОВАТЭК» согласно положению о корпоративной системе управления идеями «Новатор».

Протокол заседания комиссии по идеям общества № 5 от 05.10.2021 г., идея № 1798 «Мобильные крепления ноутбука к распределительному шкафу электроустановки».

Внедрение рациональной организации рабочего места IT-оператора позволило:

1. Значительно снизить трудозатраты при проведении работ, связанных с эксплуатацией цифровых микропроцессорных терминалов со специальным искусственным интеллектом (Narrow AI, Weak AI) для автоматизации измерения и учета.

2. Снизить вероятность совершения субъективной «ошибки оператора».

3. Сократить число ситуаций, связанных с поломкой ноутбука и потерей рабочих данных.

При этом финансовые затраты окупаются уже при первом случае предотвращения падения и поломки ноутбука, а также за счет сохранения полученных данных.

Список литературы

1. Сравнение влияния различных режимов облучения на увеличение площади листьев меристемных растений статистическими методами / И. А. Баранова, Н. П. Кондратьева, А. И. Батулин, К. А. Батурина // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 5 (132). – С. 55–64.

2. Разработка энергосберегающих мероприятий для небольшого тепличного хозяйства / Р. Г. Большин, В. Ф. Сторчевой, Н. П. Кондратьева, М. Г. Краснолуцкая // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4 (72). – С. 50–57.

3. Достоинства энергоэффективных электродвигателей класса $ie3$ / Р. Г. Большин, М. А. Ефимов, Е. Н. Стахов, А. В. Пискарева // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы XIII Нац. науч.-практ. конф. с международным участием. – Саратов, 2022. – С. 23–27.

4. Большин, Р. Г. Исследование оптических датчиков для измерения интенсивности ультрафиолетового облучения / Р. Г. Большин, Р. З. Ахатов, А. А. Шишов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2022. – С. 282–285.

5. Актуальность применения интеллектуального технического зрения в сфере сельского хозяйства / Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая, Г. А. Бармин, С. П. Мосолов, П. А. Пронькин // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции. – Майский, 2022. – С. 127–128.

6. Большин, Р. Г. Разработка энергоэффективных мероприятий в сфере АПК / Р. Г. Большин // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 88-1. – С. 15–17.

7. Использование цифровых технологий для эффективного управления электротехнологическими облучательными установками / Н. П. Кондратьева, Ю. Х. Шогенов, Б. Г. Зиганшин, Р. З. Ахатов // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 4 (298). – С. 40–43.

8. Повышение надежности электроснабжения предприятий АПК от понижающих трансформаторов 6/0,4 кВ / Н. П. Кондратьева, А. А. Шишов, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 10 (137). – С. 68–80.

9. Программа автоматического ввода резерва для схемы, два ввода на общую систему шин / Кондратьева Надежда Петровна, Шишов Андрей Алексе-

евич, Большин Роман Геннадьевич, Ходунов Сергей Михайлович // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022682003, 17.11.2022. Заявка № 2022669431 от 20.10.2022.

10. Кондратьева, Н. П. Программа для определения неисправности воздушной линии в распределительных сетях 6/10 кВ / Н. П. Кондратьева, А. А. Шишов, Р. Г. Большин // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022611229, 21.01.2022. Заявка № 2022610178 от 11.01.2022.

11. Электромеханические системы / Н. П. Кондратьева, И. А. Баранова, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая // Электромеханические системы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия». – Ижевск, 2022.

12. Использование роботов с интеллектуальным техническим зрением для развития аграрной сферы / Н. П. Кондратьева, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т. – Ижевск, 2022. – С. 283–287.

13. Разработка и использование сквозных цифровых технологий в АПК с применением искусственного интеллекта для управления электротехнологическим оборудованием / Н. П. Кондратьева, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая, И. Я. Корепанов // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы XIII Нац. науч.-практ. конф. с международным участием. – Саратов, 2022. – С. 77–81.

УДК 697.112.3:728.45

А. С. Корепанов, П. Л. Лекомцев, М. Л. Шавкунов
Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Проведен анализ тепловизионного контроля ограждающих конструкций жилого здания на примере общежития № 2 Удмуртского ГАУ. Выявлены температурные аномалии в конструкциях наружных стен и окон. Определено несоответствие температур внутреннего воздуха требованиям микроклимата помещений в холодный период года в соответствии с ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Многие объекты, построенные до середины 80-х годов XX века, имеют низкую энергоэффективность, так как при их строительстве требования к условиям энергосбережения и энергоэффек-

тивности отсутствовали [3]. В холодный период года на некоторых таких объектах наблюдается отклонение внутренней температуры наружного воздуха ниже допустимых значений по ГОСТ 30494-2011 [1], тогда возникает необходимость включения дополнительных обогревателей, таких, как масляные радиаторы, конвекторы, некоторые монтируют системы электрического теплого пола [5]. Все эти решения обеспечивают только благоприятный микроклимат в помещении, но при этом повышают общий расход энергоресурсов.

По этой причине возникает необходимость в обследовании строительных конструкций зданий, а именно наружных ограждающих конструкций (стены, окна и двери) на наличие аномалий в строительных конструкциях здания.

Цель работы: обследование наружных ограждающих конструкций жилого здания с применением тепловизионной техники для выявления тепловых и температурных аномалий на обследуемых участках.

Задачи:

- провести тепловизионную съемку ограждающих конструкций;
- обработка и анализ тепловизионной съемки;
- рекомендации по результатам обследования.

Методы исследования. Объектом исследования является общежитие № 2 Удмуртского ГАУ, расположенное по адресу: г. Ижевск, ул. Песочная, д. 44.

Метод тепловизионного контроля наличия температурных аномалий ограждающих конструкций основан на дистанционном измерении температурного поля на поверхности ограждающих конструкций при помощи тепловизионной камеры, при этом между внутренними и наружными сторонами должен быть перепад температуры [2, 4].

Для тепловизионной съемки применен тепловизор Fluke TiS45, термоанемометр CFM Master 8901.

Результаты исследования. На объекте исследования проведены замеры параметров микроклимата на примере части жилых комнат, данные приведены в таблице 1.

По результатам измерения температуры и влажности помещения в исследуемых помещениях наблюдается отклонение внутренней температуры воздуха, в соответствии с [1] допустимая температура в жилых комнатах должна быть в пределах от 20 °С до 24 °С.

Таблица 1 – Результаты измерений параметров микроклимата

Помещение	Фактическая температура наружного воздуха ($t_{н.ф.}$), °С	Фактическая температура внутреннего воздуха ($t_{в.ф.}$), °С	Влажность внутреннего воздуха, %	Температура точки росы, °С
1 эт. ком. 121	минус 9,1	плюс 17,5	35	плюс 1,9
2 эт. ком. 215	минус 9,1	плюс 18,2	35	плюс 2,0
3 эт. ком. 311	минус 9,1	плюс 19,5	40	плюс 5,5

Методом тепловизионного контроля проведены замеры температурных полей на внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций, результаты измерений в виде цветных изображений представлены на рисунках 1–4. Синий оттенок показывает область с низкими температурами на поверхности конструкции, желтый и оранжевый – участки с более высокой температурой, красный – область с наибольшей температурой в исследуемой области.

На исследуемых участках наружных стен комнаты 121 (рис. 1 и 2) выявлены температурные аномалии в виде пониженной температуры в углах примыкания двух наружных стен и продувания в примыканиях наружной стены и перекрытия пола, на этих обследуемых участках интервал температур составляет от 3,5 °С до 12,3 °С, что не соответствует СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», согласно которым при оптимальных параметрах внутреннего воздуха в помещениях расчетная температура точки росы составляет 13,5 °С.

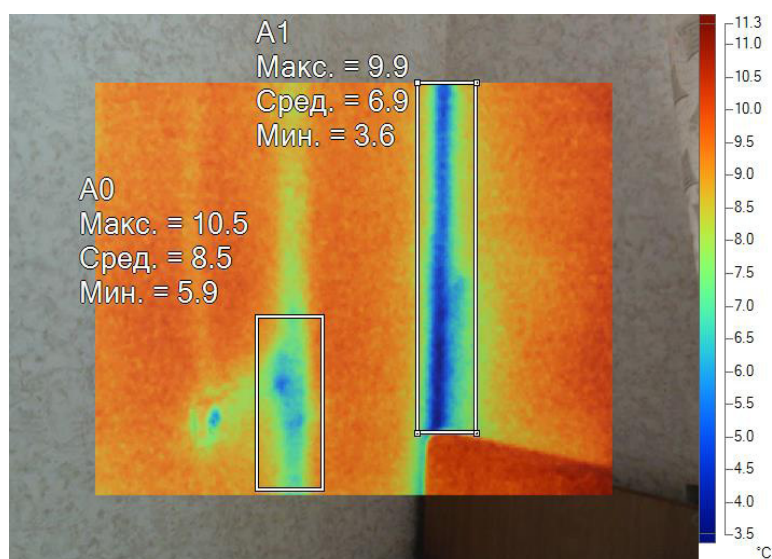


Рисунок 1 – Участок примыкания двух наружных стен комнаты 121

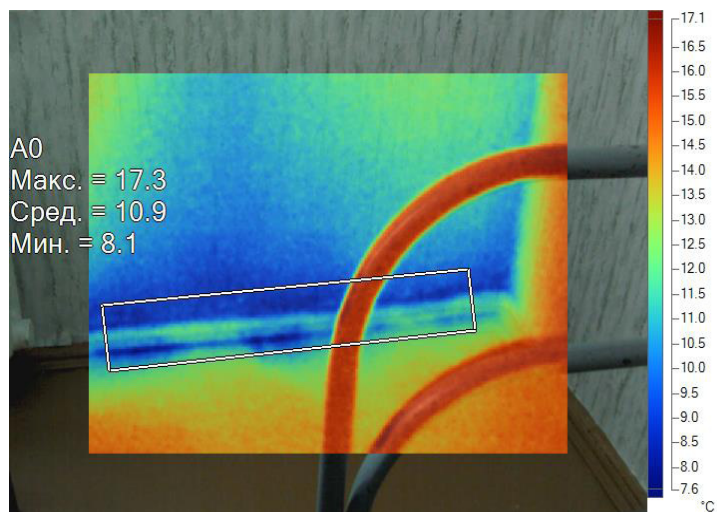


Рисунок 2 – Участок примыкания перекрытий пола и наружной стены комнаты 121

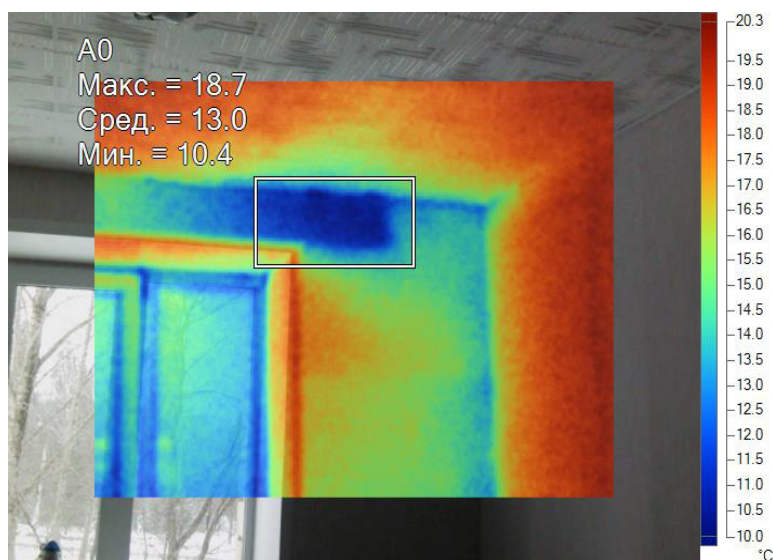


Рисунок 3 – Участок наружной стены комнаты 215

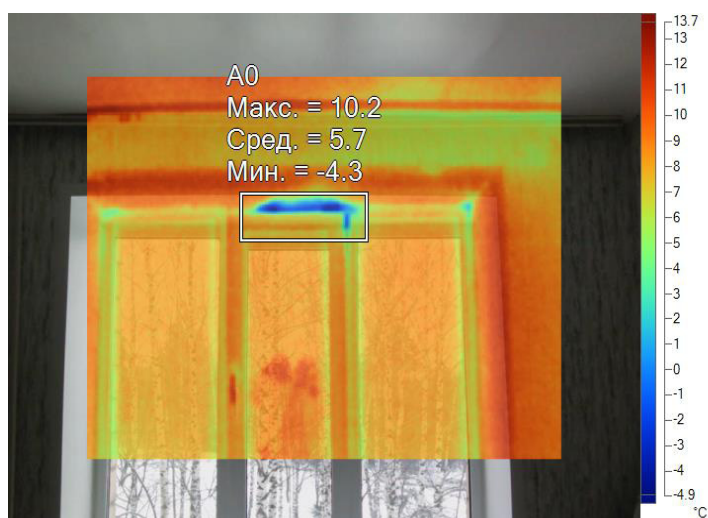


Рисунок 4 – Исследуемый участок оконной конструкции комнаты 311

На исследуемом участке наружной стены комнаты 215 (рис. 3) выявлена температурная аномалия с пониженной температурой в области железобетонной перемычки над оконным проемом, на обследуемом участке интервал температур составляет от 10 °С до 14,3 °С.

На исследуемом участке оконной конструкции комнаты 311 (рис. 4) выявлена температурная аномалия с пониженной температурой по причине продувания через оконную створку, на обследуемом участке интервал температур составляет от минус 4,5 °С до плюс 10,2 °С.

Температура поверхностей на рассматриваемых участках не соответствует СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», согласно которым при оптимальных параметрах внутреннего воздуха в помещениях расчетная температура точки росы составляет 13,5 °С.

Проведенные исследования показывают недостаточность термического сопротивления ограждающих конструкций для обеспечения санитарно-гигиенических требований СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Заключение. Полученные результаты тепловизионного контроля общежития № 2 Удмуртского ГАУ свидетельствуют о том, что система отопления не обеспечивает требования оптимальных температур воздуха в отапливаемых помещениях, а также термическое сопротивление существующих наружных стен не удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям и нормативным требованиям. Существует необходимость проведения приборного обследования системы отопления для возможности составления рекомендаций по повышению энергоэффективности и энергосбережения на объекте исследования.

Список литературы

1. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
2. ГОСТ Р 54852-2021 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».
3. Иванова, Л. В. Развитие нормативных требований к тепловой защите зданий // Архитектура и дизайн. – 2020. – № 1. – С. 33–44. DOI: 10.7256/2585-7789.2020.1.35796 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35796.
4. Корепанов, А. С. Исследование низкотемпературных систем обогрева помещений / А. С. Корепанов, М. Л. Шавкунов, Р. И. Гаврилов // Развитие произ-

водства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 305–309. – EDN RSRMDN.

5. Энергетические характеристики кабельных систем отопления / А. С. Корепанов, Р. И. Гаврилов, П. Л. Лекомцев, Н. Л. Олин // Актуальные вопросы энергетики АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию плана ГОЭРЛО, 03–04 декабря 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 65–69. – EDN UYBVVLB.

УДК 621.362

Н. Л. Олин, Л. П. Аргамонова
Удмуртский ГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Термоэлектрические явления позволяют создать устройства для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую и обратно, что может оказаться экономически более эффективным в сравнении с существующими технологиями. Известно, что КПД современных термоэлектрических генераторов достигает порядка 13 %, предполагается, что в будущем, с развитием полупроводниковых материалов, можно достигнуть значения КПД 20 % и более. То есть в будущем термоэлектричество станет серьезным конкурентом других способов получения электрической энергии.

Актуальность. Исследование термоэлектрических явлений, открытых немецким физиком Т. Зеебеком в 1821 г. и французским физиком Ж. Пельтье в 1834 г., в условиях бурного развития электроники стало особо актуальным. Уникальные свойства термоэлектрических охладителей, использующих элементы Пельтье, такие, как высокая надежность, обусловленная простотой конструкции, отсутствие рабочего вещества и смазки, компактность, возможность использования низкопотенциальной теплоты и удобство управления, делают их незаменимыми при охлаждении микросхем во многих электронных приборах, в полупроводниковых лазерах и т.п.

Термоэлектрические генераторы, работа которых основана на эффекте Зеебека, работают в космосе, ведутся исследования в направлении использования их в ДВС, для утилизации теплоты

отработанных продуктов сгорания, эффект Зеебека применяется в современных измерительных приборах и т.д. В сельском хозяйстве используют термоэлектрические системы утилизации сбросной теплоты и преобразование ее в электрическую энергию на животноводческих фермах.

Современные разработки требуют тщательного изучения и анализа процессов, протекающих в термоэлектрических устройствах, с целью повышения эффективности работы как термогенераторов, так и термоэлектрических холодильников.

Материалы и методы. Для исследований термоэлектрических явлений применялась установка, функциональная схема которой представлена на рисунке 1. Установка позволяет измерять температуру на холодной и горячей стороне термоэлемента, регулировать рабочий ток, измерять потребляемую мощность, работать термоэлементу как в режиме термоэлектрического генератора (ТЭГ), так и в режиме термоэлектрического холодильника (ТЭХ).

В данной работе мы покажем результаты исследования установки в режиме ТЭХ. Для расчета и анализа основных характеристик ТЭХ снимались показания температур горячего (t_2) и холодного (t_x) спаев, температур охлаждающей жидкости на входе ($t_{охл1}$) и выходе ($t_{охл2}$) теплообменника, ток и напряжение.



Рисунок 1 – Схема функциональной установки

Результирующее количество теплоты, подводимое к холодному спаю в единицу времени, включает поток теплоты, поступающий вследствие теплопроводности материала Q_{mn} , $1/2$ джоулевой теплоты $Q_{дж}$ и теплоты, отнятой от охлаждаемого тела Q_o . Поток теплоты, подводимый к холодному спаю, должен компенсироваться отводом тепла за счет эффекта Пельтье Q_n . На основе чего можно составить тепловой баланс и определить количество теплоты, полученное от охлаждаемого тела, или холодопроизводительность ТЭХ, Вт:

$$Q_n = Q_{mn} + Q_{дж} + Q_o,$$

$$Q_o = (|\alpha_1| + |\alpha_2|) \times T_x \times I - \frac{(T_2 - T_x)}{R_t} - \frac{1}{2} I^2 R,$$

где T_2 и T_x – температуры, соответственно, горячего и холодного спаю, К;

R_t – термическое сопротивление термоэлемента, К/Вт;

I – ток, протекающий через термоэлемент, А;

R – электрическое сопротивление термоэлемента, Ом;

α_1 и α_2 – термо-ЭДС р- и n-полупроводников, В/К.

Затраты мощности на работу термоэлемента состоят из мощности на преодоление ЭДС $N_{эdc}$ и джоулевой мощности $N_{дж}$.

Холодильный коэффициент, характеризующий эффективность работы холодильной установки, показывает, во сколько раз холодопроизводительность ТЭХ больше мощности, затраченной на работу термоэлемента, то есть определяется отношением холодопроизводительности Q_o и суммарной мощности $N_{эdc} + N_{дж}$:

$$\varepsilon = \frac{Q_o}{(|\alpha_1| + |\alpha_2|) \times (T_2 - T_x) \times I + I^2 R}.$$

Термоэлектрические холодильники могут работать в различных режимах, наиболее важными из которых являются режим максимального холодильного коэффициента и режим максимальной холодопроизводительности.

$$\varepsilon_{max} = \frac{\Delta T_{max}}{\Delta T} \times \frac{\left(1 - \frac{\Delta T}{\Delta T_{max}}\right) \left(1 - \frac{\Delta T}{T_2}\right)}{2}$$

$$\text{и } Q_{max} = \frac{\Delta T_{max}}{R_t} \left(1 - \frac{\Delta T}{\Delta T_{max}} \right).$$

В первом режиме наиболее эффективно преобразовывается электроэнергия в холод, второй режим обеспечивает максимальное количество теплоты, отведенной от охлаждаемого тела в единицу времени.

Результаты исследований. После обработки и обобщения опытных данных были построены кривые зависимости холодопроизводительности Q_0 и холодильного коэффициента ε от разности температур на холодном и горячем спаях и зависимости этих величин от силы тока.

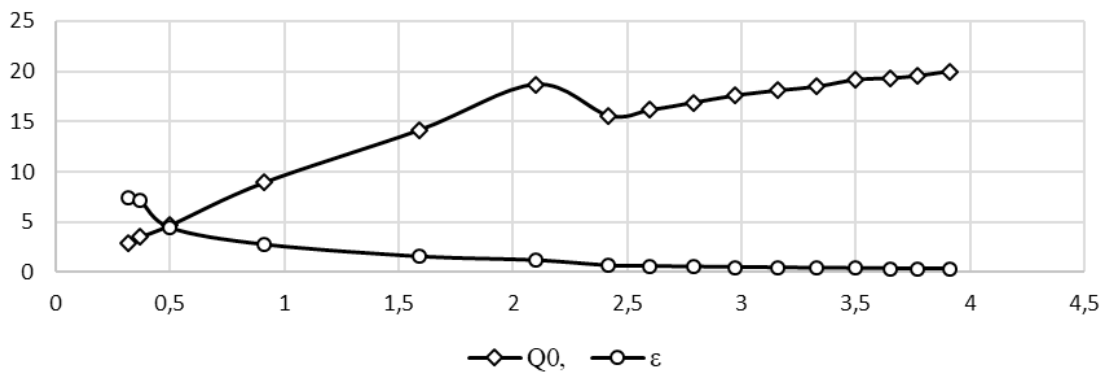


Рисунок 2 – Зависимость холодопроизводительности Q_0 (Вт) и величины холодильного коэффициента ε от силы тока I

Исследована также работа устройства в режиме теплового насоса и построены графики зависимости теплоты, отдаваемой со стороны горячего спая в единицу времени $Q_{от}$, от разности температур.

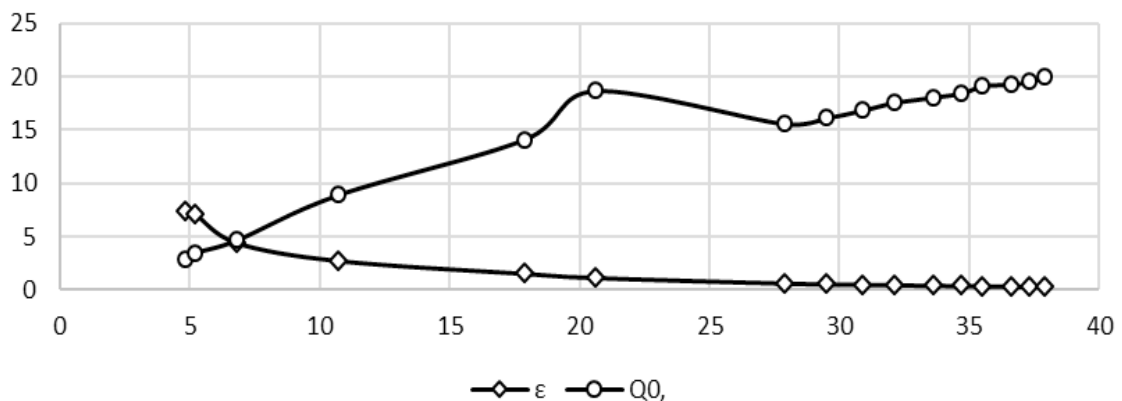


Рисунок 3 – Зависимость холодопроизводительности Q_0 (Вт) и величины холодильного коэффициента ε от разности температур

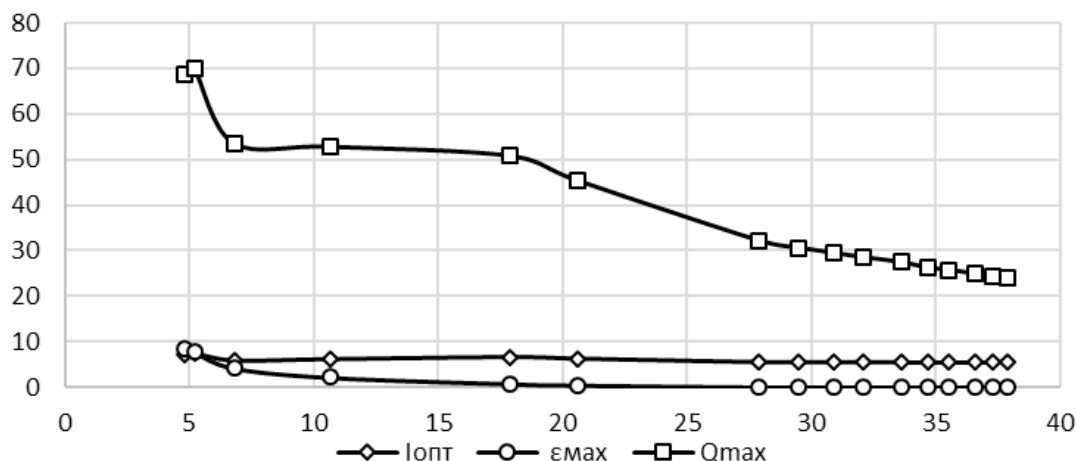


Рисунок 4 – Зависимость максимальной холодопроизводительности Q_{max} (Вт), максимальной величины холодильного коэффициента ϵ и силы тока I от разности температур

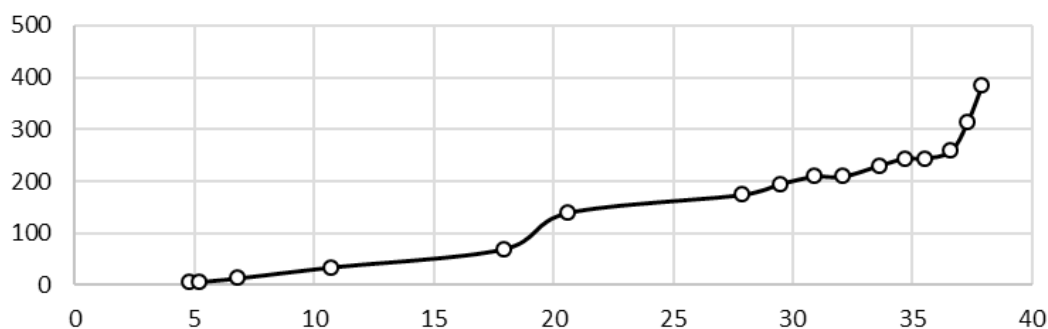


Рисунок 5 – Зависимость теплового потока $Q_{от}$ (Вт) от разности температур на горячем и холодном спаях ТЭХ

Выводы и рекомендации. Полученные зависимости показывают, что с возрастанием разности температур на горячем и холодном спаях холодопроизводительность ТЭХ возрастает, такая же зависимость холодопроизводительности и от силы тока, а холодильный коэффициент и в том, и в другом случае уменьшается, следовательно, оптимальная сила тока возрастает прямо пропорционально разности температур почти линейно. Сила тока, обеспечивающая режим максимальной холодопроизводительности, практически не зависит от изменения разности температур, что видно из рисунка 4.

Перспективным направлением является применение элементов Пельтье в сельском хозяйстве в термоэлектрических тепловых насосах, которые используются для подогрева воды на фермах и подогрева воздуха в помещениях для содержания животных. Теплота, снимаемая с горячего спая, возрастает с увеличением разности температур, что можно увидеть на рисунке 5.

Список литературы

1. Соколов, Е. Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения / Е. Я. Соколов, В. М. Бродянский. – Москва: Энергоиздат, 1981. – 320 с.
2. Олин, Н. Л. Разработка лабораторного стенда для исследования термоэлектрических явлений / Н. Л. Олин, А. М. Ниязов, Л. П. Артамонова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. 3. – С. 79–85.

УДК 681.533.38+696.2

Н. Л. Олин, А. С. Корепанов, А. М. Ниязов
Удмуртский ГАУ

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА

Рассматриваются вопросы, связанные с учетом потребления энергоресурсов, а также проблемы, обусловленные дисбалансом потребленного и учтенного газа. Предложена методика поуровневого учета и контроля потребленного энергоносителя. Разработана общая функциональная схема.

Актуальность. В наши дни актуален вопрос экономии энергоресурсов. Одним из путей его решения является создание системы управления их рациональным потреблением. В настоящее время в нашей стране энергоресурсы зачастую расходуются с относительно низкой эффективностью.

Природный газ является одним из основных энергоносителей во всем мире, в том числе и в нашей стране. Он легко преобразуется в другие виды энергии – тепловую, механическую и электрическую.

Помимо этого газ является предметом купли-продажи, включая межгосударственный уровень. Основной проблемой при этом является дисбаланс, выявляемый при учете поставляемых и используемых объемов газа.

Основные факторы, способствующие возникновению дисбаланса при учете газа, приведены на рисунке 1.

Свести данный показатель к нулю практически невозможно, но целесообразно его минимизировать. Решить данную проблему возможно, используя единую многоуровневую систему учета, со-

стоящую из высокоточных приборов и устройств. В связи с ростом тарифов и цен данное техническое мероприятие имеет высокую степень актуальности.

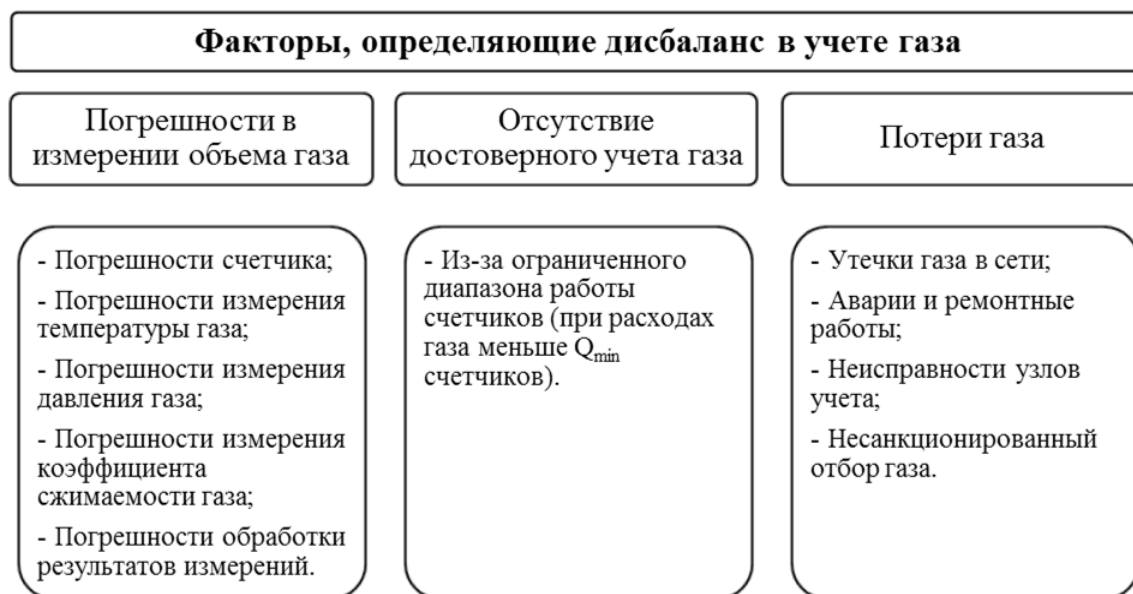


Рисунок 1 – Факторы дисбаланса

Автоматизированные системы контроля и учета газа должны способствовать решению следующих **задач**:

- 1) обеспечение высокого уровня достоверности объемов передачи и использования газа;
- 2) снижение потерь и других затрат за счет улучшения контроля;
- 3) развитие гибкой тарифной политики, направленной на экономию ресурсов.

Принципы организации единой автоматизированной системы учета газа (ЕАСУ) заключаются в следующем.

Основными методами построения являются:

- поуровневый узловой учет;
- единая база измерений, основанная на иерархическом уменьшении средней погрешности измерения расхода на каждом уровне;
- повсеместный (тотальный) учет у конечных потребителей;
- централизация и автоматизация сбора данных о потреблении со всех уровней и их автоматическая обработка.

Принцип поуровневого узлового учета представлен на рисунке 2. В зависимости от количества и типа конечных потреби-

лей и охватываемой территории газораспределительная сеть обладает несколькими уровнями учета. В качестве примера рассмотрена сеть с максимальным количеством уровней.

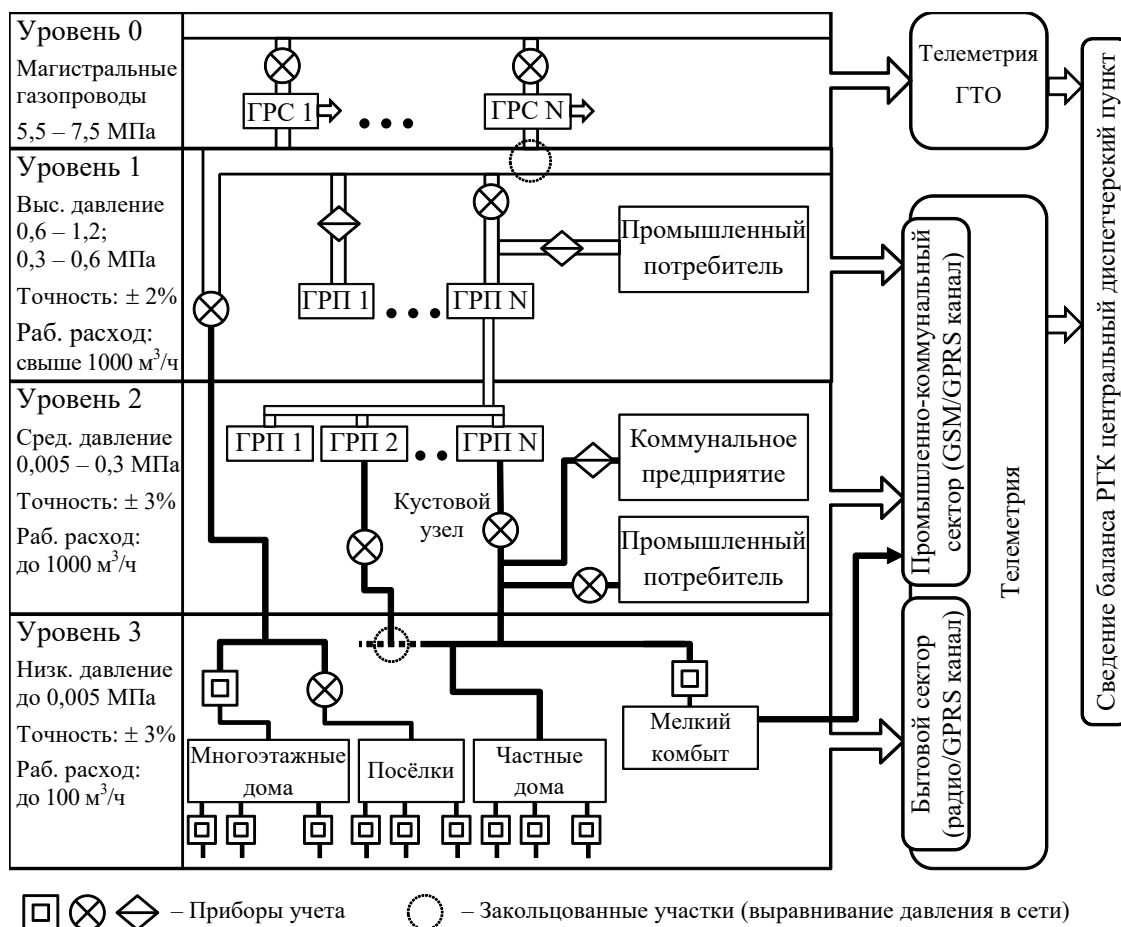


Рисунок 2 – Схема поуровневого учета

Уровень 0 представлен в виде магистрального газопровода с газораспределительными станциями.

Уровень 1 представлен газопроводами высокого давления 1 категории, в которые газ подается от станций 0 уровня. Из газопроводов 1 уровня газ подается в систему ГРП, где его давление уменьшается или до среднего давления – для транспортировки к уровню 2, или до низкого – для снабжения потребителей, подключенных к уровню 1.

Уровень 2 представлен газопроводами среднего давления. По данным газопроводам газ подается в города. Из уровня 2 газ через ГРП редуцируется до низкого давления и подается на уровень 3.

Уровнем 3 являются газопроводы низкого давления, которые снабжают конечных потребителей.

Реализация поуровневого учета предусматривает оснащение всех точек регулирования, распределения и потребления газа счетчиками.

Данный автоматизированный принцип в совокупности с автоматизацией контроля других параметров газа дает возможность быстро локализовать и ликвидировать нештатные ситуации.

Внедрение единой базы измерений дает возможность уменьшить среднюю погрешность измерения на каждом вышележащем уровне. Позволяет расширить динамический диапазон измерения на каждом нижележащем уровне, а также максимально учитывать факторы, изменяющие параметры газа на его пути.

В этом случае используется приборная база с последующей автоматизацией сбора, накопления и обработки данных. Счетчики самого высокого класса точности используются на выходах в сеть, то есть на газораспределительных станциях. По ходу уменьшения уровня распределения и транспортировки газа требования к классу точности снижаются.

По мере снижения уровня увеличивается количество точек распределения и потребления, а следовательно, – и точек учета, при этом уменьшается объем проходящего газа.

Практически все газораспределительные станции, производственные предприятия и большая доля коммунальных потребителей оснащены счетчиками. Оснащенность приборами учета бытовых потребителей на данный момент составляет 77 % у абонентов частного сектора и 20 % у абонентов многоквартирного жилого фонда. Отсутствие счетчиков препятствует получению достоверного баланса газоснабжения и газопотребления [35].

Централизация и автоматизация сбора данных о потреблении со всех уровней и их автоматическая обработка обеспечивает:

- автоматизацию формирования и сведения баланса;
- автоматизацию выставления счетов за газопотребление;
- контроль факторов, вызывающих дисбаланс и их устранение;
- построения достоверных прогнозов газопотребления.

На рисунке 3 представлена обобщенная структурная схема ЕАСУ [35].

Эффективность ЕАСУ будет максимальной при условии организации учета на всех уровнях.

При этом все элементы объединяются в единое информационное пространство.

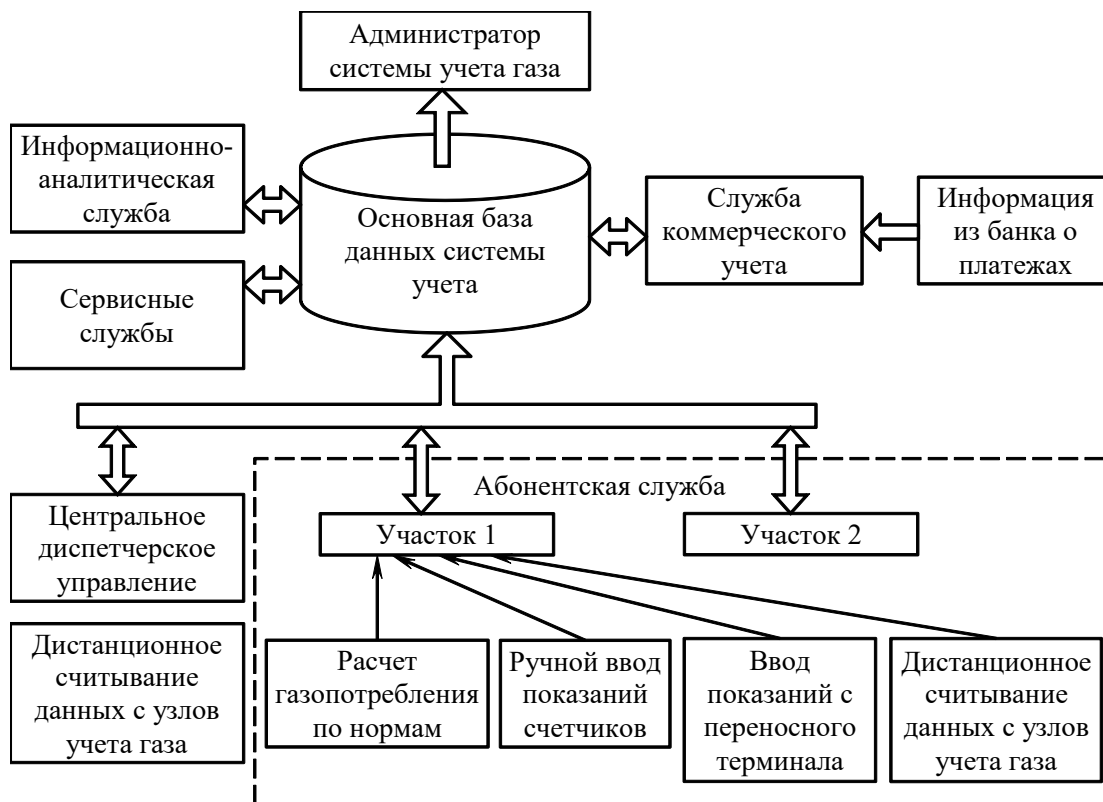


Рисунок 3 – Общая схема системы контроля и учета

По принципу действия счетчики газа могут быть барабанные, вихревые, мембранные (камерные, диафрагменные), ротационные, турбинные, ультразвуковые.

Для разработки функциональной схемы необходимо определиться с оборудованием и составными частями системы. Средства учета необходимо установить на ГРП и у конечных потребителей – в жилых домах. Контроль учета расхода на разных уровнях позволит сопоставлять расходы отпуска и потребления, за счет чего возможно делать выводы о балансе. Также использование приборов с высоким классом точности позволит производить учет более достоверно. Опираясь на перечисленные условия, функциональная схема учета потребления газа может иметь вид, показанный на рисунке 4.

Для установки на нижнем уровне – жилых домах устанавливаются бытовые расходомеры, которые ограничивают пропускную способность от 1 до 6 м³/ч. Данные устройства представлены небольшими мембранными расходомерами. В качестве такого прибора учета можно установить счетчик Elster. Данные с газового счетчика считываются магнитным низкочастотным датчиком и передаются с помощью универсального модуля телеме-

трии УМТ 3G-Micro по GPRS-каналу беспроводной связи на сервер сбора и обработки данных.

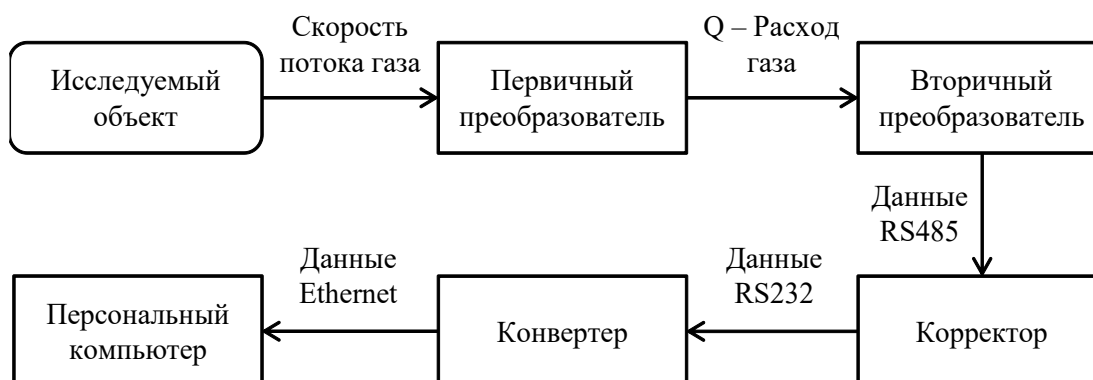


Рисунок 4 – Функциональная схема системы мониторинга газа

Для коммерческого учета газа на ГРП рациональнее применять счетчики турбинного типа. Высокая точность и надежность, простота эксплуатации, дешевизна по сравнению с ротационными счетчиками, а также автономность в отличие от вихревых счетчиков, обосновывают выбор данного типа приборов. Одним из вариантов является турбинный счетчик газа TRZ G4000/1.6 Ду50.

Для приведения рабочего объема газа, прошедшего через счетчик, к стандартным условиям необходимо произвести коррекцию учета газа.

Прибор кроме корректировки объема газа формирует архивы по измеряемым и вычисляемым величинам, отображает текущие значения параметров, передает данные по проводным и беспроводным интерфейсам в зависимости от дополнительного оборудования.

Турбинные счетчики газа и корректоры объема газа, работая вместе, выдают точные результаты расхода газа. Еще одним элементом измерительной информационной системы, повышающим ее значимость, является блок питания.

Блок питания выполняет две функции. Обеспечивает внешнее питание корректору, повышая автономность системы, а также выполняет ретрансляцию и преобразование сигналов интерфейса RS485, которые являются выходными от вторичного преобразователя, в сигналы интерфейса RS232, для дальнейшей передачи полученных данных к компьютеру.

Ограниченное расстояние передачи данных интерфейса RS232 существенно влияет на максимальные размеры разра-

батываемой измерительно-информационной системы. Поэтому для передачи данных, полученных с корректора, от блока питания на дальнейшее расстояние по проводному интерфейсу необходимо использовать конвертер.

Выводы и рекомендации. Применение системы автоматизированного дистанционного контроля и учета позволит сэкономить на сокращении дисбаланса и точности измерения передачи и потребления газа. На недавно сооруженных новых системах газоснабжения уже реализована подобная система, и опыт ее эксплуатации показывает существенную экономию по данным газоснабжающей организации.

Список литературы

1. Жила, В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения / В. А. Жила. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 240 с.
2. Жила, В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения. Гриф Государственного комитета по строительству и жилищно-коммунальному комплексу / В. А. Жила. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 688 с.
3. «Газовик». Газовое оборудование. – URL: https://gazovik-gas.ru/katalog/articles/gas_punkts_gas_ystan_grph_gry/ (дата обращения 11.02.2023).
4. Основные принципы создания единой системы учета газа. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3035 (дата обращения 13.02.2023).
5. К вопросу о повышении эффективности котлов, работающих на газовом топливе / А. М. Ниязов, Н. Л. Олин, П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 04–06 декабря 2018 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 67–69. – EDN DCVNQP.
6. Niyazov, A. M. Problems of Optical Radiation Regulation and the Impact of Its Spectral Composition in Cattle Breeding / A. M. Niyazov, N. L. Olin, E. N. Efremova // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2016. – Vol. 7, No. 4. – P. 1627–1630. – EDN XBХЕНВ.

**Л. А. Пантелеева, Д. В. Васильев,
Е. В. Дресвянникова, Д. А. Русских**
Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Рассмотрены методы повышения надежности распределительной сети 6 кВ.

Актуальность. Электроэнергия – это самая распространенная и широко используемая форма энергии, спрос на которую растет постоянно во всем мире. Индустрия электроэнергии строится уже более 100 лет. Сегодня она является одной из самых эффективных компонентов инфраструктуры, на которой современное общество базируется. Особое значение в решении этой проблемы в городах и сельской местности имеют распределительные воздушные электрические сети среднего напряжения 6–10 кВ. По сетям 6–10 кВ осуществляется поставка электроэнергии довольно широкому кругу потребителей. Практически все электроустановки указанных потребителей получают электроэнергию от сетей данного класса напряжения.

Традиционно сети 6–10 кВ отличаются слабой оснащённостью коммутационными аппаратами. Поэтому при повреждении любого участка линии будут длительно отключены все присоединенные потребители. Еще одной важной особенностью ВЛ 10 кВ является слабая автоматизация послеаварийных переключений. Они, как правило, выполняются вручную, в основном силами оперативно-выездной бригады (ОВБ), которая преодолевает значительные расстояния для осуществления операций территориально распределенными коммутационными аппаратами, поэтому длительность аварийных отключений достаточно велика.

Целью является разработка и реализация системы для повышения надежности электроснабжения.

Научной новизной является внедрение вакуумных реклоузеров как метод повышения надежности электроснабжения за счет автоматического перевода нагрузки между двумя ВЛ-6 кВ.

Система предназначена для локализации аварийных участков ВЛ-6кВ без отключения потребителей.

Практическая значимость исследования заключается в децентрализации автоматизации в части оснащения отдельно взятой распределительной сети пунктами автоматического секционирования, которые позволяют отключать только аварийный участок сети на базе локальной информации о повреждении, обрабатываемой непосредственно в самом пункте без использования каких-либо каналов связи. За счет того, что из строя выводится только конкретный участок сети, уменьшается число потребителей, на которых одновременно может отразиться повреждение. Благодаря повышению быстродействия релейной защиты и автоматики сокращается длительность перерывов электроснабжения.

Практическое применение полученных результатов позволит создать автоматический способ распределения нагрузок без вмешательства оперативного персонала и отделения повреждённого участка от общей распределительной сети. Что значительно облегчит поиск повреждений и сократит время перерыва электроснабжения электроустановок потребителей.

Внедрение реклоузеров позволит снизить недоборы нефти и повысить надежность электроснабжения Красногорского месторождения.

Результаты исследования. Самым эффективным способом повышения надежности электроснабжения распределительных сетей является децентрализованный подход. Суть децентрализованной автоматизации заключается в оснащении распределительной сети пунктами автоматического секционирования, которые позволяют отключать только аварийный участок сети на базе локальной информации о повреждении, обрабатываемой непосредственно в самом пункте без использования каких-либо каналов связи.

Каждый отдельный аппарат анализирует режимы работы электрической сети и автоматически производит ее реконфигурацию в аварийных режимах, т.е. локализацию места повреждения и восстановление электроснабжения потребителей неповрежденных участков сети. Таким образом, за счет использования АПС повышается надежность распределительных сетей и сохраняется значительный объем электроснабжения потребителей в послеаварийном режиме. Величина эффективности зависит от особенностей топологии сети, числа потребителей, числа АПС и мест их установки.

Благодаря повышению быстродействия релейной защиты и автоматики, сокращается длительность перерывов электроснабжения.

Аппаратом, который позволяет реализовать принцип децентрализованной автоматизации сети, является вакуумный реклоузер.

Реклоузер (от английского recloser – переключатель) – пункт автоматического секционирования воздушных распределительных сетей столбового исполнения, объединивший:

- вакуумный выключатель;
- систему первичных преобразователей тока и напряжения;
- автономную систему оперативного питания;
- микропроцессорную систему релейной защиты и автоматики;
- систему портов для подключения устройств телемеханики;
- комплекс программного обеспечения.

Реклоузер объединил практически все виды противоаварийной защиты и автоматики, применяемые в распределительных сетях: многократное АПВ (автоматическое повторное включение), АВР (автоматический ввод резерва), МТЗ (максимальная токовая защита), ЗЗЗ (защиты от замыканий на землю), и др. На протяжении всего срока службы реклоузер не нуждается в каком-либо обслуживании. На западе такие устройства относятся к системе «maintenance-free» (англ. – без обслуживания).

Реклоузер допускает, но не требует наличия каналов связи с центром питания, тем самым обеспечивая полностью автономную работу, и дает возможность проводить децентрализованное управление автоматикой распределительных сетей. Кроме того, реклоузер позволяет в режиме реального времени вести различные журналы оперативных и аварийных режимов в распределительной сети. Это дает возможность проводить комплексный анализ работы сети, планировать ее оптимизацию и развитие, визуализировать сеть, осуществлять местную и дистанционную реконфигурацию [1, 2, 3].

Реклоузер РВА/TEL обладает следующими отличительными особенностями:

- отсутствие необходимости в обслуживании;
- интеграция в системы диспетчерского управления;
- специальные функции релейной защиты и автоматики;
- удобство и простота монтажа на опоры линий;
- встроенная система измерения токов и напряжений с обеих сторон коммутационного модуля;
- использование комбинированной твердой и воздушной изоляции в конструкции коммутационного модуля;
- надежная система бесперебойного питания;

- ведение журналов оперативных и аварийных событий в линии;
- малые массогабаритные показатели;
- вандалозащищенность [1, 2].

Реклоузер вакуумный имеет множество каналов передачи в части внешних коммуникаций, управления и обмена данными (рис. 1).

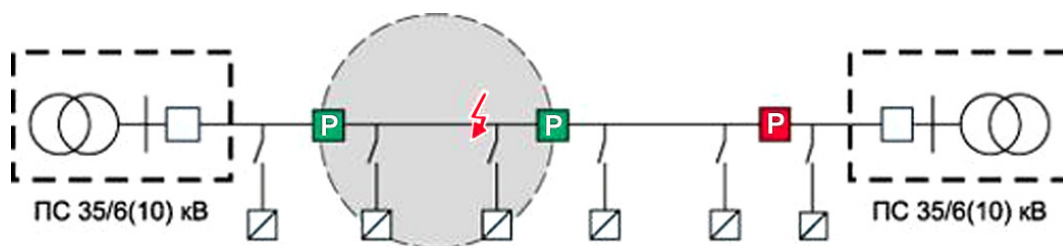


Рисунок 1 – Секционирования радиальной линии с двухсторонним питанием

На сегодняшний день возможна комплексная автоматизация и телемеханизация распределительных сетей 6–10кВ с применением программного обеспечения.

SCADA система – это универсальный программный продукт для создания АСДУ, телемеханики, АСУТП, энергоучета и т.п. [25].

SCADA для управлений реклоузерами представляет следующие возможности:

- дистанционное соединение с компьютером по GSM каналу;
- управление реклоузерами с помощью графического интерфейса;
- хранение журнала нагрузок, событий, ВО;
- формирование отчетов.

Данный программный комплекс TELARM дает возможность установки практически любого бытового компьютера и включает в себя русифицированный интерфейс с графическим изображением реклоузеров и фидеров, описанием их состояния, описания и свойства.

Применение реклоузеров с программным комплексом позволяет повысить показатели надежности электроснабжения:

- за счёт влияния многократных АПВ на количество отключений при неустойчивых КЗ;
- за счёт влияния секционирования линии на снижение времени восстановления электроснабжения;
- своевременного выявления ненормальных режимов работы сети и аварийных событий;

- координировать выезд аварийно-восстановительных бригад и бригады ОВБ (указывая участок сети, отключившийся от РЗ);
- производить удаленное опробование участка сети, отключившегося от РЗ (до прибытия ремонтной бригады и бригады ОВБ);
- производить включение участка сети после устранения повреждений.

Вывод. Из полученного анализа результатом будет являться значительное снижение недоотпусков электрической энергии при комплексном подходе модернизации распределительной сети, одновременное оснащение распределительной сети 6–10кВ коммутационными аппаратами на базе реклоузеров РВА\TEL с программным комплексом и обеспечение автоматизации сетей 6–10кВ.

Список литературы

1. Воротницкий, В. Реклоузер – новый уровень автоматизации и управления ВЛ 6 (10) кВ / В. Воротницкий, С. Бузин // Новости электротехники. – 2005. – № 3 (33). – URL: <http://www.news.elteh.ru/arh/2005/33/11.php> (дата обращения: 29.12.2018).
2. Анищенко, В. А. Надежность систем электроснабжения: учеб. пособие / В. А. Анищенко. – Минск : Технопринт, 2001. – 160 с.
3. Бузин, С. А. Современная релейная защита и автоматика для целей автоматизации воздушных электрических сетей 6–10 кВ / С. А. Бузин, В. В. Воротницкий. – Санкт-Петербург: ООО «РК Таврида Электрик», 2010. – 4 с.

УДК 621.316.925

**Л. А. Пантелеева, Д. А. Васильев, Р. И. Гаврилов,
Е. В. Дресвянникова, Д. А. Русских**
Удмуртский ГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ШИН 6 (10)КВ НА ПОДСТАНЦИЯХ 35/6 (10)КВ

Рассмотрен способ повышения надежности электрической сети путем организации на шинах 6 кВ электростанций специальных быстродействующих защит и внедрения защиты шин в цифровой РЭС.

Актуальность. Согласно современным научным представлениям, энергия – это скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой силы перехода движения материи из одних форм

в другие для приведения её в состояние покоя. В случае, если физическая система является замкнутой, то её энергия сохраняется в этой системе на протяжении времени, в течение которого система будет являться замкнутой – закон сохранения энергии. Различают энергию механическую, тепловую, электрическую, электромагнитную, ядерную, химическую, гравитационную и др.

Среди различных видов энергии, используемых человеком, особое место занимает наиболее универсальный из ее видов – электрическая энергия.

Широкое распространение электрическая энергия получила благодаря следующим ее свойствам:

- возможность получения практически из любых энерго-ресурсов при умеренных затратах;
- простота трансформации в другие формы энергии (механическую, тепловую, звуковую, световую, химическую);
- способность сравнительно легко передаваться в значительных количествах на большие расстояния с огромной скоростью и относительно небольшими потерями;
- возможность использования в устройствах, различающихся по мощности, напряжению, частоте.

Для бесперебойного обеспечения электроэнергией потребителей к электрической системе предъявляется такой параметр, как надёжность. Отсюда актуальность работы заключается в повышении надёжности электроснабжения потребителей электроэнергии. Данный параметр в сети обеспечивается применением качественных компонентов сети, а также при помощи релейных защит, которые в автоматическом режиме следят за параметрами сети, отключают, включают и предупреждают обслуживающий персонал при ненормальных режимах работы сети.

Важнейшая задача управления научными исследованиями в сфере релейной защиты и автоматики (РЗА) электроэнергетических систем заключается в том, чтобы определить направление развития и совершенствования средств РЗА и привлечь инвестиции. Какое направление совершенствования РЗА наиболее перспективно для вложения средств? Убедительный ответ на этот вопрос можно получить только по истечении времени, однако решение необходимо принимать сегодня.

«Цифровизация энергосетевого комплекса России – амбициозный проект национального масштаба. Его реализация предполагает внедрение на всех энергообъектах передового оборудования,

а также создание единой, полностью автоматизированной системы управления инфраструктурой.

Аналитики прогнозируют появление цифровых систем, взаимодействующих друг с другом. Они будут работать на принципе IoT, нейросетей и блокчейн. В ближайшем будущем датчик сможет выполнять не только функцию измерителя, но и сможет оцифровывать, анализировать и передавать уже обработанную информацию при помощи беспроводных технологий на верхний уровень [3].

С развитием и внедрением цифровых технологий немаловажным фактором является способность интеграции существующих защит шин в цифровой РЭС. Совершенствование информационно-технологических систем подстанции, в том числе релейной защиты, выходит на новый этап развития.

Целью является оснащение шины 6 (10)кВ специальными быстродействующими релейными защитами шин для снижения последствий от коротких замыканий и возможностью интеграции в цифровой РЭС.

Материалы и методы. Развивающийся процесс массовой замены устройств РЗА, выполненных на электромеханической базе, на цифровые устройства, к сожалению, сопровождается снижением надежности РЗА. Отчасти это объясняется эффектом так называемой «приработки», характерным для периода освоения нового оборудования. Его отрицательное влияние на надежность постепенно, по мере приобретения опыта производства и эксплуатации, уменьшается, и надежность повышается. Однако основная причина связана с несогласованностью особенностей цифровой техники и функций РЗА. Противоречивость заключается в следующем. Во-первых, наиболее уязвимыми элементами систем РЗА справедливо считаются физические каналы связи между отдельными устройствами РЗА. А в цифровых системах многочисленные коммуникационные связи считаются нормой. Риски нарушения нормальной работы этих физических каналов связи повышаются в экстремальных условиях при повреждениях в ЭЭС, когда ответственность действий РЗА особенно велика. Например, возникающие при КЗ электромагнитные помехи способны нарушить работу практически всех используемых каналов связи. По статистическим данным, периодичность отказов и неправильных действий защит, устанавливаемых на протяженных объектах, построенных с применением высокочастотных и других каналов связи, в десятки раз выше, чем защит, сосредоточенных на локальном объекте без дополнительных связей.

Логические связи действуют в любых условиях и не подвержены воздействию внешних электрических и электромагнитных помех. Во-первых, во многом благодаря этому свойству электромеханическая релейная защита имеет высочайшую степень надежности. Следовательно, этот хорошо зарекомендовавший себя на протяжении 100-летней истории электроэнергетики подход выгодно использовать при построении новых цифровых систем РЗА. Во-вторых, цифровые управляющие системы, как правило, строят с применением магистральной структуры, при которой цифровые сигналы от одного устройства к другому передаются через общую цифровую шину (коммуникационный канал). В системе с такой структурой стремятся иметь один общий для всех элементов датчик входных величин (например, трансформатор тока). Выход из строя датчика входных величин или общей цифровой шины полностью нарушает работу всей системы защиты. В традиционных системах РЗА с явным положительным эффектом применяется радиальная структура, при которой в каждой защите (или в группе защит) используется отдельный трансформатор тока. Общим, по сути, для всех защит является только один элемент – выключатель [1, 2].

Результаты исследования. Общее направление совершенствования РЗА можно определить на основе следующих рассуждений. Принципиально новое свойство устройств РЗА, которое появилось при использовании цифровой элементной базы, – это способность запоминать и хранить информацию. Поэтому следует ожидать, что наиболее существенное улучшение свойств устройств РЗА произойдет благодаря этой принципиальной особенности – способности запоминать, хранить и затем обрабатывать сохраненную информацию. Причем время хранения информации может составлять как доли миллисекунды, так и многие годы. Накопленная информация – это основа (исходные данные) для анализа состояния контролируемого объекта и электроэнергетической системы в целом. Благодаря этому свойству уже сформировались некоторые направления совершенствования РЗА:

- определение места повреждения (ОМП);
- анализ аварийных ситуаций;
- реализация защит с более точными и сложными математическими моделями контролируемых объектов (дистанционные измерительные алгоритмы, защиты от однофазных замыканий на землю, решение задач фильтрации), для оперирования которыми необходимы численные методы.

Есть направления, которые находятся в начальной стадии решения:

- уточнение параметров электрических систем (по которым определяются параметры срабатывания) на основе данных, зафиксированных при реальных повреждениях;
- упреждающие защиты, имеющие отрицательное время срабатывания (срабатывают до момента возникновения повреждения);
- гибкие (адаптивные) системы релейной защиты, параметры срабатывания которых могут определяться и изменяться в процессе работы в зависимости от конфигурации (режима) контролируемого объекта;
- создание комплексных централизованных систем управления подстанциями в нормальных и аварийных режимах (по сути, это комплексы, состоящие из автоматизированных систем управления подстанциями и РЗА).

Вторая группа направлений представляет наибольший интерес для инвесторов, так как решение задач этой группы может существенно улучшить основные свойства РЗА (селективность, быстродействие, чувствительность и надежность), а, следовательно, повысить привлекательность получаемых в результате инвестиций инновационных средств РЗА.

Благодаря этой структуре выход из строя отдельного элемента приводит лишь к утрате отдельных функций и не нарушает работу системы защиты в целом. В-третьих, цифровым системам свойственно глобальное обобщение и совмещение функций, обусловленное исходной идеей построения микропроцессорных устройств: один набор унифицированных узлов позволяет выполнять разные функции за счет программного способа управления ими. Каждая управляющая программа однозначно устанавливает последовательность выполнения операций, что обеспечивает возможность задавать один из возможных алгоритмов работы микропроцессорного устройства. Отсюда стремление осуществлять функции всех защит, а иногда еще и функции управления подстанцией с помощью одной цифровой системы. Традиционным системам РЗА, в отличие от цифровых систем, свойственно стремление к персонализации. Отдельное устройство, выполняющее отдельную функцию, контролирует отдельный объект. Это, безусловно, дает существенные преимущества в обеспечении высокой надежности (живучести) РЗА. В-четвертых, РЗА – это огромная управляющая система, представляющая собой совокупность согласованно и целенаправленно действу-

ющих, взаимосвязанных, разнообразных по природе элементов и автоматических устройств. Каждый ее элемент обеспечивает выявление и отделение от поврежденного объекта, а РЗА в целом обеспечивает сохранение работоспособности при повреждениях отдельных элементов. Это системный эффект, ради которого, собственно, система РЗА построена. С этим, безусловно, надо считаться. В-пятых, в аппаратной и программной части цифровых систем задействовано огромное количество компонентов и команд соответственно. Вероятность возникновения аппаратных повреждений и программных сбоев при этом оказывается очень высокой. Редкий компьютер может проработать без подобного рода нарушений хотя бы несколько лет, и лучшие показатели периодичности отказов электромеханических комплектов РЗА для цифровой техники представляются пока фантастическими. Таким образом, стремление преодолеть порой противоречивые особенности традиционной РЗА и цифровой техники вызывает необходимость решения широкого круга задач научно-исследовательского характера. Вместе с тем неизбежно повышается роль научной составляющей любых проектов в РЗА. Особый интерес представляют комплексные решения, в которых не только решаются отдельные задачи по улучшению свойств отдельных защит, но и достигается дополнительный системный эффект за счет единства (эффект появления новых свойств системы, отдельные компоненты которой этими свойствами не обладают) [1, 2, 3].

Вывод. Электросетевой комплекс является сложным механизмом, включающим в себя большое разнообразие оборудования и кабельно-проводниковой продукции. К электросетевому комплексу предъявляются жесткие требования по качеству электроэнергии и надежности. На работоспособность электросетевого комплекса оказывают влияние многочисленные факторы. 70–80 % всех электросетевых объектов, находящихся в электросетевом комплексе РФ, уже отслужили свой нормативный срок, в результате чего происходит большое количество выхода из строя КЛ и ВЛ и отключение электроснабжения потребителей. На сегодняшний день большая часть аварийно-восстановительных работ проходит в течение 1,5–3 часов. Уменьшить время аварийно-восстановительных работ возможно при минимизации последствий выхода из строя того или иного оборудования.

Строительство новых электросетевых объектов и реконструкция существующей распределительной сети должны осуществляться с применением современного оборудования, отвеча-

ющего всем требованиям динамично развивающегося электросетевого комплекса, для повышения надёжности электроснабжения производственных объектов и объектов сельского хозяйства, а также потребителей электроэнергии частного сектора.

Внедрение цифрового РЭС также накладывает отпечаток на дальнейшее развитие электрических сетей. Возможность интеграции существующих систем защиты шин или необходимость создания концептуально новых решений в области РЗА.

Список литературы

1. Логическая защита шин (ЛЗШ) – Схемы. – URL: <http://pro-rza.ru/relejnaya-zashhita/logicheskaya-zashhita-shin-lzsh-shemy>.
2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учеб. пособие / А. В. Лыкин. – Москва: Университетская книга; Логос, 2008. – 254 с.
3. Байтер, И. И. Защита шин 6–10кВ / И. И. Байтер, Н. А. Богданов. – Москва: Энергопромиздат, 1984. – 88 с.

УДК 621.316.1.017

**Л. А. Пантелеева, Д. А. Васильев,
Р. И. Гаврилов, Е. В. Дресвянникова**
Удмуртский ГАУ

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 0,4 КВ

Исследуются потери электроэнергии в сельских электрических сетях.

Решение проблем энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий остается актуальной задачей как в прошедшие годы, так и в настоящее время. Характерные проблемы широко известны и рассмотрены в научной и учебной литературе. К ним можно отнести высокую степень износа оборудования подстанций и воздушных линий, расположение сельскохозяйственных объектов на большой территории, их удаленность от центральных подстанций и автодорог, что затрудняет доступ для оперативных бригад в случае возникновения аварий.

Актуальность исследования: в представленном исследовании предлагается рассмотреть концепцию оценки состояния изно-

шенного оборудования трансформаторных подстанций 6–10/0,4 кВ и концепцию оценки необходимости внесения изменений в систему технического обслуживания и осмотров ТП без внесения революционных изменений в регламент электроэнергетической отрасли.

Цель исследования: повышение комплексного показателя надежности эксплуатирующегося сверх нормативного срока обслуживания ТП и снижение потерь сельских электрических сетей путем оптимизации периодичности его ТО и контроля факторов, способствующих развитию внутренних дефектов.

Объект исследования: элементы ТП 10/0,4 кВ, развивающиеся дефекты оборудования ТП 10/0,4 кВ.

Предмет исследования: техническое состояние оборудования ТП 10/0,4 кВ, влияние показателей надежности на экономические факторы, связи диагностических факторов с видами развивающихся дефектов оборудования ТП.

Методы исследования: термографическое обследование, имитационное моделирование, регрессионный анализ, использование элементов теории надежности, метод экспертных оценок.

Результаты исследования. Одним из существенных факторов, который негативно влияет на функционирование оборудования трансформаторных подстанций, является перегрев, который может быть вызван различными причинами, такими, как неполадки в системе охлаждения трансформатора, повышенная нагрузка и условия окружающей среды. Повышенный нагрев электрооборудования в большинстве случаев гораздо опаснее перегрева контактных соединений, так как дальнейшее развитие дефекта электрооборудования практически не поддается прогнозированию, что может привести к повреждению оборудования и дальнейшему развитию технологического нарушения [1–4]. Использование изношенного оборудования соответственно усугубляет действие перегрева и приводит к возникновению скрытых отказов. Результаты действия перегрева и повреждения оборудования представлены на рисунке 1.

Тенденция доминирования проблем функционирования изношенного электрооборудования характерна не только для России, но и для мировой энергетики, поскольку технически и экономически нецелесообразно и невозможно ликвидировать все имеющееся изношенное электрооборудование.

Использование изношенного энергооборудования связано со многими характерными факторами риска:

- в изношенном ЭО растет доля необратимых изменений, повышается риск продолжения безаварийной работы, увеличивается тяжесть последствий повреждений;
- изношенное ЭО может обладать худшими технико-экономическими показателями по сравнению с новым ЭО;
- для изношенного ЭО характерны специфические виды повреждений, повышенная скорость развития возникающих повреждений, высокая чувствительность к факторам износа.

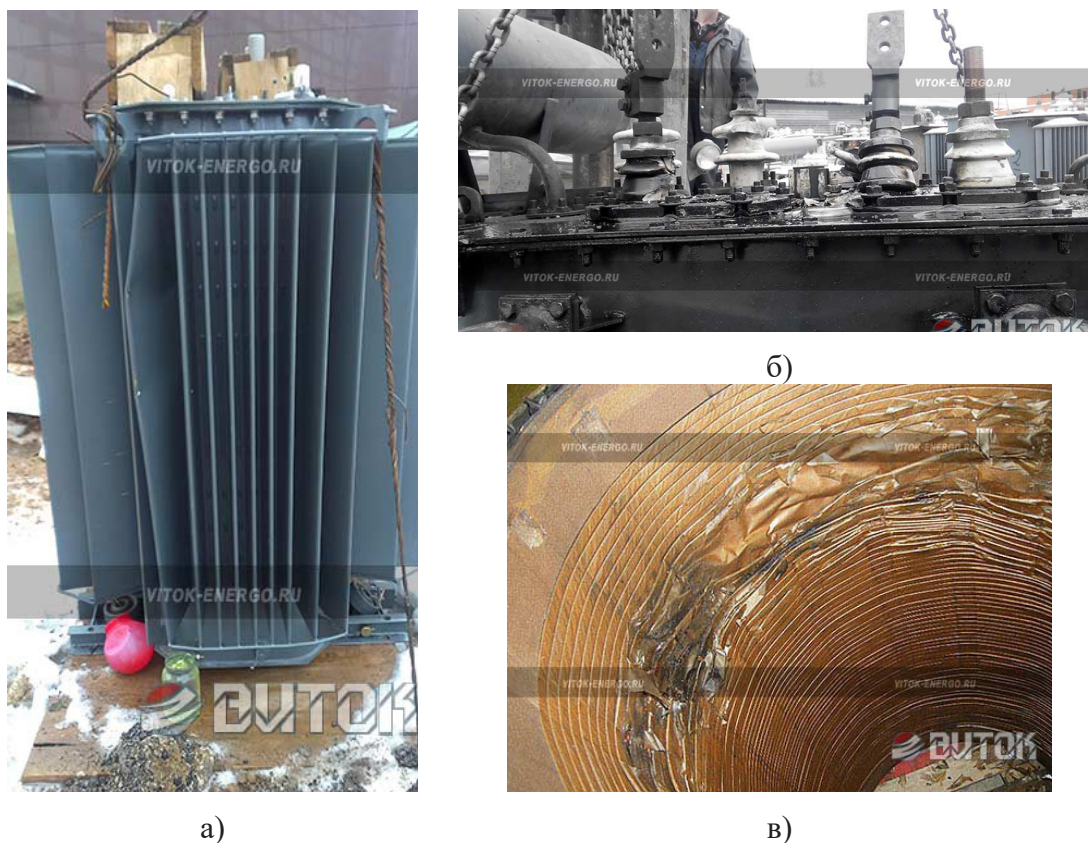


Рисунок 1 – Виды повреждений силовых трансформаторов в результате перегрева:

- а) повреждение корпуса трансформатора ТГ в результате температурного расширения масла; б) выгорание токопроводящих шпилек;
- в) прогар и механическое повреждение обмотки высокого напряжения вследствие мощного короткого замыкания на трансформаторе

Анализ температурных данных оборудования предоставляет достаточный объем информации для того, чтобы сделать вывод о работоспособности и текущем рабочем состоянии силовых трансформаторов, и в качестве альтернативы тепловизионной съемке можно выделить несколько других температурных факторов, позволяющих произвести оценку теплового состояния оборудования. Предлагается производить постоянный мониторинг температуры

окружающего воздуха на подстанции и температуры масла в баке трансформаторов. Постоянная оценка этих параметров не требует специальных навыков от членов оперативной бригады, также не требуется специализированного дорогостоящего оборудования. Тем не менее, интенсивные изменения указанных температурных параметров позволят делать заключения о наличии дефектов и опасности возникновения аварийного режима в трансформаторе.

Список литературы

1. Макаров, Е. Ф. Резервы снижения потерь электроэнергии в распределительных сетях / Е. Ф. Макаров // Электрические станции. – 2017. – № 3.
2. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Главгосэнергонадзор России, 2013. – 692 с.
3. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю. Г. Барыбина [и др.]. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
4. Управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования с помощью систем 1С: Предприятие. – URL: <http://tqm.com.ua/likbez/business-processes/eam-v-1c-predpriyatie> (дата обращения 3.03.2020).

УДК 621. 314.2

П. Н. Покоев, Л. Н. Прокопьев

Удмуртский ГАУ

ИСПЫТАНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСФОРМАТОРА

Показаны результаты лабораторных исследований удельного сопротивления ферромагнитных порошков, связующих элементов и паст на их основе. Также замерены сопротивления изоляционного лака на пластинах электротехнической стали и по полученным данным построены ВАХ.

Актуальность. Во время сборки магнитопровода трансформатора из пластин электротехнической стали возникают воздушные промежутки в местах их стыка. Данные зазоры создают дополнительное сопротивление для магнитного потока, что приводит к повышению намагничивающего тока и мощности холостого хода трансформатора. Поэтому целесообразно заполнять воздушные зазоры материалом с высокой магнитной проницаемостью [1–3]. С другой стороны, для уменьшения вихревых токов магни-

топровод трансформатора и его отдельные элементы должны обладать высоким электрическим сопротивлением [4]. Целью данной работы является исследование удельного сопротивления элементов магнитной системы силового трансформатора.

Материалы и методика. Для разработки паст были подобраны следующие материалы: карбонильное железо марки Р-10, альсиферовые кольца марки ТЧ90 и ферритовые стержни марки М2000, а также порошки, изготовленные на основе вышеперечисленных материалов. В качестве связующего элемента были выбраны графитная смазка и Циатим-203. Также в работе исследуется изоляционное покрытие листов электротехнической стали марки NV 23S-095L.

Результаты исследований. Для измерения удельного сопротивления исследуемых порошков, связующих элементов и паст на их основе была собрана схема, представленная на рисунке 1. Установка представляет собой диэлектрическое кольцо диаметром $d = 10$ мм и толщиной $L = 0,5$ мм, полость которой заполняется испытуемым материалом.

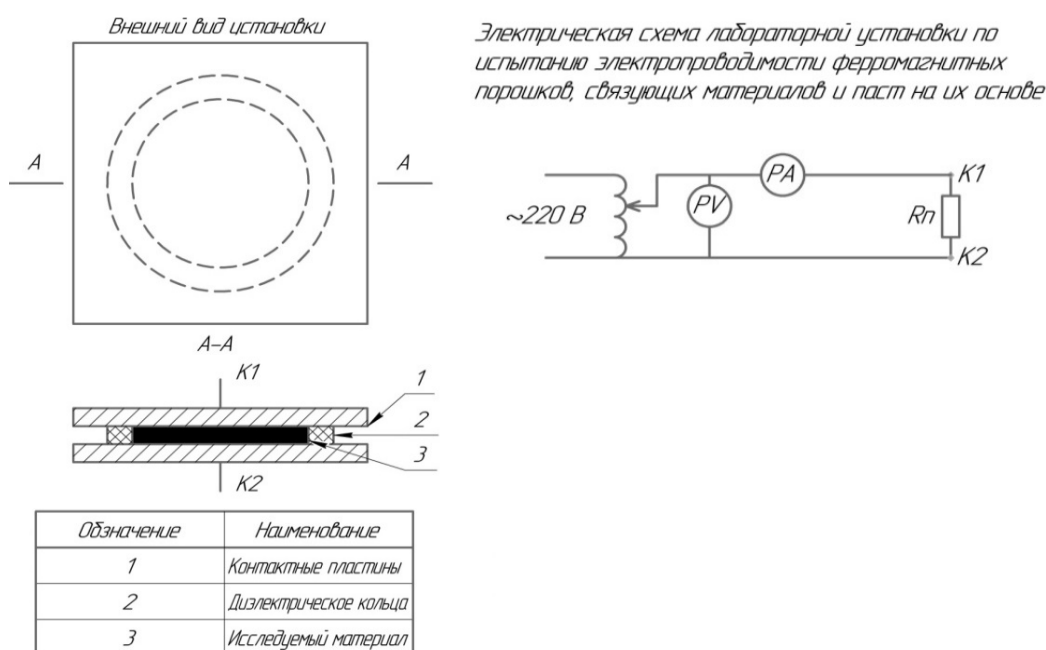


Рисунок 1 – Лабораторная установка для измерения удельного сопротивления

Удельное сопротивление определяется по формуле

$$\rho = R_n \frac{S}{L},$$

где R_n – сопротивление ферромагнитного материала;

S – площадь кольца;

L – толщина испытуемого материала.

На основе проделанных опытов были получены результаты, представленные на рисунках 2–4.

Как видно из графиков, наибольшим удельным сопротивлением обладает ферритовый порошок. Удельное сопротивление порошка Р-10 и альсифера соизмеримы и лежат в пределах 0,7–0,12 кОм·м.

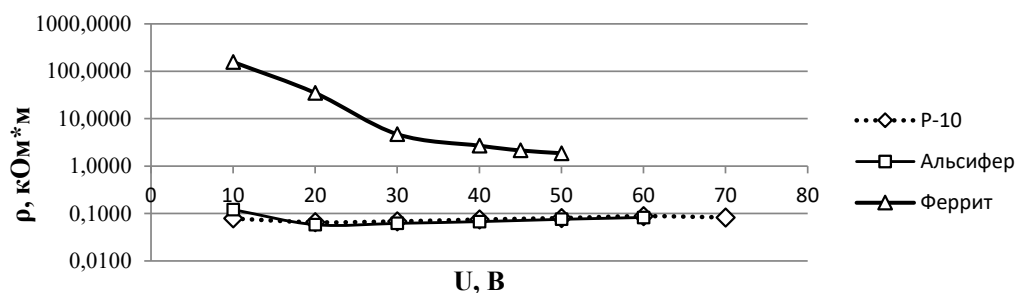


Рисунок 2 – Зависимость удельного сопротивления порошков от напряжения

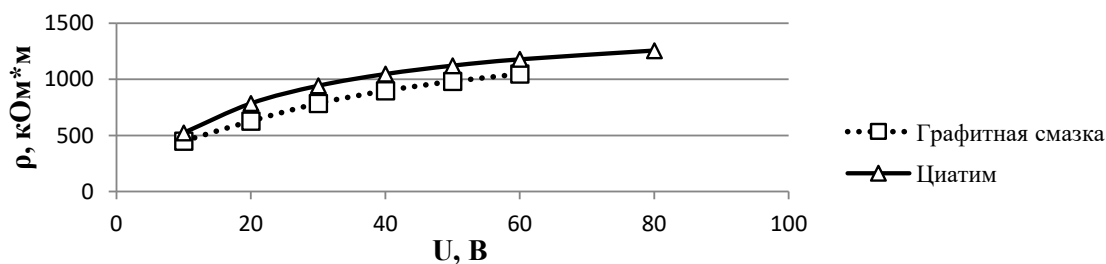


Рисунок 3 – Зависимость удельного сопротивления связующих элементов от напряжения

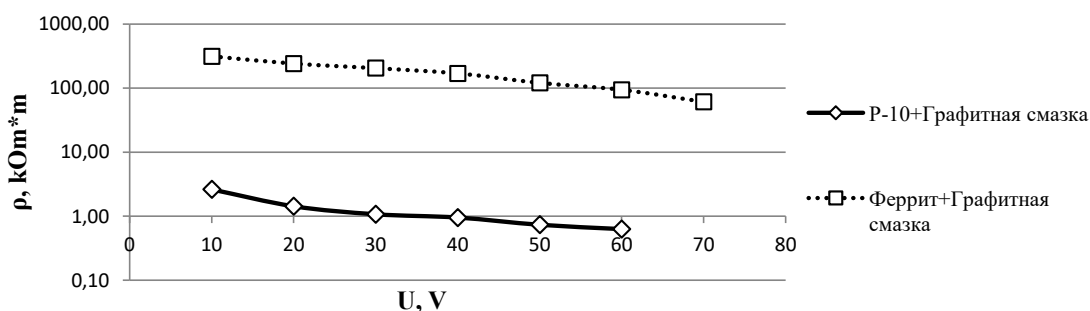


Рисунок 4 – Зависимость удельного сопротивления паст от подаваемого напряжения

Как было сказано ранее, трансформатор собирается из листов электротехнической стали. В свою очередь, эти листы покрываются изоляционным лаком. Для измерения сопротивления был разработан стенд, представленный на рисунке 5.

Проведены испытания сопротивления листов электротехнической стали марки NV 23S-095L, покрытых стандартным изоля-

ционным лаком. Во втором случае в качестве изолирующего материала пластин применена ферромагнитная паста на основе порошка Р-10 и графитной смазки [1].

По проделанным опытам были построены вольтамперные характеристики, представленные на рисунке 6.

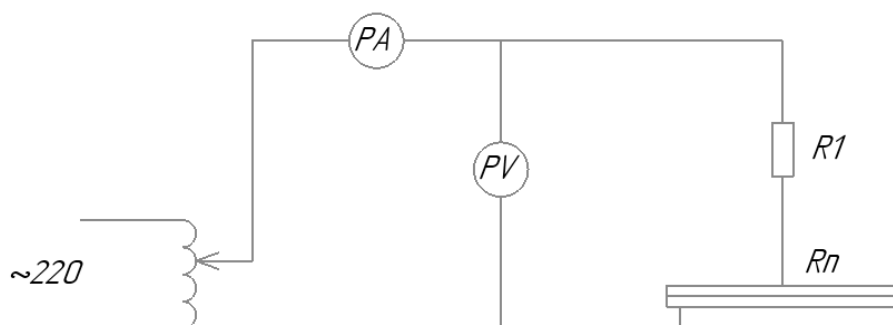


Рисунок 5 – Схема лабораторной установки по испытанию изоляционного слоя электротехнической стали:

R1 – добавочное сопротивление; Rn – сопротивление исследуемого материала

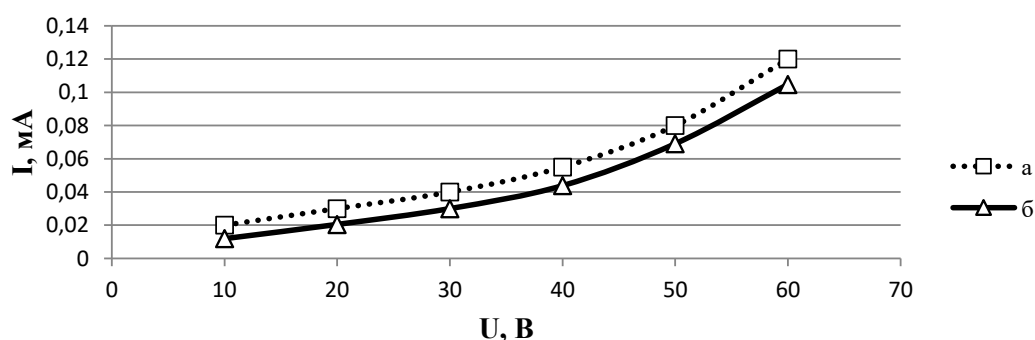


Рисунок 6 – Вольтамперные характеристики пластин электротехнической стали:

а) покрытых изоляционным лаком; б) покрытых ферромагнитной пастой

Выводы и рекомендации. По результатам исследований можно подвести следующие выводы:

1. Испытуемые материалы обладают высоким удельным сопротивлением. Наибольшим значением обладает ферритовый порошок, удельное сопротивление которого, по мере увеличения напряжения, снижается со 157 до 1,8 кОм·м.

2. Удельное сопротивление пасты на основе порошка феррита находится в диапазоне от 61 до 314 кОм·м, а пасты на основе порошка Р-10 – от 0,63 до 2,62 кОм·м.

3. Покрытие пластин электротехнической стали ферромагнитной пастой на основе порошка Р-10 и графитной смазки увеличивает сопротивление изоляционного покрытия.

Список литературы

1. Покоев, П. Н. Испытание ферромагнитной пасты / П. Н. Покоев, В. А. Носков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 301–303.
2. Разработка и исследование ферромагнитной пасты повышенной вязкости / И. Ю. Брагин, В. А. Носков, П. Н. Покоев [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 6 (109). – С. 36–47.
3. Куликов, М. Н. Зависимость тока намагничивания катушки от материала, заполняемого в зазор магнитной цепи / М. Н. Куликов, В. А. Носков // Инновация в науке, технике и технологиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 28–30 апреля 2014 г. – Ижевск: Удмуртский университет, 2014. – С. 141–143.
4. Покоев, П. Н. Испытание изоляционного слоя листов электротехнической стали / П. Н. Покоев // Актуальные вопросы энергетики АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию плана ГОЭРЛО, 3–4 декабря 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 77–80.

УДК 631.347

А. Г. Черных

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ ЗАКРЫТОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С МЕЛКОДИСПЕРСНЫМ ДОЖДЕВАНИЕМ НА УРОВЕНЬ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Приводятся теоретические и практические исследования на предмет получения соответствующих оценок по величине потерь напора в трубопроводном оборудовании применительно к двум вариантам построения схем подачи воды в устройство с мелкодисперсными дождевателями. Результаты исследования позволяют сформулировать рекомендации к структуре построения и номенклатуре применяемого трубопроводного и гидромеханического оборудования проектируемой оросительной системы.

Актуальность. Одним из наиболее перспективных направлений научно-технологического развития агропромышленного комплекса, связанным с формированием новых высокотехнологичных рынков, является интеллектуальное сельское хозяйство [1]. Интеллектуальное сельское хозяйство (Smart farming) или точное земледелие (StarFire) в целом относится к внедрению новых технологий

в управлении, например, растениеводством, позволяющем упростить удаленный мониторинг, оптимизацию ресурсов и автоматизацию задействованных систем [2]. Адаптация концепции интеллектуального сельского хозяйства применительно к ирригационному земледелию требует соответствующей оценки орошения как технического мероприятия, связанного с искусственным увлажнением почвы, на предмет эффективности водопользования [3].

Эффективность водопользования для орошения может быть оценена с помощью интегрального показателя, состоящего из четырех индикаторов: интенсивность водопользования, функциональная и техническая эффективность водопользования, эффективность водопользования и экономическая эффективность водопользования [4].

Учет индикатора технической эффективности водопользования при орошении накладывает определенные требования к выбору структуры системы орошения, например, минимизацию критерия, связанного с оценкой времени работы (простоя) гидромеханического и энергетического оборудования [5]. В свою очередь, экспертная оценка индикатора интенсивности водопользования требует оценки эффективности потребляемой ирригационной системой суммарной энергии, различаемой по виду и способу происхождения, относительно к составу и номенклатуре входящего в нее трубопроводного, гидромеханического и энергетического оборудования [6].

На практике указанная оценка требует введения категории тождественной количественной характеристики представлений о работе данного оборудования, например, энергетическому аспекту [7]. Наиболее информативным в плане последующего анализа и использования, как измеряемой физической величины, является энергетический аспект, связанный с прогнозируемой величиной потребляемой электроэнергии гидравлическим и энергетическим оборудованием проектируемой системы орошения [8].

Материалы и методика. К технологии точного земледелия относится в том числе дифференцированное орошение, как способ эффективной подачи воды в набор заранее определенных по площади и дискретных по количеству зон с целью удовлетворения конкретных потребностей отдельных растений как в воде, так и в растворенных питательных веществах.

Спринклерное орошение представляет собой способ полива, обеспечивающий получение искусственного дождя, аналогичного естественному, в виде множества дискретных капель, движущихся

в воздухе [9]. Сплинкеры могут быть малого (от 3 до 18), среднего (до 25 м), дальнего (до 70 м) радиуса действия. Сплинкеры малого радиуса действия, как правило, обеспечивают мелкодисперсное дождевание. Использование спринклерного орошения, с учетом возможности дифференцирования предполагает наличие в ирригационной системе следующих компонент: метеостанции, датчиков температуры и влажности почвы, датчиков контроля системы питания растений, зональной системы управления параметрами искусственного дождя с учетом данных удаленного мониторинга текущей информации, поступающей с соответствующих датчиков.

Параметры искусственного дождя могут управляться зонально, с учетом компонент, входящих в систему, например, гидромеханического оборудования, как правило, насосных агрегатов динамического типа, а также регулирующих клапанов. В свою очередь, к статическим компонентам можно отнести основные и вспомогательные трубопроводы с отводами и стояками, а также спринклерные головки.

При этом необходимость минимизации длины всасывающих линий насосных агрегатов системы накладывает соответствующие начальные требования к конструкции оросительной сети. В частности, вне зависимости от способа забора воды из источников и подачи ее в систему спринклерного орошения оросительная сеть требует в своем составе наличия специальных накопителей воды [10].

Роль накопителей могут выполнять напорные источники воды, технически реализованные в виде резервуаров различной конструкции. Кроме основной функции источника водоснабжения, напорные источники воды могут выполнять дополнительные управляющие функции, позволяющие с помощью электромеханических преобразователей, дизельных двигателей и гидравлических машин, входящих в состав оросительной системы, получать заданные целевые значения интегральных показателей технической эффективности работы имеющегося гидромеханического и энергетического оборудования [11].

Пример структурной схемы буферной системы водоснабжения для стационарных и передвижных установок, снабженных мелкодисперсными дождевателями (спринклерами), приведен на рисунке 1.

В процессе полива подключенный к частотному преобразователю герметичный центробежный насос (поз. 2, рис. 1) позволяет осуществлять плавную регулировку величины $Q_{\text{выход}}$ в водопод-

водящем трубопроводе к мелкодисперсным дождевателям. Все четыре задвижки с соответствующими коэффициентами истечения m_1, m_4 снабжены ручным и электрическим приводом.

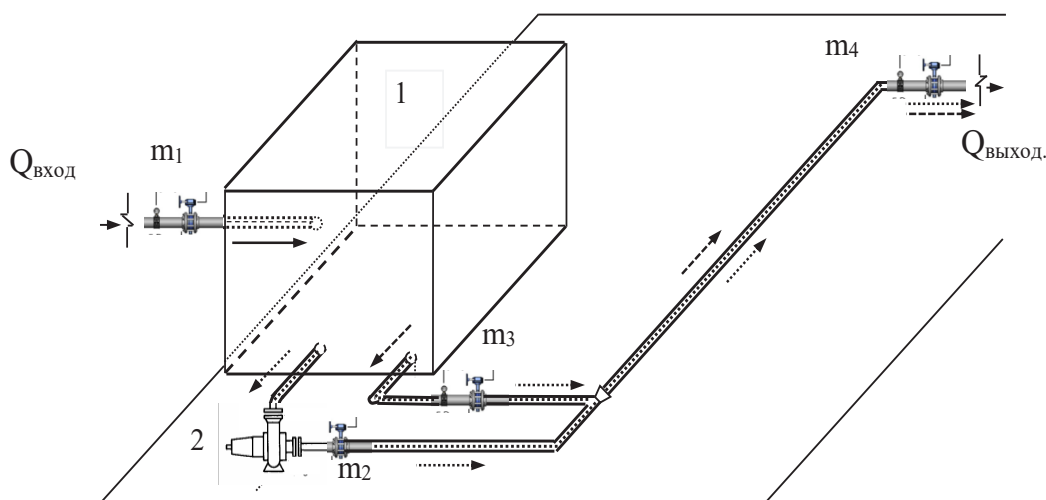


Рисунок 1 – Структурная схема буферной системы водоснабжения:
 1 – накопительный резервуар; 2 – герметичный центробежный насос (ГЦН);
 $Q_{\text{вход}}$ – расход воды от источника водоснабжения (л/сек); $Q_{\text{выход}}$ – расход воды
 в главном трубопроводе оросительной сети с дождевальными крыльями (л/сек);
 m_1, m_4 – коэффициент истечения из крана (б/р)

Оптимальная скорость воды $V_{\text{воды}}$ в распределительных и сборных трубопроводах для пластика равна 1,0 м/с, определим величину расчетного диаметра трубопровода d при расходе 100 л/с по выражению

$$d = 1,13 \times \sqrt{\frac{Q}{V_{\text{вод}}}} = 1,13 \times \sqrt{\frac{0,1}{1,0}} = 0,357 \text{ м.}$$

Как правило, в устройствах с мелкодисперсными дождевателями напорный трубопровод на входе запорного органа с гидроприводом имеет диаметр, равный 250 мм. При таком диаметре при скорости воды 1,0 м/с наличие одной всасывающей линии со стороны ГЦН позволяет обеспечить расход $Q_{\text{выход}}$ (рис. 1), равный 0,049 м³/с. Как следствие, в техническом плане наличие второго самотечного трубопровода (рис. 1), обеспечивающего дополнительную составляющую расхода, равную 0,05 м³/с, в трубопроводе с дождевателями является оправданным решением. При этом регулировка расхода в самотечном трубопроводе обеспечивается за счет изменения текущего значения коэффициента m_3 в соответствующей задвижке (рис. 1).

Предположим, что в самотечном трубопроводе к дождевателям необходимо обеспечить расход $Q_{\text{выход}}$, равный $0,05 \text{ м}^3/\text{с}$, тогда для физически реализуемой скорости движения воды $V_{\text{воды}}$ в водоводе требуемый уровень воды $\Delta H_{\text{НР}}$ в накопительном резервуаре определится выражением [12]:

$$\Delta H_{\text{НР}} = \frac{V_{\text{воды}}^2}{\mu_T^2 \times 2 \times g},$$

где ζ_1 , ζ_2 и ζ_3 – коэффициенты местных сопротивлений для входа в трубу (с острыми краями) из резервуара, прямого вентиля и обратного клапана в трубе, соответственно;

λ – коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода;

l – длина линии нагнетания ГЦН, м;

Коэффициент расхода трубы:

$$\mu_T = \sqrt{\left(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3 + \lambda \frac{l}{d}\right)^{-1}}.$$

Введем дополнительные начальные условия, а именно: $l = 600 \text{ м}$; $\zeta_1 = \zeta_2 = 0,5$; $\zeta_3 = 5,2$; $\lambda = 0,01734$; $d = 0,25 \text{ м}$ и $V_{\text{воды}} = 1 \text{ м/с}$.
Имеем

$$\mu_T = \sqrt{\left(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3 + \lambda \frac{l}{d}\right)^{-1}} = \sqrt{\left(0,5 + 0,5 + 5,2 + 0,01734 \times \frac{600}{0,250}\right)^{-1}} = 0,145.$$

Тогда

$$\Delta H_{\text{НР}} = \frac{V_{\text{воды}}^2}{\mu_T^2 \times 2 \times g} = \frac{12}{0,145^2 \times 2 \times 9,81} \approx 2,42 \text{ м}.$$

Необходимо отметить, что ГЦН кроме регулирующих функций создает необходимую величину суммарного свободного напора воды в водоподводящих устройствах всех работающих дождевателях.

Учитывая, что в рассматриваемой схеме (рис. 1) с малой длиной всасывающего патрубка насоса, величина расхода ГЦН регулируется со стороны частотно-регулируемого приводного двигателя (асинхронного двигателя с герметичным короткозамкнутым ротором), то текущее для момента времени t_i значение $Q_{\text{выход}}(t)_i$ определится выражением:

$$Q_{\text{выход}}(t)_i = 147,15 \times \pi^{-1} \times (\pi \times D_2 - \delta \times z) \times b \times D_2 \times \omega(t)_i_{\text{ГЦН}},$$

где $\omega(t)_i_{\text{ГЦН}}$ – угловая скорость вращения ГЦН для момента времени t_i , об/мин;

D_2 – диаметр рабочего колеса насоса по внешней окружности лопаток, м;

δ – толщина лопаток, м;

z – число лопаток;

b – ширина лопаток на выходе, м.

В свою очередь, активная мощность $P_{\text{ГЦН}}$, потребляемая из сети асинхронным двигателем ГЦН, определится выражением:

$$P_{\text{ГЦН}} = Q_{\text{выход}} \times \rho \times g \left(0,367 \times \frac{\lambda \times L_{\text{вход}}}{D_{\text{выход}}^5} \times Q_{\text{выход}}^2 - \Delta H_{\text{НР}} \right) \times \eta_{\text{ГЦН}},$$

где $L_{\text{вход}}$ – длина трубопровода от природного источника воды до точки входа в накопительный резервуар (рис. 1);

$D_{\text{вход}}$ – диаметр всасывающей линии ГЦН, м;

$\eta_{\text{ГЦН}}$ – к.п.д насоса.

Рассмотрим случай (вариант № 1), когда схема водоснабжения орошаемого участка выполняется по классической схеме: источник воды – вход водоподводящего трубопровода дождевателей. В этом случае, во-первых, график работы насоса во времени является непрерывным и, во-вторых, необходимо учитывать существенные потери напора в водоподводящем трубопроводе.

Пусть орошаемый участок удален от источника воды на расстояние, равное 2 км. Визуализируемый результат расчета соответствующих потерь напора с учетом принятых ранее допущений по геометрии пластмассового водовода приведен на рисунке 2.

Результаты расчета показывают, что при диаметре водовода, равного 0,25 м, скорость воды в нем лежит на границе физически реализуемого значения для труб, изготовленных из пластмасс. Кроме того, для компенсации потерь напора центробежный насос у источника воды должен обеспечивать рабочую точку подачи 100 л/с и напор (37,71 м + свободный напор по длине водовода дождевателей, равной 600 м).

Для рассмотренной выше буферной схемы водоснабжения (вариант № 2) диаметр подводящего водовода от источника воды следует принимать, исходя из условия физической реализуемости скорости движения воды в нем, т.е. близкой к значению 1 м/с. Ре-

результаты расчета при прочих начальных условиях, соответствующих варианту № 1, приведены на рисунке 3.

Исходные данные Расчетный расход q , л/с: 100 Наружный диаметр трубы D_n , мм: 250 Толщина стенки трубы s , мм: 4,5		<input checked="" type="checkbox"/> Расчет потерь напора Исходные данные Длина трубопровода L , м: 2000 Коэффициент, учитывающий потери напора на местные сопротивления: 1,10 <input checked="" type="checkbox"/> Геометрическая высота, м: 3	
Гидравлический уклон Clear		Потери напора, м :	
Результаты расчета Внутренний диаметр трубы D , мм: 241 Скорость v , м/с: 2,192 Удельные потери 1000i: 15,775		в трубопроводе - 34,71 на местные сопротивления - 3,155 по длине - 31,55 Напор в начале трубопровода - 37,71 м	

Рисунок 2 – Гидравлический расчет напорного трубопровода для варианта № 1

Исходные данные Расчетный расход q , л/с: 100 Наружный диаметр трубы D_n , мм: 355 Толщина стенки трубы s , мм: 4,5		<input checked="" type="checkbox"/> Расчет потерь напора Исходные данные Длина трубопровода L , м: 2000 Коэффициент, учитывающий потери напора на местные сопротивления: 1,10 <input checked="" type="checkbox"/> Геометрическая высота, м: 3	
Гидравлический уклон Clear		Потери напора, м :	
Результаты расчета Внутренний диаметр трубы D , мм: 346 Скорость v , м/с: 1,063 Удельные потери 1000i: 2,806		в трубопроводе - 6,17 на местные сопротивления - 0,561 по длине - 5,61 Напор в начале трубопровода - 9,17 м	

Рисунок 3 – Гидравлический расчет напорного трубопровода для варианта № 2

Анализируя данные, приведенные на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что за счет увеличения наружного диаметра подводящего водовода от источника воды достигается приемлемое, по условиям физической реализуемости значение скорости, а также существенно по сравнению с вариантом № 1 снижаются суммарные потери напора в трубопроводе до величины 9,17 м.

Результаты исследований. Полевой эксперимент по исследованию работы насосного оборудования применительно к приведенным выше двум вариантам построения схем водоснабжения проводился на пахотных землях, предназначенных для выращива-

ния овощных культур в КФХ «ИП Кичигина Л.П.», Иркутская область, Усолье-Сибирское, село Мальта.

В качестве источника водоснабжения использовался природный водоток с естественным течением по руслу (река Белая). В состав водозаборного устройства (ВУ) входят два асинхронных двигателя с короткозамкнутым ротором ТИП АИР355L4 У3 с номинальными данными: $U_{ном} = 380$ В, $I_{ном} = 495$ А, $P_{ном} = 250$ кВт, КПД = 95 %, $\cos\varphi = 0,87$, $n_{ном} = 1490$ об/мин. Нагрузкой асинхронных двигателей служат два ступенчатых насоса типа ЦНС 300–180 производства ООО «Ясногорская горно-насосная компания». Технические характеристики насоса: подача – 39,0 м³/ч, мощность – 250 кВт, напор – 180 м, частота вращения – 1475 об/мин [13]. Металлический водовод диаметром 0,250 м линия нагнетания насоса ЦНС служит источником водоснабжения. Потребителем воды является главный трубопровод широкозахватной круговой дождевальной машины (ШКДМ) фирмы T-L Irrigation company. Длина водовода до центральной поворотной башни ШКДМ равна 2,15 км.

Учитывая, что объем воды, перекачиваемый по варианту № 2, соответствует объему, перекачиваемому через два водовода варианта № 1, то для измерения мощности, потребляемой насосами для заданного расхода, применительно к варианту № 2, к насосу подключались два металлических водовода диаметром 0,25 м, а для варианта № 1 – один водовод с тем же диаметром.

Измерение мощности потребляемой двигателями насосов для первого и второго вариантов схемы с учетом расхода ШКДМ, равного 81 л/с, и расходной характеристики трубопровода для значения 0,692 м³/с, позволило косвенно оценить сопутствующие величины потерь напора в водоводах. Для варианта № 1 потери напора составили 29,5 метра, а для варианта № 2 – 61 метр.

При снижении расхода до 48 л/с использование двух водоводов не обеспечивало необходимого значения свободного напора воды на входе основного водопровода ШКДМ в районе центральной поворотной башни.

Выводы и рекомендации. Проведенные теоретические исследования двух способов водоснабжения орошаемого участка с помощью установок, снабженных мелкодисперсными дождевателями (спринклерами), позволяет сделать вывод о том, что для снижения потерь напора в водоводах для заданной рабочей точки подачи целесообразно предусмотреть использование в структуре схемы специального накопителя воды требуемого объема. Приме-

нение накопительного резервуара обеспечивает снижение потерь напора в системе и, как следствие, приводит к уменьшению массогабаритных показателей используемого насосного оборудования, следовательно, позволяет минимизировать сопутствующие энергетические затраты, обеспечивающие процесс его работы.

Список литературы

1. Chernykh, A. G. Modes of operation of network pumps with shielded asynchronous motors in small irrigation systems with artificial pressure // IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science. 1138 (2023) 012018.
2. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., Bogaardt, M. J. Big Data in Smart Farming // A Review. Agric. Syst. 2017, 153, 69–80.
3. Черных, А. Г. Повышение эффективности использования насосного оборудования регулирующих резервуаров в закрытых системах орошения / А. Г. Черных // Ежеквартальный научный журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» / СПбГАУ. – С.-Петербург, 2020. – Вып. 61. – С. 180–190.
4. Yoder, R.E., and D. E. Eisenhauer Irrigation efficiency and uniformity, and crop water use efficiency // Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering. 2010, 1–8.
5. Акопян, А. В. Исследование особенностей работы системы «насосная станция-быстрособорная оросительная сеть-дождевальная машина» / А. В. Акопян, В. В. Слабунов, Л. Р. Нозадзе // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. науч. тр. / ФГБНУ «РосНИИПМ». – Вып. 51. – Новочеркасск: Геликон, 2013 – С. 5–13.
6. Система интегральных показателей оценки эффективности водопользования / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко, С. Д. Дезюра, М. В. Герасименко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 1 (33). – С. 139–152.
7. BS EN 16001:2009 Британский стандарт. Системы энергетического менеджмента – требования с руководством по использованию.
8. Пашков, П. В. Повышение надежности эксплуатации насосных станций оросительных систем на основе совершенствования конструктивно-технологических параметров насосного оборудования: дис. ... канд. техн. наук / П. В. Пашков. – Москва, 2019. – 146 с.
9. Chernykh, A. G. Use of centrifugal pumps with canned asynchronous motors in sprinkler irrigation systems in a finely dispersed mode of operation // IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science. 1138 (2023) 012004.
10. Shin S, Bae S 2013 Simulation of water entry of an elastic wedge using the FDS scheme and HCIB method // J. Hydrodynamics. 25 (2013) – С. 450–458.

11. Chernykh, A. G. Use of centrifugal pumps with shielded asynchronous motors in precision irrigation systems for precision agriculture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 845 (2021) 012134.

12. Голованов, А. И. Мелиорация земель: учебник / А. И. Голованов. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 816 с.

13. Черных, А. Г. Структура и состав закрытой системы орошения с механическим подъемом воды и поливом широкозахватными круговыми дождевальными машинами / А. Г. Черных // Ежеквартальный научный журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета». – С.-Петербург: СПбГАУ, 2022. – Вып. 69. – С. 171–193.

УДК 697.946:631.22

М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев,
А. М. Ниязов, А. С. Корепанов
Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ ФОРМЫ ВОЗДЕЙСТВУЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО РАЗРЯДА НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА

Проводится анализ формы воздействующего напряжения высоковольтного разряда на показатели работы электрофильтра. С помощью отрицательной полярности коронного разряда постоянного тока получаем наиболее эффективные показатели работы электрофильтра.

Актуальность. Животноводческие помещения, в подавляющем случае, используют приточную вентиляцию. Содержащиеся в бассейне предприятия вредные вещества попадают в животноводческое помещение через данный вид вентиляции [2–11]. Следовательно, чтобы снизить пагубное воздействие таких веществ, а именно заболеваемость и падеж животных, необходимо производить комплексную подготовку такого воздуха, то есть его обеспыливание и обеззараживание.

Данную подготовку воздуха можно произвести с помощью установки для очистки и обеззараживания воздуха, в основе которой можно использовать электрокоронный фильтр [4–11].

Чтобы подготовка воздуха в установке происходила наиболее эффективно, необходимо провести анализ формы воздействую-

ющего напряжения высоковольтного разряда на показатели работы электрофильтра [1–12].

Материалы и методы. В качестве исследуемого устройства будем использовать электрокоронный фильтр разработанной установки [4–11]. С помощью высоковольтного источника питания (ВИП) постоянного тока, позволяющего получать положительную и отрицательную полярности коронного разряда, и высоковольтного источника питания переменного тока, определим момент пробоя межэлектродного промежутка (МЭП). А также определим концентрацию выделяемого озона (O_3) [1–4].

Чтобы определить концентрацию озона, используем газоанализатор «Сигнал-4Э», который позволяет производить измерения с точностью до 0,01. Для определения силы тока используется миллиамперметр, а для напряжения – киловольтметр [4–11].

Постепенно повышая напряжения на высоковольтном источнике питания, снимаем данные напряжения, силы тока и концентрации выделяющегося O_3 . Напряжение повышаем до возникновения пробоя в МЭП.

Результаты исследований. При выполнении лабораторных опытов получим результаты по пробитию МЭП. Полученные данные отобразим на рисунке 1.

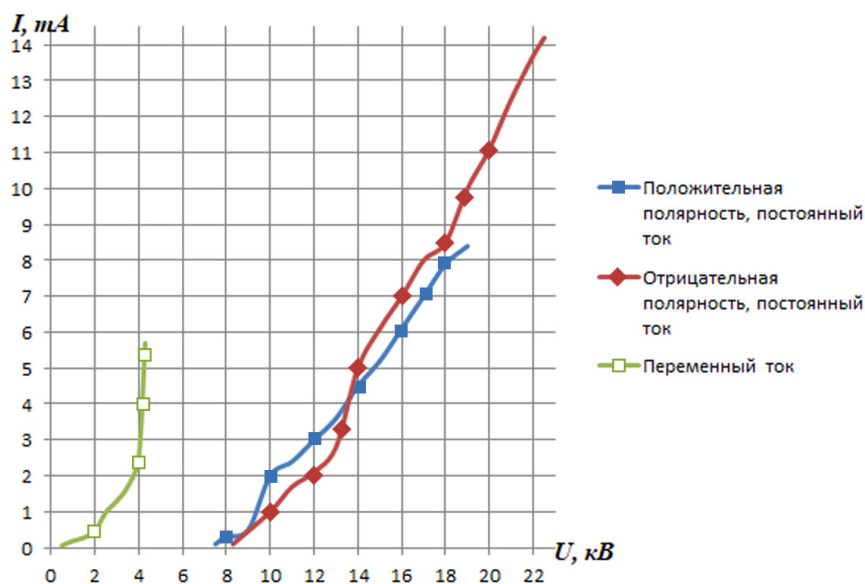


Рисунок 1 – Полученные данные работы установки при различной форме воздействующего напряжения высоковольтного разряда

Полученные данные по изменению концентрации O_3 отобразим на рисунке 2.

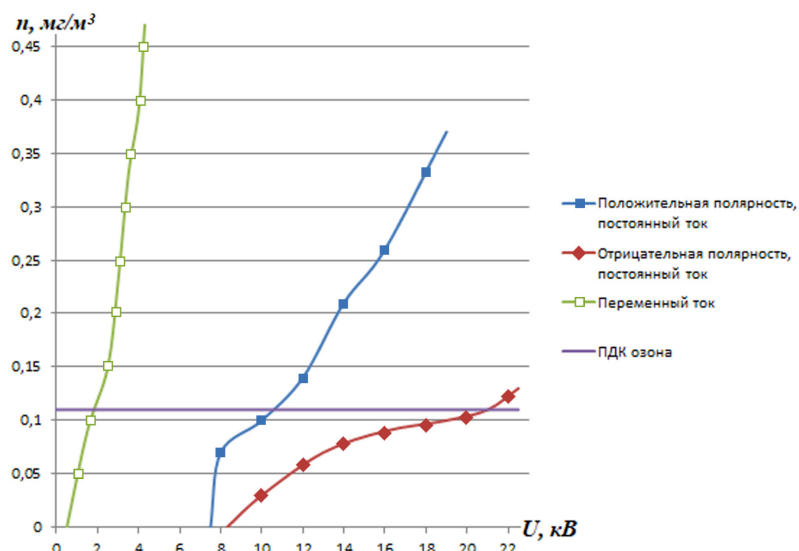


Рисунок 2 – Полученные данные изменения концентрации O_3 при различной форме воздействующего напряжения высоковольтного разряда

Выводы и рекомендации. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что разработанный электрофильтр выделяет наименьшую концентрацию O_3 и наибольший диапазон работы до пробития МЭП при работе на отрицательной полярности коронного разряда постоянного тока. Что является наилучшим результатом. При работе электрофильтра на положительной полярности коронного разряда постоянного тока можем наблюдать большую концентрацию озона и более ранний пробой МЭП, что, соответственно, влияет на эффективность обеспыливания в худшую сторону.

В третьем случае при использовании высоковольтного источника питания переменного тока можно наблюдать максимально быстрый пробой МЭП, показывая наихудший результат по обеспыливанию, так и концентрация озона, близкая к концентрации при работе на положительной полярности коронного разряда постоянного тока, что в данном случае показывает наихудший результат.

Список литературы

1. Бородин, И. Ф. Борьба с источниками микробного заражения / И. Ф. Бородин, И. Л. Бухарин, П. Л. Лекомцев // Сельский механизатор. – 2004. – № 1. – С. 20–22. – EDN QANEGV.
2. Животным прописаны чистый воздух и ароматы / И. Бородин, И. Бухарин, Л. Макальский, А. Ниязов. – 2005. – № 12. – С. 24–25. – EDN SEYKOT.
3. Исследование симметричной и несимметричной форм включения электродов в разрядных озоновых камерах / П. Л. Лекомцев, Р. И. Гаврилов, А. С. Корепанов, М. Л. Шавкунов // Сельский механизатор. – 2020. – № 10. – С. 36–37. – EDN UVAAAG.

4. Methods of air disinfection in livestock premises with a combination device / M. L. Shavkunov, P. L. Lekomtsev, A. S. Korepanov, R. I. Gavrilov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 г. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012118. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012118. – EDN GYKHXP.

5. Шавкунов, М. Л. Исследование вольтамперной характеристики электрокоронного фильтра / М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, в 3 т., 04–05 декабря 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. II. – С. 383–386. – EDN MNUUVQ.

6. Шавкунов, М. Л. Исследование влияния полярности коронного разряда на работу электрофильтра / М. Л. Шавкунов, А. С. Корепанов, П. Л. Лекомцев // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 304–308. – EDN GMPFUX.

7. Шавкунов, М. Л. Исследование изменения концентрации озона в закрытом помещении / М. Л. Шавкунов, А. С. Корепанов, Р. И. Гаврилов // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 369–373. – EDN UGXZHI.

8. Шавкунов, М. Л. Исследование распада большой концентрации озона в закрытом помещении / М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев, А. С. Корепанов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 329–334. – EDN WBTJFO.

9. Экспериментальные исследования ВАХ фильтра / М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев, А. М. Ниязов [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 2 (40). – С. 23. – EDN TCHAEV.

10. Шавкунов, М. Л. Экспериментальные исследования электрокоронного фильтра / М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 3-х т., 18–21 февр. 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. III. – С. 152–155. – EDN VBSRES.

11. Шавкунов, М. Л. Эффективность работы электрофильтра с различными дисперсными системами / М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев, А. С. Корепанов // Актуальные вопросы энергетики АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию плана ГОЭРЛО, Ижевск, 03–04 декабря 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 84–87. – EDN JXLBMD.

12. Шмигель, В. В. К расчету положительного униполярного коронного разряда / В. В. Шмигель, А. М. Ниязов, Д. Р. Абашев. – 2000. – № 1. – С. 45–48. – EDN SUAEDJ.

УДК 378.013

И. Х. Аллауи, Т. А. Бабайцева

Удмуртский ГАУ

МЕСТО И РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В РАЗРАБОТКЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНИЦИАТИВ

Рассматриваются вопросы дидактики в образовании, особенности использования в обучающем процессе педагогических методов. Делаются выводы об их актуальности, даются рекомендации относительно эффективности применения.

Актуальность. К концу прошлого века стало очевидно, что настоящее развитие социума возможно в случае, если есть явные улучшения в жизни людей, в том числе в образовании. Современное образование предполагает также инновационное развитие – путь, который может привести к достойной жизни людей [4].

Целью работы является изучение вопроса о месте и роли педагогических методов в системе профессионального образования и присвоения квалификации специалистов как исследователей и активных членов общества. В соответствии с целью было необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести краткий обзор научных источников.
2. Выявить потребность в педагогических методах в образовании.
3. Сделать выводы и дать рекомендации.

Материалы и методика. В исследовании использовались методы описания, сравнения, а также обзорно-аналитический метод.

Результаты исследований. С. И. Гессен видел суть образования в преобразовании человека через приобщение к ценностям науки, искусства, нравственности, религии, права, государственного управления, хозяйства и техники [4]. Однако последнее десятилетие было ознаменовано, с одной стороны, обогащением педагогическим знанием, внедрением новых нормативных документов в систему образования, а с другой стороны, снижением фундамен-

тальности педагогических исследований, старением научно–педагогических кадров, нарушениями академической и публикационной этики. Остро встали также вопросы методологии гуманитарного знания [5, 15], состояния педагогической науки, смысла ее категориально-понятийного аппарата [10, 11], гуманизации образования [3, 13], перспектив развития образования [1], оценивания эффективности педагогической деятельности преподавателя высшей школы [6], эффективных методов и технологий обучения [7], воспитания молодежи [12].

Главной целью образования в высшей школе, тем не менее, остается подготовка высококвалифицированных специалистов. Однако предполагается не только давать знания, но и передавать гуманистические ценности, адаптировать студенческую молодежь к реальной жизни, что осуществляется через культивирование морально-этических составляющих как основы всей продуктивной деятельности, интеллектуального и эстетического развития, пробуждения активности и инициативы.

В процессе получения образования особое значение отводится формированию личности, при этом важно, чтобы потребности студента в освоении профессии и получении диплома высшей школы совпадали с его психофизическими свойствами в получении знаний и возможностей их использования в будущей деятельности. Только учет совокупности факторов может действительно повысить эффективность обучения. Поэтому стоит задача в более углубленном выявлении и анализе специфических особенностей молодых людей при поступлении на образовательную программу [14]. В ситуации постоянного реформирования и введения инноваций в систему образования вопрос об эффективности применения педагогических технологий звучит с особой остротой: как их применять?

В педагогической практике метод выступает как упорядоченный способ деятельности по передаче знаний. Но методы обучения и их применение отличались в разные исторические эпохи. В средние века, например, преобладал метод подражания. Был период, когда словесные методы были почти единственным способом передачи знаний. Прогрессивные педагоги, например, Я. Коменский, К. Ушинский и др., выступали против абсолютизации их значений, доказывая их эффективность только при условии дополнения другими методами. Часто встречающиеся словесные методы называют фиксированными, «неактивными». К их оценке следует подходить объективно. Словесные методы позволяют в крат-

чайший срок передать большую по объему информацию, слово также активизирует воображение, память и чувства. К ним относятся лекция, рассказ, беседа, дискуссия, работа с книгой.

Во взаимосвязи со словесными активно используются наглядные методы, которые свое активное развитие получили в период великих географических открытий. Среди них выделяются методы осуществления (показ иллюстративных пособий) и методы демонстраций (приборов, опытов, технических установок, кинофильмов). Внедрение новых технических средств (телевидения, видеоманитрофонов, компьютеров), безусловно, расширяет возможности наглядных методов.

Основные назначения данных методов – получение информации на основании практических действий. Например, метод дидактических игр. Их структурными компонентами являются: моделируемый объект учебной деятельности; совместная деятельность участников игры; правила игры; принятие решений в изменяющихся условиях; эффективность применяемого решения. Существуют и другие методы обучения. Можно сказать, что все они нацелены на то, чтобы стимулировать функциональность пассивных знаний, преобразовать их в оригинальные; научить усваивать знания, преобразовывать знания и применять их на практике.

Основные проблемы в образовании заключаются в выявлении открытой организационной структуры занятий, стимулировании познавательной деятельности студентов, использовании знаний и умений, затрат при использовании других дисциплин. В этой ситуации преподавателю необходимо использовать такую оперативную среду, которая будет стимулировать поиск знаний, при этом она должна быть динамично развивающейся и нестандартной. Решение проблемы заключается в том, чтобы научить использовать теоретический материал на практике, ориентироваться в нем, научить типизировать, принимать грамотные решения и действовать, соблюдая определенные тактические и организационные процедуры. В этой связи от студентов требуются умения отметить главное, четко определить цели, задачи, оценить порядок выполнения мероприятий, принять оптимальные решения, быть готовыми к оправданному риску при принятии решения, уметь находить нестандартные, неожиданные решения, в том числе в профессиональной деятельности.

В XXI веке в образовании появились новые подходы к проблеме как и чему учить, новые педагогические технологии, при-

ёмы и методы обучения. В отечественной науке основой методов педагогических исследований являются деятельностный [2], компетентностный [17] и системный подходы [19]. Т. С. Родыгина в работе [16] подчёркивает, что компетентностный подход предполагает усвоение знаний и умений по разным дисциплинам в комплексе, а не отдельно друг от друга. Компетентностный подход в образовании позволяет приобрести обучающимся умения, позволяющие им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной деятельности [17]. И. Т. Русских в своей работе [18] рассматривает системный подход при изучении технических дисциплин, указывая на междисциплинарную связь всех разделов по разным дисциплинам.

В условиях современного образования наиболее эффективной является модель интерактивного обучения, где акцент сделан на повышение самостоятельной познавательной активности обучающегося. Степень познавательной активности обучающихся на занятиях зависит от используемого метода. В. С. Идиатуллин в работе [8] представляет алгоритм проведения деловой игры на занятиях по физике. В работе [9] автор рассматривает проектную деятельность, которая позволяет перейти от учения как процесса запоминания к самостоятельной познавательной деятельности; от ориентации на среднего обучающегося к дифференцированному, персонифицированному обучению. Степень познавательной активности рассматривается также в работе [18]. Автор И. Т. Русских реализует на своих занятиях педагогическую технологию, обеспечивающую возникновение мотивационного компонента учебно-познавательной компетенции обучающихся на занятиях по физике. Алгоритмическая технология, разработанная автором [19], позволяет своевременно реализовывать принцип коррекции знаний и их уровненный дифференциал, что даёт возможность обучающимся усваивать не только стандарт образования, но и продвигаться на более высокий уровень.

Выводы и рекомендации. Происходящие в мире глобальные проблемы, в том числе в сфере образования, ориентируются на потребности общества в целом и развитие конкретной личности.

Очевидно, что быстро меняющийся социально-политический и культурно-экономический контекст современной жизни будет и дальше требовать внимания к совершенствованию системы профессионального образования и методов обучения. В этой связи вопрос о роли педагогики, ее методов возникает при разработке со-

временных образовательных инициатив и внедрении инноваций не случайно: они являются системообразующим фактором эффективности обучения.

Список литературы

1. Абрамовских, Н. В. Современное педагогическое образование: тенденции и перспективы развития / Н. В. Абрамовских // Концепт. – 2013. – № 6. – С. 6–10. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13553.htm> (дата обращения: 01.02.23).
2. Васильева, Г. Н. Деятельностный подход в обучении физике / Г. Н. Васильева // Актуальные задачи педагогики: материалы III Междунар. науч. конф. – Чита, 2013. – С. 89–91.
3. Галиахметова, Н. П. Гуманизация образования как фактор развития личности в образовательной среде / Н. П. Галиахметова // Стратегические ориентиры развития высшей школы: сб. науч. трудов II Нац. практ. конф. – Москва, 2020. – С. 51–57.
4. Гессен, С. И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С. И. Гессен. – Москва: Школа–Пресс, 1995. – 448 с.
5. Дуняшева, А. Д. О своевременности продумывания смыслов понятий педагогики в цифровую эпоху / А. Д. Дуняшева, О. Н. Малахова, И. Т. Русских // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 10-1 (73). – С. 176–178. DOI:10.24412/2500-1000-2022-10-1-176-179.
6. Емельянов, П. В. Об определении эффективности педагогической деятельности преподавателя высшей школы: аксиологический аспект / П. В. Емельянов, О. Н. Малахова, И. Т. Русских // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 11-1 (74). – С. 151–155. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-11-1-151-155.
7. Ибрагимов, Г. И. Проблемное обучение в системе высшего образования: состояние и тенденции развития / Г. И. Ибрагимов // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. – 2016. – № 1. – С. 17–26.
8. Идиатулин, В. С. Дидактические игры на основе тестового контроля / В. С. Идиатулин, И. Т. Русских // Новые образовательные технологии и педагогические новации в системе высшего образования: материалы VIII Научно-метод. регион. конф. – Ижевск, 1996. – С. 29–30.
9. Идиатулин, В. С. Учебно-исследовательский эксперимент в техническом вузе / В. С. Идиатулин, И. Т. Русских, А. И. Ульянов // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т. 7. – № 1. – С. 74–77.
10. Иванова, С. В. Жизнь после указа: педагогическая наука и образование в эпоху перемен / С. В. Иванова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – № 5. – С. 6–12.

11. Китикарь, О. В. Научные подходы к классификации понятий в педагогической науке / О. В. Китикарь // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 55–4. – С. 244–251.
12. Ковалёва, Н. С. Система эстетического воспитания студенческой молодёжи / Н. С. Ковалева // Школа Науки. – 2018. – № 2 (2). – С. 61–64.
13. Малахова, О. Н. Поликультурное образование: философско-антропологический сюжет / О. Н. Малахова // Социальные и гуманитарные науки в цифровую эпоху: монография. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 61–80.
14. Малахова, О. Н. Аутентичность в мультикультурных структурах образования третичного уровня / О. Н. Малахова // Коммуникативные стратегии информационного общества: труды VI Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2013. – С. 135–136.
15. Полонский, В. М. Основные методологические проблемы гуманитарных наук / В. М. Полонский // Гуманитарные ведомости ТГПУ им. Л. Н. Толстого. – 2015. – № 3. – С. 65–71.
16. Родыгина, Т. А. Квалиметрический подход к определению содержания диагностики начального уровня компетенций магистров направления подготовки «агроинженерия» / Т. А. Родыгина, Г. М. Белова, И. Т. Русских // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – № 3–2. – С. 44–50.
17. Русских, И. Т. Квалиметрический метод в обучении студентов: к вопросу об исследовательской актуальности / И. Т. Русских, О. Н. Малахова // Актуальные вопросы современного медицинского образования: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2022. – С. 86–89.
18. Русских, И. Т. Содержательно-логические связи дисциплины «физика» / И. Т. Русских // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 223–225.
19. Русских, И. Т. Алгоритмизированная технология диагностики структуры и динамики обученности учащихся в системе «школа – вуз» / И. Т. Русских, Т. А. Родыгина, Г. М. Белова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 6. – С. 75–79. – DOI 10.37882/2223-2982.2020.06.25.

Н. А. Атнабаева
Удмуртский ГАУ

КАРТИНА МИРА В СТИХОТВОРЕНИЯХ МОЛОДЫХ ПОЭТОВ (НА МАТЕРИАЛЕ АНАЛИЗА СТИХОТВОРЕНИЙ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА)

Проведен литературоведческий анализ стихотворений, написанных студентами университета, посещающими литературный кружок. Рассмотрены поэтические приемы, особенности индивидуально-авторской картины мира каждого из авторов на материале анализа любовной и философской лирики.

Актуальность. В рамках гуманитарных исследований последних десяти лет заметно активизировался интерес к изучению проблемы картины мира. Различные аспекты исследования данного понятия можно встретить в работах Ю. М. Лотмана, В. И. Поставаловой, Г. В. Колшанского, Б. А. Серебренникова, Е. С. Кубряковой и других. Многие вопросы, связанные с картиной мира языковой личности, еще требуют дальнейшего изучения и подтверждения.

В рамках общенаучного понятия картины мира ученые выделяют языковую картину мира, определяя ее как совокупность зафиксированных в языке на определенном этапе его развития представлений народа о реальности, которые отражаются в системных значениях языковых знаков, так называемом языковом членении мира или языковом упорядочении предметов и явлений [3, с. 43]. Языковые картины мира имеют различия у носителей внутри одного языка, так как основную роль в них играет личностное восприятие, которое преобладает над общечеловеческим и национальными аспектами.

Определяя понятие индивидуально-авторской картины мира, Ю. М. Лотман говорит о контурах мира, воплощенного в пространственных формах в произведении искусства, которые напрямую зависят от характера модели, некоей схемы мира, существующей в сознании автора и запечатленной в виде текста [1, с. 49]. Следовательно, индивидуальная картина мира отдельного автора обладает существенными отличиями от общеязыковой, поскольку представляет собой «субъективный образ объективного мира», который сконструирован сквозь призму сознания и языка писателя как результат его духовной активности [2, с. 42–43], и фикси-

рует уникальность творческого субъекта ввиду ее индивидуально-личностных составляющих.

Материалы и методика. Сделаем попытку проанализировать стихотворения, написанные студентами университета, с точки зрения их индивидуально-авторской картины мира. Были проанализированы стихотворения следующих студентов Удмуртского ГАУ: А. А. Автаевой, студентки магистратуры 261 группы ЗИФ; В. Э. Евдокимовой, студентки 234 группы ЗИФ; М. П. Клабукова, студента 411 группы ЭиЭ; Ю. А. Наумова, студента колледжа ЗИО-20-09.1; Д. Н. Цыгвинцева, студента 232 группы ЗИФ. Тематика и направленность поэтических произведений, в частности, стихотворений различны: гражданская, философская, любовная лирика и т. д. В анализе был использован сравнительно-типологический метод исследования, а также метод описательной поэтики.

Результаты исследований. Тема любви является одной из часто используемых в студенческом поэтическом творчестве. Любовь – это многомерное понятие, и ее можно рассматривать в разных аспектах. Любовь студенты часто описывают как прекрасное чувство, возвышающее личность над миром повседневности и суеты. Каждый из них воспринимает чувство любви по-своему и использует разные способы для его выражения, например, рифму, синтаксис, стилистические приемы и т. д. Анастасия Автаева в своих стихотворениях о любви пытается представить любовь как прекрасное взаимное чувство, когда «два сердца бьются в унисон». Любовь – страсть, она полностью поглощает лирическую героиню. Образный язык, используемый автором в анализируемых стихотворениях, усиливает чувство любви, которое испытывает лирическая героиня. Автор использует множество стилистических языковых средств, сравнивая любовь с «чувственной и светлой бурей», с «цветущей весной», с «трепетным пламенем».

Лирический герой Мокея Клабукова – романтик. При описании любовного «порой нестерпимого чувства» автор использует образы огня, благодаря которому лирический герой «идет на подвиги». Романтическое чувство «прекрасное и тёплое» дает ему «надежду сквозь неудачи и пустые дни», способность «возродить потухшие огни». Но не всегда любовь несет радость, страсть и восторг. В любовной лирике Даниила Цыгвинцева чувство любви порой приносит и печаль разлуки с любимой, объединяя любовное чувство с чувством одиночества. Остроту этих переживаний автору удалось передать метафорическими образами холода,

дождей, метелей, снега и морозов. Противостоят им образы, описывающие возлюбленную лирического героя: «ее нежные руки», «огни глаз», «светлая, счастливая улыбка». Автор умело использует сравнения: «щеки – нежные как бархат», «волосы как шелк, женственно-гладкие». Боль лирического героя, вызванная разлукой, отступает, потому что он надеется на встречу, уверен в постоянстве и верности чувств своей возлюбленной, но не всегда бывает уверен в своих чувствах.

Мотив расставания с возлюбленным мы также находим в стихотворениях Виктории Евдокимовой. В своем поэтическом творчестве она говорит о чувстве любви к человеку, но не говорит о том, что этот человек может испытывать взаимную любовь. Любовь в реальной жизни не так проста. Описание Викторией рассматриваемого чувства очень яркое, но в действительности оно может причинить боль. Автор умело использует приемы аллитерации и ассонанса. Обилие шипящих звуков усиливает ощущение разлуки и одиночества: «шумный город, вышла луна, ...вижу тебя, ...прожить без, ...шептала, ...большие глаза, прощай». Метафорические образы «сияние вечной луны», осенние пейзажи с «серым небом» и «птицами, улетающими на юг», удачно передают душевную боль лирической героини от расставания с возлюбленным.

В любовной лирике Юрия Наумова мы видим переплетение двух состояний, влюбленности и одиночества. Противоположные чувства находятся в антагонизме. Любовь сравнивается лирическим героем с «огнем», «грозой», «весной», именно эти образно-поэтические приемы помогают передать состояние влюбленности, побеждающее «хандру», «тоску», «сердечную боль». Любовь выводит лирического героя из «лабиринта», помогает одержать победу над одиночеством, и его «дух теперь свободен». Лирическую героиню, которую Бог послал с неба для его спасения, он сравнивает с ангелом. Любовь – спасение от мирской суеты и серости жизни – такой оттенок приобретает это прекрасное чувство в творчестве Юрия.

Анализируя любовную лирику студентов, мы не можем противопоставить женский взгляд на любовь мужскому. В женской любовной лирике, как и в мужской, мы находим те же мотивы и настроения, прослеживаем удивительные сходства и параллели. Романтическое восприятие любовного чувства переплетается со страстью, одиночество и разлука со счастьем и восторгом от встречи, близости с возлюбленными. Любовь для всех молодых

авторов – это победа над повседневностью, дающая истинную свободу. В то же время в поэтическом творчестве студентов мы видим отражение индивидуально-авторской картины мира, уникальность творческого сознания каждого отдельного автора.

Анализируя философскую лирику студентов, мы тоже видим отличия в картине мира каждого автора. Главным сходством, которое определяет идею стихотворений философской проблематики, их лирический тон, является тема одиночества. Лирические герои упомянутых выше авторов один на один предстают перед лицом природы и самого Мира.

Тема одиночества пронизывает стихотворение Мокея Клабукова: «мир жесток», «на душе тоскливо», царствует «атмосфера обмана и предательства». Образ гаснущего огня хорошо передает душевное состояние лирического героя, его страх потерять веру в добро и справедливость, неуверенность в будущем. Горизонтальное восприятие действительности героем, «дворы, улицы», где «гнилые хрущевки заполняют пространство», отвечает его замкнутости в некотором пространстве и отсутствию у него пути, что символизирует пессимистическое отношение героя к жизни. Молодость дает лирическому герою свободу, огонек надежды на перемены к лучшему теплится в его душе и помогает преодолевать ему страх перед будущим.

Философская лирика в творчестве Анастасии Автаевой тесно переплетается с гражданской и натурфилософской. Горизонтальное пространство в стихотворениях отражается в образах деревенского быта: дома с печкой, в картинах родной природы, в благоухании трав, цветущих лугов и полей. В природе черпает лирическая героиня вдохновение, любовь к малой родине перекрывает чувство одиночества, которое часто передается образом осени. Образ березы один из любимых ее образов. Он становится символом, подтверждающим позитивное отношение героини к жизни. Береза как образ выбран поэтессой неслучайно. Береза является красивым и родным деревом. Восхищаясь чудной неповторимостью березы, писатели часто обращаются к ее образу, говоря о России, о милой сердцу родной стороне. Образ березы выступает в роли хранительницы и проводника на пути к будущему. Любое дерево в поэтических традициях как растущее, тянущееся вверх, является воплощенным выражением вертикали и символом победы Жизни над Смертью. Но береза в стихотворениях Анастасии иногда является символом одиночества: «опускает

листья на желтую, безвольную траву», «желтеют листья на берегах». Большинство образов в стихотворениях поэтессы пребывает именно в горизонтальной плоскости. Например, «дома, дома, дома», «красные тюльпаны», «яблони цветут», «травы благоуханье». Как и корни дерева, дающие ему опору, так и любовь к своей отчизне дает героине «почву под ногами», уверенность в завтрашнем дне, силу, энергию, надежду. «Берёзовые ветви ловят ветер/Вдали леса, цветущие луга.../ На этом милом и огромном свете/Я не одна, я вовсе не одна».

Если лирические герои Анастасии и Мокея выстраивают отношения с внешним миром по горизонтали, то отношения лирического героя Даниила Цыгвинцева с окружающим миром выстраиваются по линии вертикали: в размышлениях о смысле жизни он обращает взоры вверх, к небу, поэтому в его стихотворениях появляются образы «Господа», «Спасителя», «солнца», да и сама «земля» описывается «в сиянии солнца лучей». Герой стремится избавиться от «мира безнравственного, насквозь прогнившего», он мечтает «улететь с осенними кочующими птицами» «поближе к солнцу, под его лучи», в «мир света и счастья». Образы мотылька, сжигающего свои крылья, и хрупкой бабочки, бьющейся об оконное стекло, удачно передают отчаяние героя, его душевную боль. Тем не менее, «в мире, где царствует злоба и ложь», где «стальные оковы мира безумного», для героя жизнь наполнена смыслом, так как она вечна и бесконечна в своём движении вперёд-вверх по вертикали. Таким образом, вертикальное направление мысли героя подчеркивает его позитивное отношение к жизни, нацеленность на ее перспективы и последующее развитие.

Неприятие действительности, протест, недоверие к окружающему миру, недовольство реальным миром молодые поэты реализуют разными способами в своем творчестве. В поисках ответа на вопросы бытия герои одерживают победу над страхом и неверием, они стремятся к свету, к своим корням, к родной природе, к солнцу, к Богу, к светлой любви. Лирический герой Юрия Наумова находит гармонию в космическом пространстве, наделяя Космос разумом: «завоев космос гласом зычным, являя миру разум свой». Он – не человек, а инопланетянин, но обладает человеческими чувствами и эмоциями, умеет восхищаться красотой окружающего космического пространства, «он от восторга рыдает в странствиях дальних». Герой Юрия выходит на дорогу и желает двигаться по намеченному «пути», но доро-

га эта не земная, а космическая. Он идет «по зарослям спутников млечной дороги», «в свободном пространстве плывет по открытым морям». Мы встречаем в стихотворении необычную образность. Образ дороги символизирует развитие, движение вперед. Лирический герой устремляет взоры к планетам, бесконечному космическому пространству. Он находится в поисках смысла жизни. Молодое поколение находит разные средства ухода от реальности, его привлекают вымышленные миры. Склонность к фантазиям, мы считаем, является определенным этапом становления личности, а также самопознания главного героя. Поэтому в контексте стихотворения явление эскапизма может интерпретироваться как своего рода метафора для описания поиска молодым автором своего собственного Я.

Выводы и рекомендации. Таким образом, мы можем сделать вывод, что индивидуальная картина мира каждого автора обладает субъективным образом объективного мира, который является результатом духовной активности поэта и отражает уникальность творческого субъекта ввиду ее индивидуально-личностных характеристик. Проанализировав любовную и философскую лирику студентов университета, мы одновременно находим те же мотивы и настроения, прослеживаем удивительные сходства и параллели. Проблемы, возникшие в жизни литературных героев, могут помочь самим студентам разобраться в трудностях, возникших в их собственной жизни. Разобраться в проблемах своего собственного «Я» и найти ответы на важные жизненные вопросы.

Список литературы

1. Лотман, Ю. М. Структура художественного текста / Ю. М. Лотман // Об искусстве. – Санкт-Петербург: Искусство – СПб, 1998. – 285 с.
2. Маслова, В. А. Когнитивная лингвистика: учеб. пособие / В. А. Маслова. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 256 с.
3. Попова, З. Д. Когнитивная лингвистика: моногр. / З. Д. Попова, И. А. Стернин. – Москва: АСТ: Восток-Запад, 2007. – 314 с.

О. В. Василькова

Удмуртский ГАУ

КРИТЕРИИ ОТБОРА ТЕКСТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОЯЗЫЧНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ЧТЕНИЮ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Рассмотрена проблема отбора профессионально ориентированных иноязычных текстов для обучения чтению студентов магистратуры технических специальностей. Подчеркивается определяющая роль чтения, служащего основой формирования профессионально значимых компетенций будущих специалистов и занимающего значимое место в процессе самообучения и саморазвития. Отмечается важность отбора текстов при создании учебных пособий, используемых в процессе обучения. На базе рассмотренных критериев приводится список текстов и формулируются методические рекомендации при обучении чтению профессионально ориентированных иноязычных текстов.

Актуальность. Компетентность современного специалиста предполагает умение получать профессионально значимую информацию из текстов на иностранном языке. Ресурсы сети интернета предоставляют большие возможности для развития данного вида компетентности. Важное место в процессе обучения иностранному языку студентов магистратуры технических специальностей занимает работа по переводу и чтению специализированных текстов. Имея в виду вышесказанное, проблема отбора профессионально ориентированных текстов, используемых на занятиях по иностранному языку в соответствии с ФГОС ВПО, является актуальной.

Материалы и методика. Методологическую основу исследования составляют положения и принципы коммуникативного и компетентностного подходов, а также межкультурного иноязычного образования. Исследование проводится на материале профессионально ориентированных текстов на иностранном языке.

Результаты исследования. Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), бакалавры технического вуза должны уметь использовать иностранный язык не только в общественной, но и в профессиональной сфере. Обучение в магистратуре является второй ступенью высшего профес-

сионального образования, что означает предъявление более высоких требований к знаниям и умениям выпускников. Считается, что магистр должен не только соответствовать первичным требованиям, предъявляемым к выпускникам бакалавриата, но и уметь ориентироваться в более узко специализированных областях профессионального знания.

Чтение – это коммуникативная деятельность, направленная на восприятие и извлечение информации, содержащейся в письменном тексте, способ общения через текст. Чтение является одним из важнейших видов коммуникативно-познавательной деятельности человека и выполняет различные функции: служит для практического овладения иностранным языком, является средством соизучения языка и культуры, средством информационной и образовательной деятельности, а также средством самообразования.

Процесс чтения состоит из двух, участвующих в нем, механизмов: механизмов восприятия печатного кода и механизмов переработки читаемого, обеспечивающих понимание и осмысление текста. Чтение относится к рецептивным видам деятельности, однако, в данном процессе участвуют и продуктивные элементы: актуализация опыта, предвидение. Кроме того, чтение является основой для развития продуктивных навыков и умений порождения иноязычной речи.

В качестве коммуникативной единицы учебного материала при обучении чтению выступает текст, который обладает единством смысла и речи, характеризуется определенной завершенностью содержания, отношением автора к сообщению [5].

Учебный иноязычный текст определяется исследователями как компонент системы учебного пособия по дисциплине, подобранный специальным образом и предназначенный для студентов определенного курса, направления подготовки с учетом уровня их языковых возможностей. К важным характеристикам текста относится наличие структурной и языковой организации [3]. Текстовый материал, являясь частью содержания образования, представляет собой предметное содержание иноязычного профессионально ориентированного общения по выбранной сфере деятельности [7].

В профессиональном образовании содержание иноязычных текстов представлено тематикой будущей профессиональной деятельности, материалы несут информацию о состоянии науки и практики за рубежом, современных достижениях, направлениях работы в мировом масштабе. Профессионально ориентирован-

ные тексты направлены на расширение профессионального кругозора, знакомство с особенностями межкультурной коммуникации, решение проектных задач, проведение исследований.

При работе с текстами на занятиях по иностранному языку используются различные стратегии, что зависит от основных задач практического занятия. В их основе лежат общие умения, которые формируются еще на уровне среднего образования. Одни из них связаны с пониманием, другие – с осмыслением и переработкой информации. Выбор адекватных обучающих приемов в соответствии с поставленными коммуникативными задачами позволяет развивать и совершенствовать мыслительные механизмы, задействованные в процессе чтения. В методической науке различают следующие виды чтения: ознакомительное, изучающее и поисковое.

Ознакомительное чтение проводится в быстром темпе, студенты имеют небольшое количество времени. Чтение происходит однократно. По окончании работы необходимо провести проверку понимания основной информации. Данный вид работы не предполагает перевод на родной язык.

Изучающее чтение предполагает отсутствие ограничений по времени, возможно повторное чтение текста, при этом формулируются новые задачи. Используется перевод текста или отдельных частей, в том числе со словарем.

Поисковое чтение предполагает, как и ознакомительное чтение, небольшое количество времени для работы с текстом. Основная задача – поиск определенной информации. Обучению данного вида чтения должен предшествовать этап ознакомления с текстами по определенной теме. Для данного вида чтения используются тексты большого объема.

Большое внимание на занятиях иностранного языка в магистратуре уделяется научно-исследовательской и аналитической деятельности, что предполагает использование научных и научно-популярных текстов. Основной функцией текстов научного стиля является информативная, общее содержание которой является объяснение, включающее закрепление процесса познания и хранения знания, получение нового знания и передачу специальной информации. Текстам научного стиля характерна логичность, однозначность выражения мыслей, использование абстрактной лексики. Языковое оформление текста содержит клише и устойчивые выражения, употребляемые в научной речи. Необходимо отметить высокое содержание узкоспециальных и общенаучных терминов,

которые характеризуются однозначностью, точностью, стилистической нейтральностью и отсутствием эмоциональной экспрессии. Для данного вида текстов характерна линейная направленность. В качестве критериев при отборе технических текстов важно учитывать следующие характеристики: связанность, цельность, логичность текста, актуальность и наличие специальных терминологических единиц [1].

В рамках научного стиля можно выделить академический и научно-популярный подстили. Первый тип рассчитан на подготовленного читателя, второй – на читателя, не обладающего достаточной профессиональной подготовкой в данной области. Представляется уместным использование при работе со студентами-магистрами текстов как первого, так и второго типа, учитывая, что они уже обладают базовыми знаниями в своей области обучения.

На занятиях со студентами магистратуры представляется важным использование аутентичных текстов. Параметры аутентичных текстов: а) дискурсивный характер (связь текста с аутентичной прагматической ситуацией); содержательная и формальная целостность и связанность текста (структурная аутентичность); в) разнообразная и разноплановая лексика (лексико-фразеологическая аутентичность); г) идиоматичность, экспрессивность, использование свойственных языку грамматических структур (грамматическая аутентичность); д) выбор языковых средств, соответствующих ситуации.

Необходимо учитывать наличие в тексте актуальной проблемы, что способствует повышению мотивации чтения, создает определенный психологический настрой и способствует повышению качества перевода.

Таким образом, можно отметить, что в методической науке обучения иностранному языку в вузе сложилась система критериев отбора текстов для учебных целей. Основополагающими критериями отбора профессионально ориентированных учебных текстов являются следующие: аутентичность, профессионально-информативная значимость, жанровое разнообразие, познавательная и воспитательная ценность, наличие социокультурных маркеров, учет уровня языковой и профессиональной подготовки, проблемность [1–3; 6]. Используя данную систему критериев, можно подобрать тексты для аудиторной и самостоятельной работы студентов, поскольку уровень владения иностранным языком студен-

тов магистратуры предполагает возможность обеспечения самостоятельного усовершенствования при практическом применении в специализированной сфере деятельности.

В условиях реальной коммуникации выпускнику приходится сталкиваться с многообразием типов текстов, как письменных, так и устных. Согласно жанрово-стилистической классификации можно предложить следующие виды текстов для чтения на занятиях по иностранному языку в зависимости от специальности. Примерные типы текстов для обучения чтению:

- аннотация к новым разработкам;
- сообщение о выставке/конкурсе/гранте;
- инструкция по использованию;
- документация;
- описание производственного процесса/технических данных;
- диаграмма/график/статистика/схема;
- реклама товаров;
- статья в профессиональном журнале;
- публикации о новациях в разных областях науки и техники;
- отчет о международном форуме;
- интервью с авторами новых идей/разработок;
- интернет-ресурсы (публикации на сайтах фирм и предприятий, информация о новых разработках, дискуссии в блогах о качестве услуг, материалы в вебинарах) [4]. Подобная вариативность текстов для обучения чтению позволит сформировать необходимые стратегии для грамотной деятельности на всех этапах работы с текстом: предтекстовый этап, этап понимания текста, послетекстовый этап.

Выводы и рекомендации. Описанные критерии к отбору иноязычных профессионально ориентированных текстов могут быть полезны преподавателям неязыковых вузов как непосредственно в педагогической деятельности, для повышения качества образования, увеличения эффективности занятий, а также в качестве методических указаний при составлении рабочих программ и учебно-методических пособий. Выбор адекватных обучающих приемов позволит развивать и совершенствовать мыслительные механизмы, задействованные в процессе чтения, и приобщать студента к современным научным исследованиям, показывая разные точки зрения ученых всего мира, что способствует расширению

перспективы и дает стимул к дальнейшему изучению дисциплин по выбранной специальности. Следует также отметить, что в рамках курса иностранного языка в неязыковом вузе в магистратуре необходимо уделять большое внимание взаимосвязанному обучению всем аспектам языка с опорой на особенности каждой отдельной технической специальности.

Список литературы

1. Воеводина, О. С. Принципы отбора текстов при обучении иностранному языку студентов естественнонаучных специальностей / О. С. Воеводина // Проблемы лингвистики и лингводидактики: сборник статей и тезисов. – Ижевск, 2012. – С. 80–82.
2. Горюнова, Е. С. Критерии отбора текстов для обучения студентов неязыковых вузов иноязычному профессионально ориентированному чтению / Е. С. Горюнова // Вестник Томского ГПУ. – Томск, 2011. – № 2 (104). – С. 60–64.
3. Косырева, Е. Ф. Критерии отбора учебных текстов для профессиональной подготовки студентов медвуза / Е. Ф. Косырева // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – Саратов, 2006. – № 14. – С. 198–202.
4. Перфилова, Г. В. Примерная программа по дисциплине «Иностранный язык» для подготовки магистров (неязыковые вузы) / Г. В. Перфилова. – Москва: ФГБОУ ВПО МГЛУ, 2014. – 50 с.
5. Пипченко, Е. Л. Предметно и проблемно обусловленные текстовые материалы как объект гибкого иноязычного чтения в исследовательских проектах / Е. Л. Пипченко // Язык и культура. – 2014. – № 4 (28). – С. 156–165. – URL: http://journals.tsu.ru/language/&journal_page=archive&id=1168&article_id=21372 (дата обращения: 28.02.2023).
6. Серова, Т. С. Обучение гибкому иноязычному профессионально ориентированному чтению в условиях деловой межкультурной коммуникации / Т. С. Серова. – Пермь: Изд-во Пермского гос. техн. ун-та, 2009. – 242 с.
7. Чикнаверова, К. Г. Концепция и методика развития иноязычной компетенции студентов вуза на основе активизации их самостоятельности: дис. ... доктор пед. наук / К. Г. Чикнаверова. – Н. Новгород, 2016. – 355 с.

М. С. Воротова

Удмуртский ГАУ

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ УДГАУ

Представлены особенности профессионально-прикладной физической подготовки животноводов (ППФП). Продолжено исследование ППФП специалистов сельского хозяйства. Выявлена теоретическая профиограмма животноводов.

Актуальность. Профессионально-прикладная физическая подготовка специалистов сельского хозяйства является одной из актуальных тем в подготовке высококлассных специалистов аграрного профиля. К сожалению, конкретных занятий по данному виду в вузах в последнее время не проводится. Физическая культура проводится с учетом спортивных интересов студентов, с одной стороны, это распределение помогает улучшить мотивацию к занятиям, с другой – будущие специалисты недостаточно подготовлены к профессиональной деятельности.

В ранее проведенных нами исследованиях с участием студентов агрономического и лесохозяйственного факультетов была описана методика комплексного развития физических качеств бакалавров сельскохозяйственного вуза [1, 2].

По классификации В. И. Ильинича, специалисты агро- и леспрофиля объединены в группу полеводы. ППФП полеводов (агрономы и лесоводы) имеют аналогичные условия, характер, вид труда, т.е. особенности профиограммы [4]. В связи с этим с помощью результатов анкетирования специалистов-полеводов и опыта специалистов физической культуры для студентов-агрономов и лесоводов были подобраны средства физкультуры и прикладные виды спорта, такие, как туризм. Экспериментальная методика была внедрена в учебный процесс и значительно повлияла на состояние здоровья, физическую подготовленность и др. В дальнейшем для создания системы подготовки будущих специалистов сельского хозяйства в области физической культуры считаем разработку методики занятий профессионально-прикладной направленности со студентами-животноводами. К данной группе отнесены зоотехники и ветеринары. Особенно-

сти их профессий нами изучены с помощью обзора литературных источников.

Зоотехники – специалисты по поддержанию оптимальных условий содержания и разведения животных. Они формируют кормовую базу, следят за здоровьем животных, ведут селекционную работу.

Кормление и уход за домашними животными и птицей проходит на скотных дворах, фермах. Для передвижения к местам работы животноводы используют разные виды транспорта. Это обязывает их уметь ходить на лыжах, ездить на велосипеде, водить мотоцикл и автомобиль, управлять лошадью. Работа животноводов является ненормированной и сезонной, особо напряженное время работы – весна и лето.

Труд животноводов отличается большими физическими нагрузками: раздача кормов, контроль за утренней и вечерней дойкой, проведение лабораторных исследований и др. ставят зоотехника и животновода перед необходимостью с утра до ночи быть на ногах. Нередко перемещения в холодное время года приводят к переохлаждениям и простудным заболеваниям. Значит, животноводам необходимы такие качества, как выносливость, закаленность, достаточная физическая подготовленность, сила. Необходимо принимать во внимание условия труда животноводов. При большом скоплении животных, когда воздух насыщен газами и испарениями, значительно повышается утомляемость работающих на ферме [3].

Ветеринарные врачи – специалисты по болезням животных. Ветеринары делятся на тех, кто работает в сфере животноводства, лечит домашних животных, и тех, чья специализация – звери в дикой природе.

Главными функциями ветеринарии являются лечение животных, пресечение эпидемий, контроль поголовья.

Большинство ветеринарных врачей при подготовке животного к операции, во время его фиксации, а также во время самих операций выполняют большую физическую работу. Она характерна напряжением мышц всего тела, статической напряженностью отдельных групп мышц и даже частей тела, а также сложной координацией движений. В сфере животноводства некоторые операции проходят в полевых условиях, что предъявляет значительные требования к здоровью, физической силе, быстроте, ловкости и закаленности животноводов.

Обзор литературы дал возможность составить профессиональную характеристику избранной специальности животноводов – профессиограмму.

Профессиограмма для животноводов имеет следующий вид: характер труда – в большей степени физический; объем работы животноводов в среднем по 12–14 часов в сутки; средней степени тяжести; общее утомление; профессионально важные мышцы и органы – мышцы спины, ног, зрительный анализатор; режим труда – ненормированный рабочий день у зоотехников и нормированный у ветеринаров; заболевания животноводов: простудные, желудочно-кишечного тракта, зрительного анализатора, сердечно-сосудистые и дыхательные нарушения; профессионально важные качества – физическая работоспособность, сила нервной системы, внимательность, ловкость, геоклиматическая устойчивость; физические качества – выносливость, сила отдельных мышц, ловкость; личностные качества – внимательность, ответственность, работоспособность, наблюдательность, энтузиазм, хозяйственность, трудолюбие.

Исходя из условий и характера труда животноводов, прикладными видами спорта для представителей этой группы профессий являются следующие: тяжелая атлетика, легкая атлетика, гимнастика, лыжный спорт, спортивное ориентирование, туризм, охота и рыболовство, конный спорт, велосипедный спорт, спортивные игры, гребля. Занятия по видам спорта рекомендуется проводить на открытом воздухе [3].

Важным для специалистов данного профиля являются занятия двигательной активностью в течение дня. Особенно полезными мероприятиями в режиме дня животновода должны быть утренняя и производственная гимнастика.

Для комплекса утренней гимнастики нужно включить 7 основных видов упражнений: 1) ходьба на месте с несложными движениями рук; 2) для мышц рук и плечевого пояса; 3) для мышц туловища; 4) для мышц рук и ног; 5) на общее воздействие и мышцы ног (прыжки, бег); 6) для мышц туловища (повороты); 7) на координацию движений и внимание.

Следующим шагом в нашем исследовании считаем проведение анкетирования студентов 3-го курса по теме «Особенности условий труда животноводов». На наш взгляд, студенты 3-го курса уже более ориентированы на свою будущую профессию и прошли учебную и производственную практику, значит, имеют представление об особенностях своего труда. Результаты данного исследования смогут

дать более подробное описание трудовой деятельности животноводов и выявить ее характерность, а также подобрать виды спорта и упражнения для снижения утомляемости специалистов и увеличения производительности труда, сохранить и укрепить здоровье.

Выводы. Таким образом, нами проведен анализ литературы и определена теоретическая профиограмма специалистов-животноводов, найдены особенности профессионально-прикладной физической подготовки бакалавров УдГАУ.

Список литературы

1. Воротова, М. С. Методика комплексного развития физических качеств бакалавров сельскохозяйственного вуза с учетом профессиональных компетенций: моногр. / М. С. Воротова, А. Ю. Анисимова. – Ижевск, 2019. – 148 с.
2. Воротова, М. С. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки специалистов аграрного профиля / М. С. Воротова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике 65 лет: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2019. – С. 168–170.
3. Физическая культура и спорт. Курс лекций для студентов сельскохозяйственного вуза: учеб. пособие / И. М. Мануров [и др.]; под ред. Н. А. Соловьёва. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 149 с.
4. Физическая культура студентов: учебник / Под ред. В. И. Ильинича. – Москва: Гардарики, 2004. – 448 с.

УДК 796.42.015:378.663

О. Ю. Дружинина, Н. Б. Вершинина
Удмуртский ГАУ

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБЫ СО СТУДЕНТАМИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Представлены особенности организации занятий скандинавской ходьбой со студентами УдГАУ в период пандемии. Авторами обозначено влияние северной ходьбы на организм, раскрываются техника ходьбы и методика проведения занятий ходьбой со студентами специализации «аэробика». Также представлены результаты анкетирования студентов, прошедших курс скандинавской ходьбы, на тему «Значимость применения скандинавской ходьбы на занятиях физической культурой в период пандемии».

Актуальность. Для кафедры физической культуры УдГАУ одной из актуальных задач является задача, связанная с привлечением студентов к занятиям по физической культуре. Многолетний опыт проведения занятий с учетом спортивной специализации положительно сказался на посещаемости занятий и улучшении мотивации студентов [3].

Программа «Элективные курсы по физической культуре и спорту» в вузах подразумевает распределение студентов по специализациям. Аэробика – популярный вид физического воспитания у девушек. Большая наполняемость групп данной специализации в спортивном зале спорткомплекса не позволяет в период пандемии сохранять соответствующую дистанцию, тем самым занятия по физической культуре были перенесены на улицу. Проведение занятий на открытом воздухе уменьшает риск заражения коронавирусной инфекцией по сравнению с проведением в спортивных залах. Главным местом проведения уличных занятий является Парк КиО им. Кирова. Вместе с тем преподавателями аэробики был выбран один из популярных оздоровительных видов фитнеса – северная ходьба с палками. О популярности скандинавской ходьбы говорит тот факт, что ее практикуют более 20 миллионов человек во всем мире [2]. А вот оздоровительное влияние скандинавской ходьбы на организм наглядно показано в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние скандинавской ходьбы на организм

№	Система организма	Влияние на организм
1.	Сердечно-сосудистая система	Повышается работа ССС*, снижается ЧСС*, стабилизируется АД*, увеличивается МОК*
2.	Дыхательная система	Укрепляется дыхательная мускулатура, увеличивается ЖЕЛ* до 30 %, возрастает скорость утилизации кислорода, повышается способность мышц усваивать кислород, увеличивается дыхательный объем, улучшается вентиляция легких
3.	Опорно-двигательный аппарат	Увеличиваются мышцы всего тела, укрепляются мышцы спины и живота, улучшается и сохраняется правильная осанка, улучшается кровоток к мышцам, уменьшается вероятность остеопороза, улучшается «смазка» суставов
4.	Обмен веществ	Увеличивается расход калорий, уменьшаются запасы жировой ткани, понижается количество плохого холестерина
5.	Нервно-иммунная система	Улучшается координация движений, улучшается сон, укрепляется иммунная система, улучшается кровоснабжение мозга, улучшается наблюдательность и концентрация внимания

Примечание: *ССС – сердечно-сосудистая система, ЧСС – частота сердечных сокращений, МОК – минутный объем крови, АД – артериальное давление, ЖЕЛ – жизненная емкость легких.

Для технически правильной организации и проведения занятий северной ходьбой преподаватели аэробики кафедры прошли базовый курс обучения по программе «Инструктор северной (скандинавской) ходьбы», проводимый Федерацией северной ходьбы Удмуртии. Далее ими была разработана методика обучения технике северной ходьбы для студентов УдГАУ.

Материалы и методика. Занятия проходили два раза в неделю. В подготовительной части для общего разогрева организма проводилась мягкая ходьба на дистанции 500–700 м. Далее – общеразвивающие упражнения с палками. Для постановки правильной техники элементов шага выполнялись специально подготовительные упражнения. Для того, чтобы исключить монотонность и однообразие, в основной части применялись различные техники скандинавской ходьбы: «Техника попеременного и одновременного шага», «Кошачья походка», «Ёлочка».

«Техника попеременного шага» напоминает классические лыжные движения и используется при подъеме по поверхности. Выбранная техника предполагает, что палки для скандинавской ходьбы будут стоять на уровне пяток, при этом упор делается на руки, которые должны работать одновременно. Она способствует укреплению плечевых суставов мышц рук. Движения с палками осуществляются таким образом, что вес тела полностью переносится на инвентарь, при этом корпус находится под наклоном вперед.

Одновременный шаг – используется для подъема вверх и под небольшой уклон. Работают сразу 2 палки, ставятся к пятке ноги, делающей шаг, вес тела переносится на палки, корпус наклоняется вперед.

«Кошачья походка» базируется на плавном перекате ноги с пятки на носок, макушка же тянется вверх, спина остается ровной. Техника «Кошачья походка» снижает нагрузку на позвоночник и колени, усиливает эффект двойной опоры.

Техника «Ёлочка» помогает совершить подъем и спуск с крутой горки. К её изучению лучше всего приступать, когда за плечами имеется опыт освоения базового шага. Когда «Ёлочка» будет освоена, можно покорять сложные трассы. Руки и ноги при использовании этой техники должны работать попеременно. Ноги ставятся наподобие ножниц, руки с палками располагаются на ширине ног (чуть шире), чтобы во время ходьбы не запнуться за инвентарь.

Кроме того, на последующих занятиях со студентами использовались варианты проведения ходьбы: сочетание медлен-

ного и быстрого передвижения, применение широкого и мелкого шага, ходьбы «след в след» в игровой форме, совмещение ходьбы с короткими пробежками, с физическими упражнениями и перерывами на отдых. Использовались также уклоны трассы (тропинки, пешеходные дорожки).

Для комфорта прохождения трассы большое внимание уделялось подбору палок. Существует коэффициент подбора палок – 0,68. Например, при росте 168 см умножаем на 0,68, равно 114 см, округляем до 115 см – это и будет высота палок. В таблице 2 приведены рекомендуемые длины с учетом роста.

Таблица 2 – Рекомендуемые величины при подборе инвентаря для скандинавской ходьбы

Рост (см)	Высота палок в (см)
150	105
155–160	110
165	115
170–175	120
180	125
185–190	130
195	135

После проведения курса скандинавской ходьбы студентам УдГАУ предлагалось ответить на вопросы анкеты для выявления значимости применения скандинавской ходьбы на занятиях физической культурой в период пандемии.

Результаты и выводы. В таблице 3 нами представлены результаты анкетирования студентов УдГАУ, занимающихся скандинавской ходьбой по разработанной методике. Всего в опросе приняли участие 120 студентов.

Из таблицы 3 можно заключить, что большая часть (66 %) опрошенных студентов занимается физической культурой не ради зачета. Также большей части опрошенных нравятся занятия нетрадиционными видами спорта – 92 %. В качестве специализации скандинавскую ходьбу видят только 38 %. С желанием посещали занятия по ходьбе 72 % опрошенных. Значение и положительное влияние северной ходьбы на организм понимают 92 % студентов. 22 % отмечают недостаточным 2-разовое проведение занятий физической культурой в неделю с целью укрепления здоровья. 73 % респондентов выделяют значимость непрерывных занятий физической культурой в период пандемии.

Таблица 3 – Результаты анкетирования студентов

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1.	Вы занимаетесь физической культурой ради зачета?	А) да – 24 % Б) нет – 66 % В) ваш вариант – 10 %.
2.	Нравятся ли вам нетрадиционные способы проведения занятий?	А) да – 92 % Б) нет – 8 % В) ваш вариант – 0.
3.	Хотели бы вы, чтобы скандинавская ходьба была включена в учебно-тренировочный процесс как специализация?	А) да – 38 % Б) нет – 52 % В) ваш вариант – 10 %.
4.	Вы посещали занятия скандинавской ходьбой с желанием?	А) да – 72 % Б) нет – 21 % В) ваш вариант – 7 %
5.	Понимаете ли вы, какое влияние оказывает скандинавская ходьба на человека?	А) да – 92 % Б) нет – 8 %
6.	Как вы считаете, достаточно ли двух занятий в неделю, чтобы укрепить свое здоровье?	А) да – 73 % Б) нет – 22 % В) ваш вариант – 4 %
7.	Имеет ли значение для вас непрерывность занятий физической культурой в период пандемии?	А) да – 73 % Б) нет – 23 % В) ваш вариант – 3 %

Проведенный анализ анкетирования показал, что скандинавская ходьба является доступным средством проведения занятий по физической культуре и оказывает положительное влияние на организм студентов независимо от их физической подготовленности. Значимость применения скандинавской ходьбы в учебном процессе студентов отмечают и другие авторы [1].

Вывод. Анкетирование студентов показало, что 52 % опрошенных не имеют желания заниматься скандинавской ходьбой, т.к. выбрали аэробику своей специализацией, но 72 % согласны заниматься скандинавской ходьбой для укрепления здоровья и для разнообразия.

Таким образом, популяризация скандинавской ходьбы среди молодёжи является значимым фактором формирования физической культуры личности и ведения здорового образа жизни. Среди плюсов данного вида физической активности выделяют следующие: не требует дорогостоящей экипировки, подходит людям с различной физической подготовленностью и практически не имеет противопоказаний.

Список литературы

1. Земба, Е. А. Скандинавская ходьба в учебном процессе студентов: учеб. пособ. / Е. А. Земба, М. Д. Кудрявцев, Т. Н. Кочеткова. – Красноярск: Сиб. гос. ун-т науки и технологий. – 2017. – 96 с.
2. Кузнецова, В. С. Скандинавская ходьба как форма занятий физической культурой для студентов вузов / В. С. Кузнецова // Біологічний вісник МДПУ. – 2015. – № 1а. – С. 90–95.
3. Модель физкультурно-спортивной работы в студенческой среде вуза / А. А. Райзих, В. С. Пьянкова, А. А. Райзих, М. Юлматов // Спорт и спортивная медицина: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Чайковский, 2022. – С. 226–229.

УДК 378.015.3

О. А. Жученко, Н. П. Галиахметова
ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России

ЕЩЕ РАЗ О ПРИМЕНЕНИИ КЕЙС-МЕТОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Рассмотрен опыт применения кейс-метода в работе с преподавателями в рамках курсов повышения квалификации для выявления актуальных сложностей во взаимодействии со студентами вуза. Обнаружено, что преподаватели отмечают прежде всего снижение или отсутствие учебно-познавательной мотивации обучающихся, затруднения с самоорганизацией, саморегуляцией, коммуникативные барьеры социокультурных различий с иностранными студентами. Предложены варианты решения обозначенных вопросов.

Актуальность. Современная реальность наполнена большим количеством изменений во всех сферах жизнедеятельности, включая систему профессионального образования. Так, мы сталкиваемся с большим количеством вызовов, среди которых выделяются использование интерактивных методов обучения, применение новых технологий, информационных ресурсов, адекватных методик контроля формирования компетенций, формирование мотивации студентов к самостоятельной работе и др. [5]. В связи с этим необходим радикальный пересмотр учебного процесса в сторону проектных и групповых форм обучения, так как будущий профессионал должен быть не только «держателем акций-знаний», но и их активным творческим пользователем, что, без-

условно, реализовывается в кейс-методах [1, 7]. Вследствие этого долг преподавателей – идти не только в ногу со временем, но и стремиться опережать его, чему способствуют разработки новых методов работы, курсы повышения квалификации, конструктивный обмен опытом между коллегами.

Метод case-study (от английского «case» – случай, ситуация, кейс, дело и «study» – изучение, предмет изучения) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач (ситуаций) [6]. Важно подчеркнуть, что принципиальное отличие метода case-study от традиционных методик – демократия в процессе получения знания: обучающийся, по сути дела, равноправен с одноклассниками и преподавателем в процессе обсуждения проблемы. При этом преподаватель выступает в роли ведущего, генерирующего вопросы, фиксирующего ответы, поддерживающего дискуссию, то есть в роли диспетчера процесса сотворчества.

Наш опыт показал, что использование кейс-метода в обучении студентов разных вузов, независимо от курса, делает образовательный процесс «живым», актуализируя когнитивные процессы обучающихся, повышая учебную мотивацию, уровень освоения и приобретения профессиональных компетенций [2]. Мы решили апробировать данный метод и в работе с преподавателями, поэтому цель работы – изучить возможность и действенность применения кейс-метода в работе с преподавателями вуза для выявления проблем при взаимодействии со студентами.

Материалы и методы: анализ научной литературы, кейс-метод. Выборку составили 65 преподавателей ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России (средний педагогический стаж 21 год). Исследование проводилось в рамках курсов повышения квалификации «Педагогика и психология высшей школы». На практическом занятии педагоги составляли кейсы, описывающие сложности взаимодействия со студентами. Затем задачи перемешивались и раздавались другим преподавателям для их решения.

Результаты исследований. Безусловно, все задачи можно разделить на те, что касаются специфики обучения студентов-медиков (например, длинный маникюр, затрудняющий осмотр пациентов, брезгливость, нежелание курировать больного и др.), так и «универсальные», затрагивающие преподавателей любого вуза. На последних хотелось бы акцентировать внимание.

Среди наиболее популярных проблем выделяются:

- сложности адаптации к обучению в вузе, так как студент не рефлексирует, не раздумывает о своих физиологических, временных ресурсах;
- низкая мотивация изучения дисциплин, отсутствие вовлеченности в учебный процесс, пассивность на занятии;
- неуважительное общение с преподавателем, включая обращение в неприемные часы, незнание ФИО педагога и др.;
- пропуски занятий по разным причинам, низкий уровень ответственности;
- коммуникативные барьеры социокультурных различий с иностранными студентами.

В результате применения кейсов как интерактивного метода обучения с преподавателями были предложены варианты решения сложных ситуаций в образовательном процессе вуза. Среди них активное использование инновационных методов работы (новые виды лекций, подачи материала, «перевернутый класс»), установление строгих, четких дедлайнов для сдачи работ. Обучение студентов методам планирования, самопознания, здорового образа жизни, буквально в первые месяцы адаптации в вузе способствует повышению качества образовательного процесса. Разумеется, следует помнить о том, что развить учебную мотивацию полноценно возможно при живом участии опытного и лично зрелого преподавателя. Это проявляется в первую очередь способностью обеспечить эффективную когнитивно-эмоциональную обратную связь со студентом, улучшая и его психоэмоциональное состояние [3, 4]. Для этого преподаватель должен помнить и заботиться о своем психологическом, физиологическом здоровье, заниматься профилактикой профессионального выгорания.

Выводы и рекомендации. Кейс-метод высоко эффективен и для обучения преподавателей, так как позволяет обменяться опытом, найти совместное решение проблем, снизить психическое напряжение посредством вербализации негативных эмоций, повысить свою профессиональную мотивацию. Применение интерактивных и инновационных методов обучения способствует формированию универсальных и профессиональных компетенций будущих профессионалов, сохранению психического здоровья преподавателей, профилактике эмоционального выгорания вследствие самореализации, высокой мотивации субъектов образовательного процесса.

Список литературы

1. Галиахметова, Н. П. Гуманизация образования как фактор развития личности в образовательной среде / Н. П. Галиахметова // Стратегические ориентиры развития высшей школы: сборник научных трудов участников II Нац. науч.-практ. конф.; Москва, 25 ноября 2020 г. – Москва: КноРус, 2020. – С. 52–58.
2. Жученко, О. А. Применение кейс-метода в обучении врачей-ординаторов педагогике / О. А. Жученко // Актуальные вопросы современного медицинского образования: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск: Ижевская государственная медицинская академия Минздрава РФ, 2021. – С. 58–60.
3. Жученко, О. А. Сравнительный мониторинг эмоциональных состояний студентов вузов / О. А. Жученко // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 4-1 (67). – С. 205–209. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-4-1-205-209.
4. Малахова, О. Н. Развитие учебной мотивации в высшей школе: исследовательские акценты / О. Н. Малахова, Л. С. Мосина // *Studia Humanitatis*. – 2022. – № 1. – DOI: 10.24412/2308-8079-2022-1-11 – URL: <https://st-hum.ru/content/malahova-mosina-ls-razvitie-uchebnoy-motivacii-v-vysshey-shkole-issledovatel'skie-akcenty> (дата обращения 30.01.2023).
5. Помыткина, Т. Ю. Современные тенденции образования: вызовы постиндустриального общества / Т. Ю. Помыткина // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Саратов, 25–26 марта 2021 г. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, 2021. – С. 188–192.
6. Реверчук, И. В. Инновационные педагогические технологии в системе высшего и последипломого медицинского образования / И. В. Реверчук, Н. П. Галиахметова. – Ижевск: ИГМА, 2007. – 100 с.
7. Садовничий: организацию обучения в вузах необходимо пересмотреть с учетом цифровизации // ТАСС – URL: <https://tass.ru/obschestvo/13193847> (дата обращения 10.10.2022).

С. В. Козловский

Удмуртский ГАУ

ИСТОРИОГРАФИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЫЛИН В НАЧАЛЕ ХХІ В.: К ВОПРОСУ О «ФИННО-УГОРСКИХ КОНТЕКСТАХ РУССКИХ БЫЛИН»

Автор принимает предложение о начале дискуссии, предложенной А. М. Шароновым и Е. А. Шароновой в рамках публикации «Финно-угорские контексты русских былин». Автор подвергает критике некоторые тезисы упомянутых исследователей. Представленная тема имеет вполне обоснованную научную актуальность, поскольку в специальной литературе и о былинах, и о Древнерусской истории вообще, роль и место финно-угорских этносов, а также их отдельных представителей, отражена крайне слабо и требует дальнейшего изучения. Однако несомненная польза и научная смелость, проявленная в постановке вопроса, к сожалению, нивелируется низким качеством доказательной базы, предложенной исследователями. Создается впечатление, что ученые специально оставили ряд откровенно уязвимых мест в своей концепции, по-видимому, с целью облегчения ведения дискуссии.

Обычно под понятием «контекст» подразумевается некое семантическое поле, являющееся основой для развития действия, своего рода социальная среда, формирующая в дальнейшем абстрактные понятия, используемые в сюжете, поэтому, если речь идет о русских былинах как о едином целом, то, наверное, будет правильнее использовать термин «контекст» в единственном числе. В противном случае придется говорить о том, что их породила разная среда, что, скорее всего, будет неверно, поскольку об обратном свидетельствует и особый былинный стиль, и характерные для былин особенности лексики, и «*Loci communes*» и т. д. К сожалению, небрежность в мелочах (допущенных авторами статьи), переходит в пренебрежение былинами как источником. В частности, вызывают недоумение попытки авторов использовать содержание былин лишь в той части, которая не противоречит их выводам.

Первой проблемой, поставленной в статье упомянутых авторов, является классический вопрос: «откуда пошла и есть Русская земля?». По их мнению, «русская государственность возникла на Новгородской земле с призванием Рюрика в 862 г. Рюриковичи правили страной до XVI в. Этот факт снимает вопрос

о существовании равноценного Новгороду очага русской цивилизации на юге – как такового социально-политического центра, от которого образовалась остальная Русь» [5, с. 356].

Представленные суждения выглядят как классическая Норманнская теория, но как-то причудливо урезанная до «Новгородской». Если руководствоваться логикой авторов, то Русь пришла с Рюриком, а значит, Новгород вообще к созданию Руси отношения не имеет, поскольку он являлся точно такой же даннической территорией, колонией, как и остальные упомянутые «очаги русской цивилизации». И князь, и администрация, и дружина пришли с варягами из-за моря, а не из Новгорода. А. М. Шаронов и Е. А. Шаронова по странным причинам также игнорируют данные арабских авторов, указывавших три городских центра на территории славян еще до образования русского государства. Их тезис о том, что «... русь на зимние месяцы уходила в «кормление» в деревни и малые города», по всей видимости, должен подтверждать, что «Этническим и цивилизационным центром Древней Руси был Новгород» [5, с. 357]. Это никогда особо и не опровергалось, но был ли он ведущим и единственным? Особенно, если вспомнить слова Святослава к Новгородцам из Лаврентьевской летописи: «абы пошелъ кто къ вамъ?» [2, с. 29], т.е. для Киева уже в X в. Новгород представлял собой далекую провинцию, а не северную столицу. Заявление о том, что именно «На Новгородской земле сложилась русская народность» [5, с. 357] также выглядит, как минимум, преувеличением, особенно в свете перечисления славянских, балтских и финно-угорских народностей, известных летописцу.

Вызывают недоумение многочисленные ссылки на В. Г. Белинского, присутствующие при попытках авторов «привязать» былины к своим тезисам. Не отрицая его дарования как литературного критика, не будем забывать, что он умер в 1848 г., т.е. в принципе не мог исследовать других научных изданий былин, кроме сборника Кирши Данилова. Потому его творчество иной ценности кроме историографической уже не имеет. Точка зрения В. Г. Белинского, безусловно, имеет право на жизнь, но ведь и после него о происхождении былин, в том числе географическом, было немало дискуссий, уже на основе всестороннего представления о былинах как эпическом комплексе. Отсутствие ссылок на них вводит читателя в заблуждение. Например, работа С. И. Дмитриевой «Географическое распространение русских былин (по материалам

конца XIX – начала XX в.» [1] полностью стоит на позициях, которые отстаивают авторы, но ими даже не цитируется. Происходившая с 1969 по 1993 гг. на страницах журналов «Советская этнография», «Этнографическое обозрение», «Русский фольклор. Материалы и исследования» дискуссия, в основном с М. И. Васильевым, показала, что доводов за и против Новгородского происхождения былин – примерно равное количество [3, с. 40], т.е. доказать Новгородское происхождение былин невозможно. То, что они в Новгородской земле тоже создавались, не отрицается, но явно не исключительно там, и это заметно по наличию в эпосе героев с параллельными функциями.

Отсутствием ссылок на историографию вопроса авторы не ограничились. По их мнению, опять же не подтвержденному ничем, «Если бы украинцы и белорусы пережили социально-политические процессы, характерные для героического века, они, может быть, тоже сложили бы героические эпические песни» [5, с. 359]. Ещё можно понять отсутствие ссылок авторов на Слово о полку Игореве, хотя после работ А. А. Зализняка в его достоверности мало кто сомневается, на письмо Оршанского старосты Филона Кмиты Чернобыльского троцкому каштеляну Остафею Воловичу (Беларусь), а также на путевые записки Эриха Ляссоты (Украина), где упоминается Илья Муромец и Соловей Будимирович – в конце концов, это лишь единичные свидетельства, но не знать об украинских Думах как героическом эпосе, к тому же зафиксированном во многих вариантах, и, в ряде случаев, близкий к былинам сюжет, уже непростительно. Неизвестны авторам и упоминания в былинах Литвы и народов финно-угорской группы: «В былинах нет упоминания о Литве, «об этих позднейших врагах Руси», ввиду того, что эсты, литовцы и латыши являлись составной частью Новгородского княжества, были создателями Руси, считались в VIII-XI вв. русскими и «врагами» Руси никогда не были» [5, с. 359]. Заявить об этом можно только, «забыв» о былине «Добрыня Чудь покорил», «О Дунае», матерью Подсокольника – злейшего врага Ильи Муромца – иногда является «Латыголка» и т. д. В летописях упоминаний конфликтов с Чудью (Эстами), Литвой и т.п. еще больше. Не стоит идеализировать нашу историю: примеров союзничества не меньше, чем конфликтов и данничества. Так, в летописце Переяславля Суздальского: «По Белоозероу си Весь, а на Ростове езере Меря, на Клищине езере Мряжа; а по Оце сядят язык свой Мурома, и Черемиса, Мордва, языци рознии. Се бо ток-

мо руски языкъ: Словене, Поляне, Древляне, Новгородци, Полочане, Дрегвичи, Севера, Божане, еже по Боугу седять, после же Вельинци назвашася. А се данници дають Руси дан: Чюд, Меря, Весь, Моурома, Черемиса, Мордва, Пермь, Печера, Имь, Литва, и сперва исконнии данници и конокормци, Зимгола, Корсь, Нерома, сиречь Жемоть, Либь» [4, с. 9].

Очень сомнительными выглядят ссылки авторов на блогера А. А. Кунгурова – с тем же успехом можно было бы сослаться на А. В. Трехлебова, В. А. Чудинова или Г. В. Носовского с А. Т. Фоменко. Ссылаться на В. Я. Проппа, конечно, правильно и полезно: его работы, особенно в методическом отношении, в фольклористике являются актуальными до сих пор, но давайте не будем забывать, что его точка зрения на генезис былин тесно связана с идеологически обоснованным в советское время противодействием теории аристократического происхождения былин, вытекающей из концепции Киевского очага создания и возникновения былинного эпоса. Он был ограничен политической конъюнктурой в выражении собственного мнения, что, безусловно, необходимо учитывать при ссылках на его научное наследие.

Некоторые тезисы А. М. Шаронова и Е. А. Шароновой трудно не назвать спорными, например: «Нельзя согласиться с утверждением, что на распространенность эпоса влияли социально-экономические причины... или «свобода и глушь», как полагал А. Ф. Гильфердинг, будто бы обеспечившие сохранение эпоса на Севере» [5, с. 360]. С тем, что скандинавские песни сохранились в Исландии, на периферии, «в свободе и глуши», по всей видимости, тоже соглашаться не стоит. А раз авторы решили, что место сбора былин совпадает с местом их создания, то и Исландия, наверное, должна быть родиной всех событий, упомянутых в сагах, по их логике, здесь должна была сформироваться... «народность и... государственность». Заявление авторов о том, что «эпос в целом не может «мигрировать», «бродяжничать»» [5, с. 360], таким образом, также не выдерживает критики.

Некоторые мысли А. М. Шаронова и Е. А. Шароновой трудно как-то комментировать, поскольку они ничем, кроме их собственного мнения, не подкреплены: «... Северная Русь являлась и является средоточием русского гения. 95 % великих русских людей родом из этих мест. Чем дальше мы от Чуди, Мери, Веси, Мещёры, Муромы, Эрзи, «поганой» Мордвы, Мари, Балтов и чем ближе к славянам, тем скуднее Россия на боговдохновенных лю-

дей, на таланты» [5, с. 362]. Так и хочется спросить: кто считал? Где можно ознакомиться с полным списком Великих и «боговдохновенных»? Более того, по логике авторов, русские и есть финно-угры: «...русские на озере Ильмень были по происхождению мерянами-эрзянами... Русские былины, полнее всего выражающие русский дух, возникли и исполнялись среди собственно русского (меряно-эрзяно-мещёро-муромского и другого финноязычного населения...». Остается только понять, почему «финноязычное население», стало передавать былинный эпос на чужом (славянском) языке. Впрочем, если термин «вече» в духе этимологии М. Н. Задорнова производить от «*велень чи*» [5, с. 363], то нет ничего невозможного. На этом фоне критика авторами ряда положений В. О. Ключевского и их собственные рассуждения о развитости мифологии и эпосов финно-угорских народов как свидетельство более высокого уровня развития этносов, с многочисленными натяжками и логическими ошибками, уже не выглядят какой-то нелепостью. Хотелось бы обратить внимание авторов на мнение столь уважаемого ими В. Г. Белинского, например, в отношении «Калевалы». Понятно, что не все осведомлены о том, как происходила стилизация рун Калевалы и создание «эпических» произведений наподобие «Югорно», «Дорвыжи» и «Масторавы», но, скажем так, в настоящее время в научной среде не принято абсолютизировать их «народный» и «этнический» характер. Без изначально заданной формы, которая наблюдается в русских былинах, рунах Калевалы, эти реконструкции лишь немногим более достоверны, чем Зеленогорская и Краледворская рукописи В. Ганки.

В целом статья А. М. Шаронова и Е. А. Шароновой поднимает вполне актуальные для отечественной исторической науки вопросы, выяснение которых действительно критически важно, например, о содержании термина «Русь» в разное время и в контексте различных событий, о роли финноязычного населения в формировании Древней Руси, об их народных преданиях, песнях и легендах, научная ценность которых не подвергается сомнению, в отличие от новейших произведений древне-финно-угорской поэзии, и нуждается в пристальном изучении. К сожалению, это делается ими неуклюже: без понимания сути описываемых явлений, без знания историографии обсуждаемых вопросов и без полноты охвата изучаемых исторических источников, тенденциозно: бросается в глаза субъективность отбора источников и литературы, очевидны попытки без должных на то оснований приписать Новго-

родской Руси ведущую роль в создании государства и однобоко – поскольку без достаточных оснований игнорируются социально-экономические и политические факторы развития Древнерусского общества. При этом они проходят мимо действительно существенных следов особой роли «Финно-угорского контекста» в формировании Руси: чего стоит, например, термин «люди», который, по всей видимости, имеет соответствующее (финно-угорское) этническое происхождение, а также фиксируемый в финно-угорских поселениях археологически более высокий уровень обеспеченности металлическими изделиями и пр.

Список литературы

1. Дмитриева, С. И. Географическое распространение русских былин. По материалам конца XIX – начала XX в. АН СССР / С. И. Дмитриева // Ин-т этнографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая. – Москва: Наука, 1975. – 113 с.
2. Полное собрание русских летописей Т. I. II. Лаврентьевская летопись, Троицкая летопись. – СПб.: Типография Эдуарда Праца. – 1846. – 270 с.
3. Козловский, С. В. Древняя Русь в зеркале былинной традиции: гендер, сакральность и социальные практики в героическом эпосе / С. В. Козловский. – Санкт-Петербург: издательство Олега Абышко, 2017. – 505 с.
4. Чтения в Императорском обществе истории и древностей российских при Московском университете. Кн. 4. – М., 1898. – 733 с.
5. Шаронов, А. М. Финно-угорские контексты русских былин / А. М. Шаронов, Е. А. Шаронова // Ежегодник финно-угорских исследований. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 356–357.

УДК 613.9-057.875+378.663.012.6 (470.51-25)

Л. Н. Мартянова, Л. В. Рубцова, О. В. Косенович
Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ УДМУРТСКОГО ГАУ

Приведены данные о состоянии здоровья студентов-первокурсников 2022–2023 уч. г. по результатам углублённого медицинского осмотра. Представлен сравнительный анализ состояния здоровья студентов по медицинским группам здоровья и структуры заболеваемости с другими годами. Проведённый анализ данных показывает устойчивую тенденцию уменьшения количества здоровых студентов.

Актуальность. Проблема совершенствования физического воспитания студентов в вузе уже многие годы является предметом пристального внимания специалистов. В свою очередь, здоровье студентов – это тот потенциал, который в конечном результате определяет решение научных и производственных задач. Вместе с тем данную группу населения можно отнести к группе повышенного риска, так как на непростые возрастные проблемы современных студентов накладываются негативные влияния кризиса практически всех основных сфер общества и государства. Обучение в вузе характеризуется значительным эмоциональным и интеллектуальным напряжением, гипокинезией, наличием стрессовых ситуаций. Учитывая сложившуюся экологическую ситуацию и экономический уровень, есть необходимость проведения исследований по проблеме состояния здоровья студенческой молодежи, определения групп заболеваний, наиболее часто встречающихся у первокурсников. Это позволит разработать новые методики, подобрать более эффективные средства, которые способствовали бы развитию функционального состояния организма, повышению уровня физической подготовленности и сохранению здоровья студенческой молодёжи [1].

Цель – проанализировать данные результатов медосмотра студентов первого курса Удмуртского ГАУ, поступивших в 2022–2023 уч. г., по медицинским группам и группам заболеваний для более рациональной организации физического воспитания в вузе.

Материалы и методы. Проведен анализ данных углублённого медицинского осмотра студентов первого курса, поступивших в 2022–2023 учебном году и сравнительный анализ с результатами 2012–2013, 2002–2003, 1992–1993 и 1984–1985 гг. поступления в вуз [2, 3]. Средний показатель определён методом математической статистики от общего числа студентов, прошедших медицинский осмотр (рис. 1).

Результаты. Мы наблюдаем тенденцию уменьшения количества здоровых студентов, значительное увеличение числа студентов, отнесённых к подготовительной медицинской группе, и незначительное уменьшение студентов, отнесённых к специальной медицинской группе [2].

Также был проведен сравнительный анализ данных основных групп заболеваний, выявленных у студентов первого курса, так как это имеет непосредственную связь с практической работой по физическому воспитанию в университете (табл. 1). Пред-

ставляем данные исследований за период с 2017 по 2022 гг. поступления.

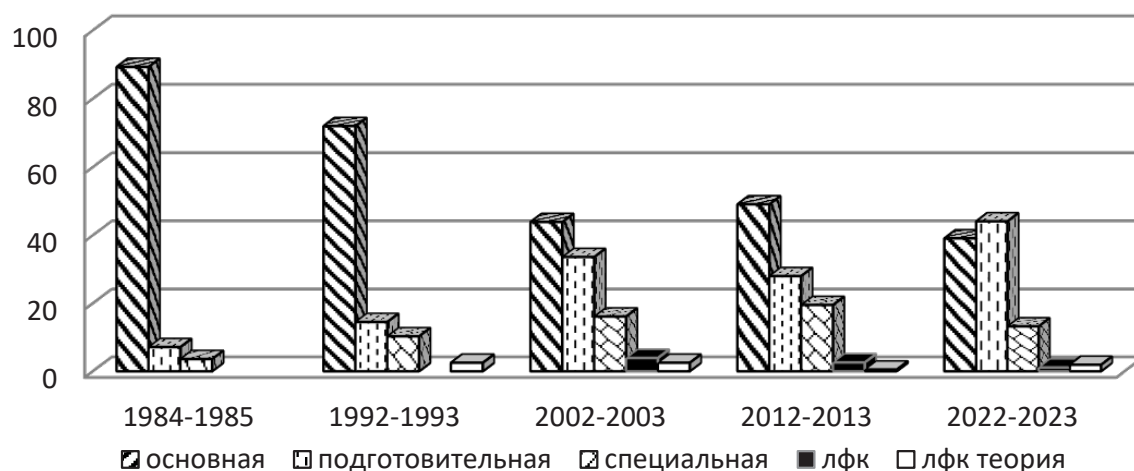


Рисунок 1 – Динамика показателей состояния здоровья студентов 1-го курса по медицинским группам, %

Таблица 1 – Основные группы заболеваний, выявленные у студентов 1 курса (в % от числа студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья)

Заболевания	2017–2018	2018–2019	2019–2020	2020–2021	2021–2022	2022–2023
Заболевания органов зрения	27,7	19,6	32,4	30,9	22,8	18,6
Сердечно-сосудистые заболевания	45,3	42,0	27,9	26,2	28,1	38,1
Верхних дыхательных путей	5,2	3,0	6,4	3,9	4,2	2,9
Органов пищеварения	6,6	6,1	5,8	8,1	7,4	3,7
Опорно-двигательного аппарата	7,4	13,8	27,3	16,2	26,0	8,9
Заболевания почек	3,0	4,7	2,7	2,4	1,8	1,7
Эндокринные, обмен веществ	3,0	2,0	7,6	6,3	3,7	14,9
Центральной нервной системы	6,1	5,4	10,7	2,7	2,6	6,0
Другие	1,3	3,0	4,9	3,0	2,9	4,6

Анализ данных показывает, что сохраняется традиционно высокий показатель патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) (38,1 %, из них 34,3 % имеют диагноз вегетососудистая дистония (ВСД)). Количество заболеваний органов зрения имеют тенденцию к уменьшению, но по-прежнему являются часто встречающимися – 18,6 %. Наблюдается резкое увеличение доли патологии эндокринной системы и обмена веществ 14,9 %, в основном диагнозы – ожирение и дефицит веса. Заболевания, связанные с опорно-двигательным аппаратом (ОДА), в этом учебном году у первокурсников встречались значительно реже – 8,9 %.

Увеличилось количество патологии центральной нервной системы (ЦНС) – 6,0 %, чаще всего диагноз – остеохондроз различных отделов позвоночника.

Выводы. Данные наших исследований показывают тенденцию уменьшения количества здоровых студентов, значительное увеличение числа студентов, отнесённых к подготовительной медицинской группе и незначительное уменьшение студентов, отнесённых к специальной медицинской группе. По результатам анализа основных групп заболеваний сохраняется традиционно высокий показатель патологии ССС, количество заболеваний органов зрения имеют тенденцию к уменьшению, наблюдается резкое увеличение доли патологии эндокринной системы и обмена веществ. Учитывая устойчивую тенденцию ухудшения состояния здоровья молодёжи, поступающей в вуз, проблема его укрепления является крайне актуальной, значение рационально организованного физического воспитания в вузе возрастает.

Список литературы

1. Гриб, Е. В. Сравнительный анализ заболеваемости студентов-первокурсников специального учебного отделения медицинского университета в 2013 и 2017 гг. / Е. В. Гриб, Е. С. Попова // Белорусский государственный медицинский университет. – Минск, Беларусь.
2. Мартьянова, Л. Н. Результаты медицинского осмотра студентов 1-го курса Ижевской ГСХА и анализ показателей состояния здоровья студенческой молодежи / Л. Н. Мартьянова, Л. В. Рубцова // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международ. науч.-практ. конф. В 2-х т., 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. II. – С. 266–269.
3. Соловьев, Н. А. Состояние здоровья студенческой молодежи. Пути укрепления здоровья студентов в условиях учебы в вузе / Н. А. Соловьев, И. М. Мануров, Л. Н. Мартьянова, Л. В. Рубцова // Актуальные проблемы и перспектива развития физической культуры и спорта в высших учебных заведениях Минсельхоза России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 28–30 октября 2014 г. – Москва: ФГОУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – С. 288–293.

М. В. Миронова, Н. А. Кравченко, Н. В. Горбушина
Удмуртский ГАУ

АКТУАЛИЗАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ» В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Представлены результаты актуализации рабочей программы дисциплины «Информационные системы в экономике» по итогам повышения квалификации по программе «Цифровые технологии в преподавании профильных дисциплин» в АНО ВО «Университет Иннополис».

Актуальность. В современном мире невозможно себе представить специалиста в экономической области без знаний структуры электронного бизнеса, поэтому внедрение в дисциплину «Информационные системы в экономике» элементов цифровых технологий позволит повысить качество и эффективность учебного процесса, а также даст возможность успешной социализации студентов в сегодняшней экономической реальности.

Материалы и методика. Используются материалы, предоставленные АНО ВО «Университет Иннополис», методические работы и научные публикации преподавателей УдГАУ, а также личный опыт преподавательской деятельности. Использовались методы анализа и обобщения.

Результаты исследований. Дисциплина «Информационные системы в экономике» всегда предназначалась для формирования у студентов знаний, умений и навыков в области современных информационных технологий. Однако, проходя обучение на платформе университета Иннополис, мы осознали, что сейчас действительно наблюдается определенный разрыв между понятиями «информационные технологии» и «цифровые технологии». В связи с этим стало очевидно, что разработанная рабочая программа дисциплины нуждается в актуализации [1, 2, 5, 8].

При этом данная дисциплина позволяет рассмотреть самую широкую номенклатуру современных цифровых (сквозных) технологий [3, 6, 7]. На первом этапе мы ограничили круг интересов и сосредоточились на рассмотрении технологий больших данных (*BigData*), распределенного реестра, интернета вещей, облач-

ных технологий, технологий беспроводной связи, нейротехнологий и искусственного интеллекта. На наш взгляд, именно эти технологии в первую очередь соответствуют цели изучаемой дисциплины [9, 10].

Рабочая программа дисциплины направлена на формирование шести компетенций. Для актуализации мы выбрали две, на наш взгляд, самые подходящие компетенции:

– ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.

Видим, что здесь прямо предусматривается изучение технологии больших данных (BigData), технологий искусственного интеллекта, направленных как на сбор, так и на обработку больших массивов информации, технологий распределенного реестра, которые предлагают новый подход к созданию баз данных, их отличие от традиционных способов хранения информации – отсутствие единого центра управления.

– ПК-5 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом отраслевой специфики организаций АПК с применением цифровых средств и технологий.

Здесь также прямо указывается на необходимость изучения цифровых технологий, которые применяются в агропромышленном комплексе, и к ним в первую очередь относятся облачные технологии, технологии беспроводной связи, большие данные, интернет вещей.

Для актуализации мы выбрали следующие темы:

Тема 3. Автоматизированные информационные системы в период цифровой трансформации (сквозные технологии: технологии больших данных, нейротехнологии и искусственный интеллект, распределенный реестр; цифровые инструменты: 1С:Предприятие, MS Excel, OpenOfficeCalc).

Тема 6. Мультимедийные и сетевые технологии цифровой экономики (сквозные технологии: облачные технологии, технологии беспроводной связи, большие данные, интернет вещей; цифровые инструменты: Canva, Avidemux, СПС КонсультантПлюс, СПС Гарант, MS Edge, Яндекс-формы, OpenOffice, LibreOffice, Битрикс24.CRM, Moodle).

При раскрытии этих тем мы можем использовать элементы заявленных сквозных технологий и использовать для этого цифро-

вые инструменты, часть из которых уже задействована в учебном процессе (1С:Предприятие, MS Excel, СПС КонсультантПлюс, СПС Гарант, MS Edge, Moodle).

Также в учебный процесс активно вводятся элементы программных продуктов OpenOffice и LibreOffice в связи с необходимостью перехода на открытое или отечественное программное обеспечение.

В актуализированной версии мы добавляем программы Canva, Avidemux, Яндекс-формы, Битрикс24.CRM (*российский сервис для управления бизнесом*), которые можно задействовать как для выполнения практических заданий, так и для самостоятельной работы студентов [4].

Нами разработан план изложения лекционного материала для актуализируемых тем с указанием ссылок на материалы, иллюстрирующие изучаемые сквозные технологии. При этом предусмотрено знакомство с новыми для студентов цифровыми инструментами, такими, как Canva, Avidemux, Яндекс-формы, цифровые платформы. Цифровая платформа – это бизнес-модель, позволяющая потребителям и поставщикам связываться онлайн для обмена продуктами, услугами и информацией, включая предоставление продуктов, услуг, информации собственного производства (например, OZON, Яндекс-маркет).

В актуализированном блоке «Лабораторные занятия» мы запланировали коллективную работу по обработке информации и формированию сводных таблиц с помощью Яндекс-форм, а также создание рекламной презентации с помощью программы Canva для конкретного агропредприятия республики, информация о котором берется из интернет-ресурсов.

Наиболее полно предлагаемые к изучению сквозные технологии нашли отражение в самостоятельной работе студентов. Обучающиеся должны не только изучить предлагаемые темы, но и подготовить отчет-презентацию при изучении темы 3, используя программу Canva. Изучение темы 6 «Мультимедийные и сетевые технологии цифровой экономики» предусматривает работу в малых группах и подготовку видеоотчета с помощью программы Avidemux.

При актуализации блока «Учебно-методическое и информационное обеспечение» мы ориентировались на рекомендации специалистов университета Иннополис. Раздел «Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины» был дополнен

актуальными интернет-источниками, необходимыми для выполнения лабораторных работ и самостоятельной подготовки.

Выводы и рекомендации. Изменения, внесенные при актуализации рабочей программы дисциплины, диктуют довольно основательную переработку фонда оценочных средств. Кроме актуализации банка вопросов и тестовых заданий нами были разработаны кейсы по обеим темам, которые предусматривают комплексное использование различных цифровых инструментов: например, подготовку документов с помощью интернет-сервисов, экспорт данных в электронные таблицы, загрузку данных в программу 1С:Предприятие. Мы старались максимально приблизить содержание кейсов к реальным ситуациям деятельности специалистов.

Мы надеемся, что направления актуализации РПД «Информационные системы в экономике» позволят выпускникам преодолевать барьеры цифровой трансформации, отслеживать и понимать инновации и соответствовать ключевым приоритетам в сфере цифровых технологий и решений.

Список литературы

1. Акмаров, П. Б. Эконометрическая модель развития цифрового сельского хозяйства / П. Б. Акмаров, М. В. Миронова, О. П. Князева // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 3-х т., Ижевск, 18–21 февр. 2020 г. Том I. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 164–166. – EDN NLGCAA.
2. Горбушина, Н. В. Роль дисциплины «Цифровые технологии в АПК» в подготовке современных специалистов технологических направлений / Н. В. Горбушина, М. В. Миронова, Н. А. Кравченко // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т., Ижевск, 12–15 февр. 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 186–189.
3. Кравченко, Н. А. Современные подходы к преподаванию дисциплин Информационные технологии и информационные системы в экономике / Н. А. Кравченко, М. В. Миронова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 15–18 февр. 2011 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. – Том 1. – С. 264–266. – EDN RGEAXJ.
4. Миронова, М. В. Трансформация рабочего места преподавателя в эпоху цифровизации / М. В. Миронова, Н. А. Кравченко, Н. В. Горбушина // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – Том I. – С. 155–159. – EDN MLNLZV.

5. Миронова, М. В. Требования к ключевым компетенциям цифровой экономики для различных уровней образования в аграрном вузе / М. В. Миронова, Н. А. Кравченко // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т., Ижевск, 12–15 февр. 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 230–233.

6. О подготовке магистров в условиях перехода к цифровому животноводству / М. В. Миронова, Н. А. Кравченко, Н. В. Горбушина, И. Г. Абышева // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т., Ижевск, 20 июля 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Том II. – С. 437–440. – EDN SNEFPV.

7. Опыт преподавания дисциплины «Информационные технологии» студентам направления бакалавриата «Землеустройство и кадастры» / И. Г. Абышева, Н. А. Кравченко, М. В. Миронова, А. Г. Семенова // Актуальные проблемы природообустройства: геодезия, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: сборник статей, Ижевск, 02–03 ноября 2017 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 6–9. – EDN XUGULI.

8. Развитие цифровой экономики в сельском хозяйстве / О. В. Абрамова, П. Б. Акмаров, Н. А. Кравченко [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 204 с. – ISBN 978-5-9620-0352-8. – EDN OFCPPO.

9. Тимошкина, Е. В. Использование современных методов обучения при организации образовательного процесса (на примере платформы Moodle) / Е. В. Тимошкина // Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 27–29 октября 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 237–239.

10. Хохлаков, Н. В. Использование современных информационных технологий в учебном процессе Ижевской ГСХА / Н. В. Хохлаков, М. В. Миронова, Н. А. Кравченко // Развитие экономики, учетно-аналитических и контрольно-оценочных функций управления в АПК: материалы Междунар. науч.-произв. конф., посвященной 75-летию ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, Ижевск, 18–19 октября 2018 г. / Отв. за вып. И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 54–57.

С. Я. Пономарева, О. В. Кузнецова, Е. Н. Соболева

Удмуртский ГАУ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВАКЦИН ОТ COVID-19

Приведены результаты статистической обработки медицинских показателей протекания болезни Covid-19 в зависимости от применённого вида вакцины. По каждому виду вакцины была оценена вероятность поражения ковидом после вакцинации, а также для оценки тяжести протекания заболевания был введён интегральный коэффициент поражения лёгких.

В 2020–2022 гг. мир приобрёл опыт борьбы с новой коронавирусной инфекцией. В экстремально сжатые сроки были созданы и применены вакцины от Covid-19. В результате массовой вакцинации населения была получена огромная база статистических данных.

Часть этой информации была предоставлена городской клинической больницей № 2 г. Ижевска кафедре математики и физики УдГАУ для анализа эффективности различных вакцин. Объём выборки составили сведения и медицинские показатели 2107 пациентов, обратившихся в данную ГКБ с признаками ОРВИ в период за 2021–22 гг.:

- возраст пациента;
- вид использованной вакцины (Спутник V, Эпивак, Спутник Лайт, Ковивак);
- результат теста на Covid-19;
- количество дней, прошедших от момента вакцинации до обращения в больницу;
- степень поражения лёгких (КТ1, КТ2, КТ3, КТ4).

В качестве критерия эффективности разных видов вакцин нами были выбраны два показателя:

- 1) доля заболевших ковидом после вакцинации;
- 2) степень тяжести протекания заболевания.

Большая часть пациентов была вакцинирована Спутником V (68,9 %, 1452 чел.), затем идут Эпивак (19,5 %, 410 чел.), Спутник Лайт (10,2 %, 215 чел.) и Ковивак (1,4 %, 30 чел.). Доля заболевших ковидом после проведённой вакцинации в целом по выборке составила 44,2 %, а отдельно по видам вакцин представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Доля вакцинированных и заболевших ковидом после вакцинации

Доля пациентов (%)	Название вакцины			
	СпутникV	Эпивак	Спутник Лайт	Ковивак
Вакцинированных в выборке	68,9	19,5	10,2	1,4
Заболевших ковидом	42,9	52,3	38,0	43,3

Таким образом, по первому показателю (доле заболевших ковидом) наиболее эффективны вакцины Спутник Лайт, СпутникV и Ковивак, а наименее эффективна Эпивак. Для проверки значимости разницы доли заболевших в зависимости от вида вакцины нами была проведена проверка гипотез при 5 %-м уровне значимости [5].

Таблица 2 – Значимость эффективности видов вакцин по доле заболевших ковидом

Название вакцины	СпутникV	Эпивак	Спутник Лайт	Ковивак
СпутникV	–	значима	незначима	незначима
Эпивак	значима	–	значима	незначима
Спутник Лайт	незначима	значима	–	незначима
Ковивак	незначима	незначима	незначима	–

Из таблицы 2 следует, что по доле заболевших ковидом после вакцинации значимо различаются только две пары вакцин – Эпивак и Спутник V; Эпивак и Спутник Лайт. Остальные пары вакцин по эффективности практически одинаковы.

Второй показатель эффективности – степень тяжести заболевания ковидом после вакцинации, выявлялась по результатам компьютерной томографии: КТ1 – поражение лёгких до 25 %, КТ2 – 25–50 %, КТ3 – 50–75 %, КТ4 – более 75 %.

В таблице 3 отражена доля пациентов с различной степенью поражения лёгких в зависимости от использованной вакцины.

Для общей оценки тяжести протекания заболевания ковидом в зависимости от использованной вакцины нами введён интегральный коэффициент поражения лёгких KPL :

$$KPL = 0,01(0,25 \times KT1 + 0,5 \times KT2 + 0,75 \times KT3 + 1,0 \times KT4).$$

В приведённой формуле весовые коэффициенты 0,25; 0,5; 0,75 и 1,0 соответствуют процентному поражению лёгких.

Таблица 3 – Распределение пациентов по степени поражения легких в зависимости от вида вакцины и интегральный коэффициент поражения лёгких (KPL)

Название вакцины	Доля пациентов с различной степенью поражения легких				
	КТ1 (%)	КТ2 (%)	КТ3 (%)	КТ4 (%)	KPL
Спутник Лайт	34,0	10,6	3,0	0,4	0,16
Ковивак	47,7	10,0	0,0	0,0	0,17
СпутникV	44,1	12,1	2,7	0,1	0,19
Эпивак	52,4	21,0	3,0	1,2	0,27

Из таблицы 3 следует, что из четырёх вакцин по степени тяжести протекания заболевания более эффективны три вакцины: Спутник Лайт, Ковивак и Спутник V, а наименее эффективна вакцина Эпивак.

Таким образом, по двум рассмотренным показателям (доле заболевших ковидом после вакцинации и степени тяжести протекания заболевания) можно сделать вывод, что среди четырёх вакцин (Спутник V, Спутник Лайт, Ковивак, Эпивак) наиболее эффективными оказались вакцины Спутник Лайт, Ковивак и СпутникV, а наименее эффективной – Эпивак.

Огромный массив фактических медицинских данных, предоставленный ГКБ № 2 г. Ижевска кафедре математики и физики УдГАУ, создаёт возможности использования этих данных не только в научных, но и в учебных целях, в частности, на занятиях по теории вероятностей и математической статистике [6, 7]. Актуальность данной темы повышает интерес студентов к самостоятельной и научной работе [1–4, 8–10].

Список литературы

1. Кузнецова, О. В. Развитие интереса студентов технологических специальностей агроузов к изучению математики / О. В. Кузнецова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 28.02–03.03.2006 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – Т. 2. – С. 403–407.
2. Кузнецова, О. В. Роль математики в формировании общепрофессиональных компетенций студентов сельскохозяйственного вуза / О. В. Кузнецова // Научное мнение. – 2016. – № 8-9. – С. 112–115.
3. Кузнецова, О. В. Самостоятельная работа студента – важный элемент образовательного процесса (на примере дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика») / О. В. Кузнецова, С. Я. Пономарева // Аграрная наука – сель-

скохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 февр. 2019 г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 222–227.

4. Математическая статистика: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата / сост.: С. Я. Пономарева, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – 48 с.

5. Пономарева, С. Я. Активизация аудиторной работы студентов при изучении теории вероятностей и математической статистики в аграрном вузе / С. Я. Пономарева, О. В. Кузнецова // Наука и образование: новое время. – 2019. – № 2 (31). – С. 411–415.

6. Пономарева, С. Я. Активизация творческого потенциала студентов при изучении теории вероятностей и математической статистики в сельскохозяйственном вузе / С. Я. Пономарева, О. В. Кузнецова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 февр. 2019 г., г. В 3 Т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 240–245.

7. Профессионально ориентированный подход к организации внеучебной работы (из опыта работы кафедры высшей математики) / С. Я. Пономарева, Л. А. Павлова, И. А. Иванова, О. В. Кузнецова, Е. В. Тылюдина // Молодые ученые в реализации национальных проектов: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 450-летию вхождения Удмуртии в состав России, 24–27 окт. 2006 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – Т. 1. – С. 299–302.

8. Применение метода аналогии в изучении математики (из опыта преподавания математики в сельскохозяйственном вузе) / С. Я. Пономарева, О. В. Кузнецова, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова, А. М. Иванова // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 18–21 февр. 2020 г., г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 2. – С. 195–201.

УДК 796.011.3

Л. В. Рубцова, Л. Н. Мартьянова, Р. А. Жуйков
Удмуртский ГАУ

ОЛИМПИАДА ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ» КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

Представлен опыт проведения олимпиады по дисциплине «Физическая культура и спорт» со студентами третьего курса УдГАУ.

Актуальность. Физическая культура в вузе является одной из составляющих культуры студента. Одним из определений понятия «культура» является степень раскрытия потенциальных возможностей личности в различных областях ее деятельности, в том числе и в физической. Уровень культуры повышается на протяжении всей жизни, особенно в студенчестве, так как в этот период человек приобретает новые знания, компетенции, опыт, приобщается к общечеловеческим ценностям [5, 6]. В современной системе образования особое место определяется разработке новых организационно-методических форм, активизирующих потребность в приобщении к ценностям и знаниям в области физической культуры и спорта. Дисциплина «Физическая культура и спорт» формирует у студента знания и умения по физической культуре, системе физических упражнений и формам занятий физическими упражнениями [1, 7]. Овладение содержанием предмета направлено на приобщение студентов к процессу совершенствования собственной физической подготовленности, знаниям в области физической культуры и спорта, здорового образа жизни, профессионально-прикладной физической подготовки, состояния уровня здоровья. Проведение Олимпиады по дисциплине стимулирует совершенствование образовательного процесса в вузе по предмету «Физическая культура и спорт», способствует повышению интереса учащихся к занятиям физическими упражнениями, формирует у них представление о здоровом образе жизни [2, 4].

Цель и задачи. Повышение престижа и качества преподавания дисциплины «Физическая культура и спорт» в Удмуртском государственном аграрном университете;

- пропаганда и актуализация научных знаний;
- развитие у студентов интересов и мотивов к научной деятельности;
- повышение качества образования.

Материалы проведения. Участниками олимпиады являются студенты 3 курса УдГАУ.

Предлагаемое задание для участников доступно, исходя из общего объема знаний, полученных студентами в ходе обучения по дисциплинам: «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (в объеме 328 часов с первого по пятый семестр; «Физическая культура и спорт» (осуществляется в течение шестого семестра теория – 14 часов (лекции), 58 часов практические занятия). В качестве контроля по освоению дисциплин предлагается «Олим-

пиада» в виде тестовых заданий по теории, методике и истории физической культуры, представлены в форме незавершенных утверждений, которые при завершении могут оказаться либо истинными, либо ложными. При выполнении этих заданий необходимо выбрать правильное завершение из 4 предложенных вариантов.

Вопросы предлагаются по темам лекционного курса:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социальные и биологические основы физической культуры;
- здоровый образ и стиль жизни студентов;
- психологические основы повышения эффективности учебного труда и работоспособности студентов средствами физической культуры;
- общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания студентов в образовательном процессе;
- место ППФП в системе физического воспитания;
- студенческий спорт. Олимпийские игры – важная составляющая часть студенческого спорта [2].

Всего 74 задания, для выполнения каждого тестового задания отводится 60 секунд. Олимпиада проводится в рамках учебного занятия – 1 час 20 минут.

В 2022–2023 уч. г. в Удмуртском аграрном университете впервые была проведена данная олимпиада среди студентов 3 курса, всех направлений. Уставным документов для проведения явилось разработанное преподавателями кафедры «Положение о проведении Олимпиады по предмету «Физическая культура и спорт» для студентов ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА».

Для оценивания уровня освоения дисциплины проведен анализ по результатам Олимпиады, он представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ результатов освоения теоретических знаний

Факультет	Оценка/Баллы			
	«5» – 65 и более	«4»- 50–64	«3» – 49–35	«2» – менее 35
Агрономический	-	5	85	10
Ветеринарной медицины	6,8	25,8	63,7	3,4
Зооинженерный	-	14,2	81,6	4,2
Энергетики и электрификации	-	38,4	61,5	-
Инженерный	19	57,2	23,8	-
Всего	3,4	23,5	68,9	3,9

Примечание: данные в таблице представлены в процентах.

Результаты. Для оценки результатов тестового задания был разработан «ключ», по которому из 74 вопросов – 65 и более правильных ответов приравнивалось к оценке «5», 64–50 – «4», 49–35 – «3» и менее 35, соответственно, оценка «2». Таким образом, на оценку «5» освоили теоретический курс лишь студенты двух факультетов – ветеринарной медицины и инженерный, что в среднем составило – 3,4 %. На оценку «4» ответили 23,5 % респондентов, а на «3» наибольший процент участников 68,9 %. Плохо освоили теоретический курс и ответили менее чем на 35 вопросов и 74 предложенных – 3,9 %. Наилучший результат показали студенты инженерного факультета и факультета энергетики и электрификации, хуже – студенты агрономического факультета.

Заключение. Олимпиада по физической культуре – завершающий этап учебной работы по дисциплинам «Элективные курсы по физической культуре и спорту» и «Физической культуре и спорту». Результаты олимпиадного тестирования свидетельствуют об уровне освоения дисциплины на протяжении всего обучения по предмету.

Список литературы

1. Базовая физическая культура: учебное пособие для студентов очной формы обучения / сост: Л. В. Рубцова, Р. А. Жуйков, Ю. В. Моисеев. – Ижевск, 2020. – 132 с.
2. Костарев, А. Ю. Физическая культура: учебное пособие для учащихся с углубленным изучением истории культуры и ислама / А. Ю. Костарев. – Изд-во БГПУ, 2009. – 148 с.
3. Магомедов, Р. Р. Формирование антропологических знаний в области физической культуры у студентов, будущих педагогов: учеб. пособ. / Р. Р. Магомедов, А. Б. Багушев. – Изд. 3-е, доп. – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2011. – 300 с.
4. Рубцова, Л. В. Опыт проведения теоретической олимпиады по дисциплине «Физическая культура и спорт» в аграрном вузе / Л. Н. Мартянова // Актуальные проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в аграрных вузах России: материалы Нац. науч.-практ. конф. 23–25 ноября 2022 г. – Казань. – С. 418–422.
5. Физическая культура и спорт: методические указания для подготовки студентов к олимпиаде / сост.: Л. В. Рубцова, Л. Н. Мартянова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – 45 с.
6. Физическая культура и спорт. Курс лекций для студентов сельскохозяйственного вуза: учеб. пособие / Н. А. Соловьев, И. М. Мануров, Ж. П. Микрюкова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 149 с.

7. Физическая культура студента: учеб. пособ. / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Близневский. – Москва: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 170 с.

УДК 81`373

И. Ю. Русанова
Удмуртский ГАУ

ПРИНЦИПЫ НОМИНАЦИИ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ «СВОЕ РОДНОЕ»

Рассматриваются принципы номинации фермерских хозяйств с учетом прагматических факторов и русской лингвокультуры. Актуальность данной проблемы обусловлена интенсивностью роста и появления все новых фермерских хозяйств на территории страны, которые стремятся занять достойное место на рынке сбыта продукции. Объектом исследования выступают имена фермерских хозяйств на территории Российской Федерации, которые разместили информацию о себе на маркетплейсе «Свое Родное». Изначальная функция наименований – это информирование и выделение из ряда других аналогичных названий.

Актуальность. В настоящее время наблюдается определенный интерес исследователей к процессам номинации и нейминга.

Целью данной статьи является изучение номинации фермерских хозяйств, представленных на маркетплейсе «Свое Родное» в лингвокультурном и прагматическом аспектах. Можно говорить об активизации деятельности малых и средних фермерских хозяйств, которые заявляют о себе на рынке сбыта продукции. Одним из способов привлечения внимания клиентов к производимой продукции является правильная номинация своего хозяйства и магазина.

Материалы и методика. Объектом исследования стали названия фермерских хозяйств, отобранные методом сплошной выборки с популярного маркетплейса «Свое Родное» от Россельхозбанка. Данный сайт предлагает взаимодействие между фермерами и покупателями, фермеры могут разместить информацию о продукции и найти клиентов. На сайте зарегистрировано около 2500 тыс. фермерских хозяйств. При исследовании в качестве ведущего метода использовался описательный, реализованный в приемах сбора, систематизации и интерпретации практического

материала. Наименования фермерских хозяйств были рассмотрены в лингвокультурном и прагматическом аспектах. Лингвокультурологический подход позволяет взглянуть на названия в комплексе языковых и культурных характеристик, которые отражают определенные фрагменты действительности в языке. Прагматический аспект помогает понять, каким образом номинатор доносит информацию до целевой аудитории, какой «смысловой заряд», содержание несет наименование [2: 111].

Результаты исследований. В ходе исследования были выделены 5 групп наименований фермерских хозяйств, в основу которых легли следующие принципы номинации. Первую группу составляют наименования, образованные на основе принципа информативности. Одна из главных функций любого коммерческого имени дать представление и информацию для потенциального клиента о своем бизнесе. В основном из названий можно узнать, на чем специализируется фермерское хозяйство. Чаще всего номинаторы используют конкретизирующие слова, показывающие специфику производства фермы или указывающие на предлагаемую продукцию. Например: «Милк ферма», «Чайные истории», «Деликатес дичь», «Вельяминовские перепела», «Малиновый сад», «Таруса хлеб», «Сырная губерния», «Медовая лавка», фермерское хозяйство «Beefstory», «Фиш-ка». Зафиксировано, что в настоящее время номинаторы часто прибегают к использованию лексических единиц иностранного происхождения, этот факт объясняется языковой модой.

Вторую группу составляют наименования, номинация в которых осуществляется на основе топографического принципа: они дают информацию о местонахождении данного хозяйства. Чаще всего названия мотивированы наименованиями регионов, районов, сел и деревень: «Золотая Адыгея», «Камчатский дом», «Фиточай Хакасии», «Холмогорские зори», «Конаковские колбасы», «Раменская пироговая мануфактура», «Коломенская ягода», «Калужские лакомства», «Тульский перепел», «Тверской сотовый мед», «Тульская ягодная компания», ООО «Шульгино», «Ненашево», «Великорецкое», тепличный комбинат «Завьяловский».

Как видно из названий, часто происходит совмещение двух принципов номинации для более полноценного информирования потребителя о производимых продуктах. В наименованиях присутствует информация и о месте производства, и о самой продукции, в этом заключается прагматический потенциал названий.

Третью группу составляют наименования, в которых звучит фамилия или имя владельца. Такие наименования чаще всего созданы по определенным моделям: «ЛПХ (личное подсобное хозяйство) + имя владельца», «КФХ (крестьянское фермерское хозяйство) + имя владельца», «ИП + имя владельца», «специализация хозяйства или производства + имя владельца» и др. Это наиболее представленная группа: ЛПХ Деминой Н. А., ЛПХ Селяев В. С., КФХ Зорин А. С., КФХ Анатолия Хижняка, ИП Володькин Руслан Васильевич, ИП Богнат В. В., фермерское хозяйство «Гончаров и сын», фермерское хозяйство Буркова Алексея, семейная ферма Афонькиных, ферма Булгаковых, ферма Корневых, рыбная ферма Тараса Шевченко «Shevchenko&fish», пасека «Егоровъ», мясная экоферма Эдуарда Васильева, сыроварня Марии Коваль, Едлин хлеб, пекарня «Николай-каравай», экоферма Тетериных, пекарня Ельчаниновых, садовый питомник Есичевых, чайный дом Бородина и др.

Отметим, что использование фамилии или референса к семье подчеркивает «преемственность бизнеса, вызывая у потенциального клиента доверие к качеству услуги или продукта. Для самих предпринимателей – это возможность идентифицировать свой бизнес среди множества подобных и защитить свой бренд от повторов в названиях других фирм» [3: 973].

Четвертую группу представляют названия, в основе которых лежит ассоциативный принцип, т. е. на основе ассоциации по сходству (метафоры). Метафорический перенос, который лежит в основе названия, помогает настроить потенциального покупателя на доброжелательное отношение и положительную оценку продукта. При этом закладывается разная концептуальная мотивировка, что придает в свою очередь особую яркость и узнаваемость, а также способствует запоминаемости наименования. Наиболее частотные концепты, к которым обращаются номинаторы:

1. Концепт «экологичность», делается упор на свежесть, полезность производимого товара и здоровое питание «Биотория», «ВИП (вкусно и полезно)», «Экодеревушка», «Экохутор», «Только с грядки», «KING HONEY ORGANIC», «Целебно», питомник «Вита», «Экопрод».

2. Концепт «свое, родное, близкое»: «Своя пасека», «Своя ферма 64», «Все свое», «У нас ферма», экопарк «Моя деревня», «Продукты родной земли», «В моих лугах».

3. Концепт «вкус»: «Вкусный сыр», «Ями ями» (с английского переводится как «вкусно»), торговая марка «Домашний вкус».

4. Концепт «элитарность, редкость»: КФХ «Элита», КФХ «Элитные семена», «Заповедные молочные продукты», «Редкий мед», «Авторские деликатесы».

Можно заметить, что информативный принцип в подобных наименованиях отступает на второй план, а предпочтение отдается аттракции, привлечению внимания и созданию положительного образа для привлечения покупателей.

Пятую группу составляют названия, в основу номинации которых положен эстетический принцип: используются слова с очевидной положительной коннотацией. По мнению Е. Е. Анисимовой, эстетическая функция заключается в способности онаима благодаря благозвучию, поэтичности воздействовать на эстетические чувства адресата [1: 99].

Больше всего данная группа представлена названиями, включающими слова, рассчитанные на положительное восприятие: «фермерское хозяйство «Сказка», ООО «Мечта», агропарк «Долина мечты», ООО «Благословение», «Счастливый фермер», КФХ «Рассвет», «Добродар», агродача «Семь лепестков» и др.

Также к этой группе можно отнести наименования, где присутствуют красивые, благозвучные имена, часто прецедентные «Иван да Марья», «Сыродел Зосима» и прилагательные с положительной семантикой «Золотой улей», «Золотая Адыгея».

Выводы. Таким образом, проведенное исследование позволило выделить пять основных принципов номинации фермерских хозяйств. Информативность наименования, его географическая и антропонимическая принадлежность являются ведущими принципами номинации. На первом месте оказывается прежде всего идея об информировании потребителя о продукции, месте производства и производителе. Это можно считать прагматическим подходом в номинации, однако, это указывает и на определённые лингвокультурные традиции, которых придерживаются номинаторы. Названия, в которых репрезентирован принцип ассоциативности и принцип эстетичности, не столь распространены, хотя те концептуальные идеи, которые заложены в них, весьма популярны и несут яркий отпечаток национальной культуры.

Список литературы

1. Анисимова, Е. Е. Ресторанные онимы в русской и немецкой лингвокультурах / Е. Е. Анисимова // Вестник ВГУ. Сер. Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2006. – № 1. – С. 99–103.

2. Голомидова, М. В. Прагматический аспект именотворчества: общий взгляд / М. В. Голомидова // Ономастика и диалектная лексика: сб. науч. тр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – Вып. 4. – С. 107–120.

3. Детинкина, В. В. Типологические и структурные особенности эргонимов с антропонимическим компонентом (на материале названий предприятий сферы торговли и услуг города Ижевска) / В. В. Детинкина, Ю. В. Железнова, И. Ю. Русанова // Вестник Удмуртского университета. Сер. История и филология. – 2021. – Т. 31. – Вып. 5. – С. 971–977.

УДК 796.894.012.116

А. Н. Сайфуллин¹, П. В. Черников¹, И. М. Мануров²

¹Удмуртский ГАУ

²ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У СПОРТСМЕНОВ-ГИРЕВИКОВ УДМУРТСКОГО ГАУ

Представлен опыт подготовки гиревиков УдГАУ. Особенностью методики подготовки является акцент на воспитание у спортсменов силовой выносливости. Развитие данного качества имеет свои особенности. Авторы раскрывают их и основываются на школе подготовки культовых преподавателей вуза и успешные результаты, показанные спортсменами-гиревиками прежних лет.

Актуальность. Гиревой спорт на сегодняшний день является одним из активно развивающихся неолимпийских циклических видов спорта, особенно Вооруженных Силах РФ. По своим особенностям гиревой спорт – универсальный вид для воспитания физических качеств в основном у юношей. Гиревой спорт – единоборство с подниманием гирь или гири определенного веса.

История возникновения гиревого спорта уходит корнями в древние времена. С персидского языка «гиря» означает трудный или вес. В древности гири были похожи на каменные глыбы, их использовали для наращивания мышечной массы. В качестве снаряда гири стали использовать, начиная с XVII века. Современные гири использовались для выступления цирковых артистов. Чудеса жонглирования показывал знаменитый цирковой силач Петр Крылов, жонглировавший 3-мя двухпудовыми гирями [4].

В Удмуртии развитие гиревого спорта в первое время шло в основном в городах. Все рекорды с гирями 24 кг и 32 кг принад-

лежали городским атлетам. И первым мастером спорта в Удмуртии стал глазовчанин Геннадий Поздеев, выполнивший норматив в 1991 г.

В УдГАУ секция гиревого спорта работает уже более 20 лет. Большой вклад в развитие гиревого спорта внесли старшие преподаватели кафедры физической культуры М. С. Фатхутдинов и И. М. Мануров. В 2007 г. студент вуза Евгений Шмыков стал чемпионом, а Николай Лазарев призером Универсиады в г. Тюмени. За годы существования секции гиревого спорта было подготовлено более 30 кандидатов в мастера спорта, около 100 спортсменов I разряда [5]. Как видно, опыт тренировок и наличие специалистов по данному виду спорта в УдГАУ привели к отличным результатам. На наш взгляд, будет интересным поделиться своим опытом в подготовке спортсменов-гиревиков, в том числе, рассмотреть методику развития отдельных качеств на примере силовой выносливости.

Цель исследования – показать особенности авторской методики развития силовой выносливости у гиревиков УдГАУ.

Задачи исследования:

1. Провести обзор литературных источников.
2. Показать особенности методики развития силовой выносливости.

Материалы и методика. Гири включают выполнение таких упражнений, как поднимание гирь в рывке и в толчке. Гиревой спорт является особым видом спорта, который направлен на развитие таких физических качеств, как сила и силовая выносливость.

Силовая выносливость – это способность длительное время выполнять работу без снижения ее эффективности [2].

Советская методика подготовки гиревиков указывает на следующую методику развития силовой выносливости: в начале тренировки после разминки выполняются силовые упражнения с гирями, далее упражнения со штангой, в конце спортсмены переходят к кроссовому бегу и прыжкам.

В настоящее время в тренировке данного физического качества нет однозначного мнения специалистов.

Одни авторы предлагают развивать ее методом повышения интенсивности, когда в процессе упражнения увеличивается скорость. Но это подходит для хорошо подготовленных опытных спортсменов [1].

Другие специалисты подчеркивают эффективность развития силовой выносливости у гиревиков на фоне утомления орга-

низма, которое достигается с помощью более длительного по времени выполнения упражнения с гирями или тяжестями меньшего веса (примерно 60–70 % от максимального) [5].

Авторы одной из рассматриваемых нами методик рекомендуют выполнять упражнения с гирями в затруднительных условиях. Например, с весом 32 кг. Так, Веселов В. И. и Воронович А. С. (2017) в своей статье указывают на то, что способ развития силовой выносливости у спортсменов-гиревиков с использованием гирь большего веса положительно влияет не только на физическую подготовку, но и на психологическую составляющую [1].

Некоторые авторы, такие, как Живодеров А. В., Евдокимов И. М. и др. (2021), рекомендуют включение в тренировочный процесс силовиков упражнений кроссфита. Кроссфит – это система физической подготовки, состоящая из аэробных упражнений гимнастики и тяжелой атлетики на силу и выносливость. Кроссфит позволяет увеличить силовую составляющую толчка, а также общую и специальную выносливость [3].

Особенно эффективным, по мнению С. Л. Руднева и Е. В. Лопатина, в решении вопроса развития физических качеств является метод круговой тренировки. В своей статье авторы выделяют тот момент, что нет однозначного мнения в развитии силовой выносливости. Существует разделение на 2 лагеря: развитие силовой выносливости как развитие силы или как развитие выносливости. Сами авторы считают, что силовая выносливость должна воспитываться на фоне общей выносливости за счет включения в тренировку кросса 3–5 км [6].

Учитывая все мнения, нами разработана авторская методика подготовки спортсменов-гиревиков, в которой большое внимание уделяется развитию силовой выносливости. Стоит сказать, что необходимым условием для развития физических качеств является техническая подготовка спортсменов, а также наличие у гиревиков хорошей общефизической базы.

Основными средствами развития силовой выносливости являются в основном классические упражнения с гирями, а также упражнения с отягощениями, выполняемые, главным образом, с многократным преодолением неопредельного сопротивления до значительного утомления. Для развития силовой выносливости в упражнениях со штангой применяется повторная работа с весом 40–60 % от максимума, количество повторений в зависимости от упражнений – 16–18 при 4–6 подходах. В упражнениях

с гирями величина нагрузки в подходах должна меняться от 25 % до 75–80 % от максимального количества подъемов гирь. Например, дозирование нагрузки в тренировке толчка двух гирь по подходам может выглядеть так: 25 % – 30 % – 80 % – 45 % – 35 %. Выносливость лучше вырабатывается в среднем темпе. Тренируясь с гирями 16 кг, 24 кг, необходимо методом «до отказа» выполнять максимальное количество подъемов, заставляя повышать аэробные возможности организма. Использование гирь весом 32 кг и больше способствует также работе организма в так называемых усложненных условиях. Тренеры по гиревому спорту в подготовке спортсменов применяют также упражнения из кроссфита.

На некоторые моменты методики следует обратить пристальное внимание, а именно, предать значение ключевым положениям выполнения упражнения с гирями: взаимодействие атлета с гирями (гирей) до момента их (ее) отделения от помоста и из стартового положения. Создание жесткой кинематической цепи и сохранение ее в процессе движения как один из важнейших факторов, предопределяющих успешное выполнение упражнения. Взаимобусловленность характеристик техники. Ведущие элементы координации. Граничные позы между фазами как исходные моменты при выполнении двигательных задач по фазам движения. Неодновременность изменения кинематических и динамических параметров техники движения атлета и гирь (гири). Взаимосвязь усилий, прикладываемых гиревиком к гирям (гире) с кинематикой суставных перемещений, со скоростью движения гирь (гири) и временем выполнения отдельных фаз.

Характер сокращения мышц при выполнении упражнения. Общие требования к выполнению отдельных элементов и фаз движения. Структура движения. Отличительная особенность ритмической структуры движений при выполнении толчка, рывка и толчка по длинному циклу. Траектория движения гирь (гири) как результат приложения усилий в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Оптимальность приложения усилий. Рациональное использование внутренних и внешних реактивных сил при выполнении упражнения.

Основные методы оценки технического мастерства в гиревом спорте. Оценка техники выполнения упражнений по траектории, работе мышц, ускорению и скорости движения гирь (гири), по изменению угла в суставах. Рациональные отношения характеристик техники. Управление системой «гиревик-гиря». Рацио-

нальное соотношение кинематики суставных перемещений с траекторией движения гирь (гири). Экономичность движения. Основные ошибки в технике упражнений. Причины возникновения ошибок. Методические приемы для устранения ошибок.

Данная методика помогает повысить показатели силовой выносливости – количество поднятий гири спортсменом за 1 минуту и за 10 минут. Тренерами УдГАУ замечено, что в соответствии с разрядными нормами спортсмены-гиревики при внедрении авторской методики развития силовой выносливости повышают показатели на 10–15 % в среднем по поднятию гири за 1 и 10 минут.

Выводы и рекомендации. Таким образом, нами проведен анализ литературы, выявлены подходы в развитии силовой выносливости средствами гиревого спорта.

Используя опыт подготовки спортсменов-гиревиков, сложившийся годами в УдГАУ, нами разработана методика развития силовой выносливости гиревиков. Главным ее достоинством является соединение лучших методических рекомендаций известных тренеров советской и современной школы подготовки гиревиков, а также использование многолетнего опыта работы тренеров ИжГСХА М. С. Фатхутдинова и И. М. Манурова, которые неоднократно приводили команду гиревиков к недостижимому пьедесталу.

Список литературы

1. Веселов, В. И. Основы методики тренировки в гиревом спорте / В. И. Веселов, А. С. Воронович // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т 3. – С. 194–200.
2. Воспитание физических (двигательных) качеств у студентов с учётом нормативных требований физкультурно-спортивного комплекса ГТО: учеб. пособие / Н. А. Соловьёв [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 61 с.
3. Живодеров, А. В. Кроссфит как средство развития силовой выносливости в гиревом спорте / А. В. Живодеров, И. М. Евдокимов, В. В. Рябчук // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 11 (201). – С. 138–140.
4. История появления и развития гиревого спорта. – URL: <http://www.sportsgroup.ru> (дата обращения: 13.02.2023).
5. Мануров, И. М. Методика силовой подготовки гиревиков / И. М. Мануров // Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма аграрных вузов России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 46–48.
6. Руднев, С. Л., Лопатин, Е. В. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте. – URL: <http://www.girevik-online.ru> (дата обращения 13.02.2023).

Л. В. Смирнова
Удмуртский ГАУ

ВОСПИТЫВАЕМ ПАТРИОТОВ: ГЕРОЙ В МОЕЙ СЕМЬЕ

Патриотическое воспитание является одним из направлений воспитательной работы в вузе. Показано, как в Удмуртском ГАУ приобщают студентов к культурному наследию, сохранению исторической памяти. В процессе учебных занятий и во внеучебное время учащиеся получают опыт практической деятельности, участвуют в исследовательской работе, которая направлена на формирование основ гражданско-патриотической компетентности личности.

В 2010 г., тогда еще Ижевской ГСХА, был создан исторический студенческий кружок «Патриотическое воспитание» в связи с празднованием 65-летия Великой Победы нашего народа в Великой Отечественной войне, а также в связи с тем, что наш университет имеет непосредственное отношение к Великой Отечественной войне. Так как история возникновения нашего вуза связана с 1943 г.: изначально наш вуз назывался Ижевский сельскохозяйственный институт, который был создан на базе Московского зоотехнического института коневодства [1].

Главная цель исторического студенческого кружка – помочь студентам осознать себя действующими лицами отечественной истории, наследниками великого народа [2].

С 2018 г. в нашем вузе работает экспозиционно-выставочный зал с выставками: 1. История становления и развития вуза. На сегодняшний день можно познакомиться с интерактивной выставкой «Мы родом из 1943 года...». 2. Университет (УдГАУ) сегодня как учебное и научное учреждение. 3. В 2020 г. открыта выставка «Удмуртия – край родниковый» (к 100-летию государственности Удмуртской Республики), которая дает возможность ощутить причастность к национальной культуре нашего народа. 4. Своеобразным разделом выставки являются картины удмуртского художника А. М. Сенилова (художник-оформитель в Ижевском сельскохозяйственном институте в 1970-е гг.) [3]. 5. Готовятся к открытию в 2023 г. экспозиции: «Русский музей», «Третьяковка» у тебя дома (она будет охватывать историю искусства в нашей стране от XVII в. до сегодняшнего дня); «Люди труда» (выставка будет представ-

лять деятельность нашего вуза за 80 лет существования). Выставки посещают студенты, таким образом сохраняется историческая память и передача опыта педагогов будущим специалистам агропромышленного комплекса [4]. В рамках учебной работы и работы кружка проводятся ежегодные конференции, круглые столы [5], где студенты пишут работы по истории родного края, пишут о своих родственниках – ветеранах войны и труда, детях военной поры [6]. И до сегодняшнего дня работа кружка использует тематику героизма в годы Великой Отечественной войны [7], а также предлагается тема «Герои в моей семье». Вот что пишут студенты в своих работах:

– Шалашова Дарья (студентка колледжа) [8]: «Знаменательные даты: 75-летие Великой Победы в Великой Отечественной войне и 80 лет с начала Второй мировой войны подтолкнули меня к выступлению на конференции «История Удмуртии в лицах: 1920–2020 гг.», с докладом о подвиге моего прадедушки Шалашова Ильи Фадеевича. Мой прадед защищал Родину от фашизма, чтобы я могла спокойно жить на Земле. Шалашов Илья Фадеевич родился в 1918 г. в с. Гондырево Алнашского района в крестьянской семье. Я узнала о его подвиге благодаря изучению документов, которые сохранились в нашей семье. В Рабоче-Крестьянской Красной Армии с 29.10.1939 г., был призван Алнашским РВК Удмуртской АССР. Служил в звании – младший лейтенант, был командиром огневого взвода батареи 45 мм пушек 1247 стрелкового полка 225 стрелковой Новгородской дивизии. Прошел всю войну, серьезных ранений и контузий не было. В 1944 г. воевал на 3 Прибалтийском фронте, где получил орден Отечественной войны 2 степени за подвиг: в период боёв с 15–29 июля 1944 г. по освобождению Латвийской ССР младший лейтенант Шалашов И. Ф., проявляя исключительную стойкость и отвагу, а также умело руководя боем своего взвода, проявлял хладнокровие и мужество и личным примером увлекая личный состав своего взвода на выполнение приказа командования. Во время наступления на ст. Пондуры, когда создалось сильное напряженное положение, противник пошёл в контратаку, младший лейтенант Шалашов под ураганным огнём противника смело открыл огонь из своих орудий прямой наводкой, в результате чего противник был отброшен с большими для него потерями. Дошёл до Берлина, после войны вернулся в родное село, где трудился в мирное время. Умер в 1974 г. от рака.

Наша семья чтит память о нашем герое и бережно хранит документы. Пока мы помним о героях, которые отстояли мир – они живы. Если умрёт память – мы потеряем часть своей истории, себя, потеряем совесть. А этого нельзя допустить!».

– Белоусов Иван (студент колледжа) [8]: «Любая война – беспощадное и тяжёлое время, которое уносит жизни многих ни в чем не повинных людей. Те, кто затевает войны, не думают о последствиях, видят только себя главными во всём мире. Они не любят Мир вокруг, не ценят его богатства и уважают только себя. Такие люди и разожгли войну в Чечне. О ней мне рассказывал мой отец.

Мой отец Белоусов Сергей Андреевич родился в 1979 г. Был призван на срочную службу в 2000 г. Попал в Чечню. Первые три года служил в мотострелковых войсках. С 2003–2006 гг. по контракту во внутренних стрелковых войсках в звании рядовой, а потом в должности старшина роты. Отец рассказывает мало что об этой войне, потому что, когда он ее вспоминает, он видит своих друзей, и ему становится не очень хорошо. Но благодаря этим рассказам я больше узнал о военной истории современной России. Проходила чеченская кампания в два этапа. Первая Чеченская война вспыхнула в Чечне, частично в Ингушетии, Дагестане, Ставропольском крае с 11.12.1994 г. – 31.08.1996 г. Причина – фактическая независимость Чеченской Республики Ичкерия. Потери в данной войне были огромными. Много друзей моего отца, о которых он с гордостью вспоминает, погибли. Потом подписали Хасавюртовское соглашение и стали выводить войска. Все радовались, что отгремели орудия, Чечня стала независимым государством. В то же время было больно смотреть на разрушенные дома, которые нечем было восстанавливать. В республике начался кризис, который привёл к началу второй чеченской войны с 07.08.1999 г. по 15.04.2009 г. Причиной тому было вторжение боевиков в Дагестан, террористические акты в Москве и пригородах. Эта война закончилась победой федеральных войск.

Мой отец не имеет военных наград, но для меня он герой, и я горжусь им. Я считаю, что людям нужно понять: войнами они разрушают наш Мир. Ведь любой вопрос можно решить без оружия и угроз. Нужно просто иметь терпение, и тогда спор решится без драки. Очень хочется, чтобы люди становились на сторону добра, ведь вместе мы сильнее, храбрее и выносливее

во много раз. Мы все – дети своей страны, мы должны её беречь и сохранить для потомков».

– Широбокова Устина (студентка зооинженерного факультета) [8]: «Мой прадедушка Евгений Васильевич Черных (1931–2012 гг.) – советский передовик производства, сталевар Ижевского металлургического завода Министерства чёрной металлургии СССР, Герой Социалистического Труда (1977 г.). Родился 20 августа 1931 г. в селе Сюмси Вотской автономной области. Получив среднее образование и окончив школу фабрично-заводского обучения, в 1948 г. начал свою производственную деятельность подручным сталевара на Ижевском металлургическом заводе. Обучался у известного сталевара, Героя Социалистического Труда А. Г. Лыкова. В 1956 г., отслужив срочную службу на Черноморском флоте в Севастополе, вернулся на завод. Из более чем 40 лет, проведённых на этом предприятии, Е. В. Черных большую часть времени проработал сталеваром электромартеновского цеха. Возглавлял бригаду сталеваров, которая на протяжении многих лет лидировала в социалистическом соревновании и среди первых на заводе была удостоена почётного звания «Бригада коммунистического труда». В ходе IX пятилетки (1971–1975 гг.) бригада Е. В. Черных досрочно выполнила своё задание, произведя сверх плана 2250 тонн высококачественной стали и сэкономив более 40 000 руб. Бригадой освоена выплавка 12 высоколегированных марок стали, сам бригадир явился автором ряда рационализаторских предложений. На рабочем месте бригады Черных устраивали школы мастерства сталеварения. Только в X пятилетке им было подготовлено 10 квалифицированных сталеваров. За выдающиеся успехи, достигнутые в выполнении плана и социалистических обязательств, Евгению Васильевичу Черных Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 июня 1977 г. присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот». В 1978 г. назначен и. о. начальника смены, с 1980 г. был мастером, с 1982 г. – старшим инженером-технологом. В 1981 г. Е. В. Черных вышел на пенсию, но до 1992 г. продолжал работать во Дворце культуры «Металлург». В 1988 г. удостоен звания «Почётный гражданин Ижевска», а в 2005 г. – «Почётный гражданин Удмуртской Республики». Проживал в Ижевске, где и скончался 29 мая 2012 г. на 81-м году жизни. Вот такой герой в нашей семье».

Исходя из студенческих докладов, можно сделать вывод, что система образования призвана обеспечить воспитание патри-

отизма в России [9]. Современный период в российской и мировой истории – время смены ценностных ориентиров. Негативные явления на международной арене оказали отрицательное воздействие на общественную нравственность, гражданское самосознание, на отношение людей к обществу, государству, закону и труду, на отношение человека к человеку. В связи с этим проблема патриотического воспитания молодежи требует новых подходов к ее решению. Она может осуществляться как в процессе обучения, так и во внеучебное время, поскольку этот процесс предполагает широкое использование возможностей всех учебных дисциплин и включение молодежи в разнообразные виды социально значимой деятельности.

Список литературы

1. Смирнова, Л. В. «Мы родом из 1943 года...» – музейная тематическая выставка и ее роль в патриотическом воспитании студентов вузов / Л. В. Смирнова // Наука и образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 382.
2. Смирнова, Л. В. Возможность использования социальных индикаторов для оценки интересов современной сельской молодежи / Л. В. Смирнова // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 11–14 февр. 2014 г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 2. – С. 39–45.
3. Смирнова, Л. В. Художники Удмуртии в годы Великой Отечественной войны (к 100-летию А. М. Сенилова) / Л. В. Смирнова // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 11–14 декабря 2018 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 394–396.
4. Историческая память как фактор развития сельского хозяйства Удмуртии. Historical memory as a factor in the development of agriculture in Udmurtia / A. V. Bashev, S. V. Kozlovsky, L. V. Smirnova, S. N. Uvarov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 г. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012102.
5. Смирнова, Л. В. Вторая мировая война глазами студентов: патриотическое воспитание в вузе / Л. В. Смирнова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии 16–19 февр. 2010 г. Т II. – Ижевск, 2010. – С. 333–336.
6. Народ в годы Великой Отечественной войны и современное студенчество: взгляд из XXI века: материалы для патриотического воспитания в вузе, посвященные 65-летию Великой Победы: учеб.-метод. пособие / Сост.: Л. В. Смирнова, С. В. Козловский, О. Г. Долговых. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 200 с.

7. Смирнова, Л. В. Память о войне / Л. В. Смирнова // Во имя Родины: сб. научных статей науч.-практ. конф., посвященный Дню Победы, 25 апреля 2014 г. Вязьма: РИЦ филиала ФГБОУ ВПО «Московский государственный индустриальный университет». – Вязьма. – 2014. – С. 166–179.

8. Воспоминания о родственниках. Записано в 2020 г. // Архив автора.

9. Смирнова, Л. В. Историко-краеведческое образование как фактор развития гражданско-патриотических качеств личности / Л. В. Смирнова, С. Н. Уваров, С. В. Козловский // Преподаватель года 2021: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса в 3-х частях, Петрозаводск, 20 мая 2021 г. – Петрозаводск: Новая Наука, 2021. – С. 297–304.

УДК 378.663.016:51

**Е. Н. Соболева, О. В. Кузнецова,
С. Я. Пономарева, Т. Р. Галлямова, А. М. Иванова**
Удмуртский ГАУ

ЗНАЧИМОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОФИЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ АГРАРНОГО ВУЗА НА ИНЖЕНЕРНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Приведены сводные данные оценки значимости учебных элементов курса математики преподавателями профильных дисциплин по направлению подготовки 35.03.11 – Гидромелиорация. Произведен анализ полученных данных и составлен рейтинг модулей, содержащихся в дисциплине «Математика», по их значимости.

Актуальность. В июне 2022 г. на кафедре математики и физики ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (теперь УдГАУ) необходимо было срочно разработать тестовые задания для оценки уровня сформированной компетенции ОПК1 (*Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*) студентов направления подготовки 35.03.11 – Гидромелиорация при изучении курса математики.

Такая необходимость возникла в результате того, что преподаватели нашего вуза попали в экспертную комиссию по раз-

работке тестов для одного из высших учебных заведений РФ. При конструировании тестов предполагалась разработка тестовых заданий трёх уровней усвоения, причём нужно было учесть, на какие учебные элементы курса математики стоит обратить большее внимание в силу их особой значимости для профильных дисциплин.

Материалы и методика. Преподавателей по профильным дисциплинам попросили оценить значимость учебных элементов курса математики для подготовки студентов по направлению подготовки «Гидромелиорация» для их курса в баллах, присвоив наибольший балл «5» наиболее значимым учебным элементам; «0» – учебным элементам, которые не используются при изучении их дисциплины. Также можно было включить в анкету свои учебные элементы, которые целесообразно включить в курс математики.

Требовалось заполнить таблицу 1 по отдельным математическим модулям (разделам).

Таблица 1 – Оценка значимости математических элементов для профильных дисциплин

	Учебный элемент	Значимость
Модуль 1 – Линейная алгебра	Определители второго и третьего порядка	...

Курс математики разбит на 12 модулей, в каждом из которых содержится несколько учебных элементов.

Результаты исследования. В результате проделанной работы преподавателями профильных дисциплин была заполнена таблица 1. Сводные данные приведены в таблице 2, причем значимость элементов переведена в проценты.

Выводы и рекомендации. Более половины из представленных в таблице 2 математических учебных элементов имеют значимость более 50 % для профильных дисциплин, таких, как «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопrotивление материалов», «Детали машин», «Основы конструирования и ПТМ», «Прикладная физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» и др. Некоторые из учебных элементов крайне мало используются в профильных предметах, однако их изучение необходимо, так как они являются базовыми в дисциплине «Математика».

Таблица 2 – Значимость математических учебных элементов для профильных дисциплин

Модуль	Учебный элемент	Значимость, в %
Модуль 1 – Линейная алгебра	Определители второго и третьего порядка	35
	Решение систем линейных уравнений методом Крамера	35
	Матрицы, действия над ними	40
	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы	25
	Ранг матрицы	25
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	30
	Векторы. Основные определения	80
	Проекция вектора на ось	85
	Направляющие косинусы вектора	70
	Координаты вектора	80
Модуль 2 – Векторная алгебра	Действия над векторами в координатной форме	75
	Разложение вектора по ортам координатных осей	80
	Построение вектора	80
	Геометрические действия над векторами	80
	Скалярное произведение векторов, его свойства	75
	Геометрические приложения скалярного произведения	70
	Физическое приложение скалярного произведения (вычисление работы)	70
	Векторное произведение векторов, его свойства, геометрические и физические приложения	75
	Смешанное произведение векторов	60
	Свойства смешанного произведения	60
Модуль 3 – Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Геометрические приложения смешанного произведения	60
	Применение смешанного произведения для установления правой/левой тройки векторов	60
	Прямоугольные и полярные координаты на плоскости, взаимосвязь между ними	90
	Линии на плоскости, способы задания линий (линии в прямоугольных и в полярных координатах, параметрические уравнения)	95
	Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой	95
	Кривые второго порядка	85
	Плоскость. Уравнения плоскости. Построение плоскости	85
	Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве	85

Модуль	Учебный элемент	Значимость, в %	
Модуль 4 – Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Функции, предел функции, свойства пределов	65	
	Неопределенности при решении пределов, правила их раскрытия	60	
	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции	60	
	Производная функции, правила дифференцирования, таблица производных	70	
	Логарифмическая производная	60	
	Производная неявной функции	55	
	Производная функции, заданной параметрическими уравнениями	55	
	Производные высшего порядка	70	
	Применение производной к решению пределов. Правило Лопиталя	50	
	Дифференциал функции	75	
Модуль 5 – Комплексные числа	Применение производной к исследованию функции	65	
	Асимптоты графика функции	55	
	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	45	
	Модуль комплексного числа	45	
	Аргумент комплексного числа	35	
	Изображение комплексного числа на плоскости	35	
	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	35	
	Действия над комплексными числами в показательной форме	40	
	Формула Эйлера	45	
	Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов, методы вычисления	70	
Модуль 6 – Интегральное исчисление	Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления, геометрические и физические приложения	75	
	Несобственные интегралы	50	
	Дифференциальные уравнения первого порядка	60	
	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка	60	
	Линейные однородные/неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	70	
	Системы дифференциальных уравнений	60	
	Применение дифференциальных уравнений к динамике! Уравнения движения точки, тела, колебательные процессы	25	
	Модуль 7 – Дифференциальные уравнения	Действия над комплексными числами в показательной форме	40
		Формула Эйлера	45
		Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов, методы вычисления	70
Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления, геометрические и физические приложения		75	
Несобственные интегралы		50	
Дифференциальные уравнения первого порядка		60	
Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка		60	
Линейные однородные/неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами		70	
Системы дифференциальных уравнений		60	
Применение дифференциальных уравнений к динамике! Уравнения движения точки, тела, колебательные процессы		25	

Модуль	Учебный элемент	Значимость, в %
Модуль 8 – Ряды	Числовые ряды	55
	Функциональные ряды	55
	Степенные ряды	55
	Разложение функции в степенной ряд	55
	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях	50
Модуль 9 – Функции нескольких перемен- ных	Область определения, график, линии уровня, частные производные 1-го порядка, полный дифференциал Ф2П/Ф3П	65
	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух/трех переменных	65
	Экстремум функции двух переменных	65
	Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	65
	Производная по направлению, градиент функции двух/трех переменных	60
	Касательная плоскость и нормаль к поверхности	60
	Геометрический и физический смысл двойного интеграла, его свойства	75
Модуль 10 – Двой- ные, трой- ные, криво- вые, линейные интегралы	Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах	70
	Приложения двойного интеграла	75
	Вычисление площади поверхности	70
	Тройной интеграл, его свойства и вычисление в прямоугольных координатах	70
	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах	65
	Некоторые приложения тройного интеграла	65
	Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода	65
Модуль 11 – Теория вероятно- стей	События. Вероятность события. Основные теоремы для вычисления вероятности события	45
	Случайные величины	45
Модуль 12 – Мате- матическая статистика	Дискретный ряд распределения, его числовые характеристики, полигон	45
	Интервальный ряд распределения, его числовые характеристики, гистограмма	45
	Точечные оценки параметров распределения	40
	Интервальные оценки параметров распределения	40
	Проверка статистических гипотез	45

В таблице 3 подведен рейтинг математических модулей по полученным в таблице 2 данным.

Таблица 3 – Рейтинг модулей курса «Математика» по значимости учебных элементов для профильных дисциплин

Место	Модуль	Значимость, в %
1	Модуль 3 – Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	90
2	Модуль 2 – Векторная алгебра	73
3	Модуль 10 – Двойные, тройные, криволинейные интегралы	70
4	Модуль 6 – Интегральное исчисление	65
5	Модуль 9 – Функции нескольких переменных	63
6	Модуль 4 – Дифференциальное исчисление функции одной переменной	62
7	Модуль 7 – Дифференциальные уравнения	55
8	Модуль 8 – Ряды	54
9	Модуль 11 – Теория вероятностей	45
10	Модуль 12 – Математическая статистика	43
11	Модуль 5 – Комплексные числа	40
12	Модуль 1 – Линейная алгебра	32

По данным таблиц 2, 3 видно, на какие учебные элементы и модули следует обратить особое внимание при изучении курса математики и составлении тестов для ФОС. Можно понять, на какие элементы какого уровня тестовые задания нужно составлять: либо задания на узнавание терминов, обозначений, формул; либо задания на воспроизведение терминов, обозначений, формул; либо задания на применение терминов, обозначений, формул при решении прикладных задач [5–6].

Также можно заключить, что часть учебных элементов по математике можно перенести на дистанционное обучение (через электронную платформу Moodle) и на самостоятельную работу студентов [1–4]. Это позволит освободить время на разбор более значимых для профильных дисциплин элементов, которые наиболее влияют на уровень сформированной компетенции ОПК1 (*Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*) студентов направления подготовки 35.03.11 – Гидромелиорация при изучении курса математики.

Используя именно данные таблиц 2, 3, были составлены тесты разного уровня сложности в составе экспертной комиссии по разработке тестов дисциплины «Математика» для некоторого высшего учебного заведения РФ.

Список литературы

1. Кузнецова, О. В. Опыт внедрения в учебный процесс элементов дистанционного обучения / О. В. Кузнецова, Е. Н. Соболева // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 11–14 февр. 2014 г. – Ижевск, 2014. – Т. II. – С. 119–123.
2. Кузнецова, О. В. Дистанционное обучение: за и против / О. В. Кузнецова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8–2. – С. 362–364.
3. Кузнецова, О. В. Использование элементов дистанционного обучения в сельскохозяйственном вузе при преподавании математических дисциплин / О. В. Кузнецова, Е. Н. Соболева // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 16–19 февр. 2016 г., г. – Ижевск, 2016. – Т. III. – С. 186–189.
4. Пономарева, С. Я. Организация самостоятельной работы студентов (опыт работы кафедры высшей математики ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА) / С. Я. Пономарева, Н. Н. Юберев // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 11–14 февр. 2014 г. – Ижевск, 2014. – Т. II. – С. 117–119.
5. Применение метода аналогии в изучении математики (из опыта преподавания математики в сельскохозяйственном вузе) / С. Я. Пономарева, Н. В. Хохряков, О. В. Кузнецова [и др.] // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 18–21 февр. 2020 г. – Ижевск, 2020. – Т. II. – С. 195–201.
6. Соболева, Е. Н. Применение математики при решении прикладных задач в сельскохозяйственном вузе / Е. Н. Соболева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февр. 2018 г. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. 3. – С. 264–269.

УДК 314.1:39 (=511.131)

С. Н. Уваров

Удмуртский ГАУ

К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТНОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ УДМУРТОВ)

Рассматривается актуальность исследования этнодемографических процессов в России (на примере удмуртов). Делается вывод о недостаточной их изученности, что связано в основном с использованием материалов переписей в ущерб текущей статистике.

Для решения масштабных задач, стоящих в настоящее время перед Россией в целом и перед агропромышленным комплексом в частности, важное значение приобретает демографическая составляющая. Ухудшение демографической ситуации поставит под угрозу их выполнение, неблагоприятно скажется на основных показателях социально-экономического развития страны, прежде всего – на обеспеченности трудовыми ресурсами.

Одной из «сельских» наций в урбанизированной России являются удмурты. По переписи 2010 г., доля удмуртов, проживавших в сельской местности страны, равнялась 55,4 %. Непосредственно в Удмуртии удельный вес сельских удмуртов был еще выше – 57,7 %. Между тем, численность удмуртов снижается. Если в 1989 г. в РСФСР насчитывалось 714 833 удмурта, и они занимали 10-ю строчку среди всех народов, то по переписи 2010 г. численность удмуртов в России составляла уже 552 299 чел. (сокращение на 22,7 %), а по размерам они «откатились» на 13-е место.

Между тем у ученых нет четкого ответа на вопрос о причинах столь масштабного сокращения. Возможно, они связаны не только с депопуляцией, но и с ассимиляцией. Следовательно, для поиска ответа требуется привлечение не только демографов, историков (поскольку многие межэтнические проблемы корнями уходят далеко в прошлое), но и этнологов.

Значимость этнического фактора в современном обществе доказывают последние события, происходящие на планете. Напряженная этническая ситуация представляет собой потенциальную опасность. В эпоху турбулентности социальных процессов потребность индивида в чувстве сопричастности к какой-либо группе является

залогом сохранения его психического здоровья, внутренней целостности и стабильности. К наиболее стабильным видам социальных групп относится этническая, ориентирующая в окружающем мире на основе национальных традиций и обычаев, и которая в конечном итоге обеспечивает удовлетворение этой потребности [6, с. 146].

Исследований этнодемографических процессов, казалось бы, хватает. Первые этнодемографические работы появились еще в начале XX столетия (М. В. Птуха, Л. Кшивицкий). С тех пор литература в этой области оказалась обширной. К числу наиболее заметных исследователей относятся, например, С. А. Арутюнов, Ю. В. Бромлей, С. И. Брук, В. И. Козлов, Б. Ц. Урланис, разрабатывавшие концептуальные вопросы. Этнический аспект рождаемости нашел освещение в работах Г. А. Бондарской, Р. И. Сифман. Этнические различия смертности в нашей стране изучали В. М. Добровольская, Е. М. Андреев, К. Ю. Шабуров. Национальные особенности брачности, динамику и состав этнически смешанных семей исследовали А. А. Сусоколов, А. Г. Волков. Тенденции этнических миграционных процессов рассматривали В. И. Переведенцев, Л. Л. Рыбаковский, Н. М. Лебедева, Ж. А. Зайончковская. Значимость этнического фактора в политической жизни привлекла внимание С. В. Чешко, В. А. Тишкова, М. Н. Губогло, В. В. Степанова, этнические аспекты урбанизации в России – А. А. Черкасова [см. подробнее: 12, с. 5–14].

Этнодемографические процессы исследовались специалистами и на региональном уровне. В различных российских регионах была изучена общая демографическая ситуация, конкретные демографические, социально-экономические, культурные и другие факторы, влияющие на естественное и миграционное движение населения, взаимодействие этнических и демографических процессов как в стране в целом, так и в отдельных регионах.

Изучением демографических процессов у отдельных народов в масштабах России занимались Ю. В. Арутюнян, И. А. Субботина [7], А. С. Бушуев [1], А. Ю. Орлов [5], В. А. Тишков [8], Ю. П. Шабаев [15] и ряд других ученых.

Что касается удмуртов, то, пожалуй, наиболее информированным исследователем здесь будет С. Лаллукка [17]. В основном же ученые рассматривали демографические процессы тех удмуртов, которые проживали в Удмуртии. И. В. Чернышева [13] и Л. С. Христолюбова [14] рассмотрели этнодемографические процессы в 1990-е гг. Некоторые этнические особенности рождае-

мости в Удмуртии в XX веке показаны Н. Н. Ежовой [2, 3]. Демографическое поведение удмуртов в конце XIX – начале XX века рассмотрела Г. А. Никитина [4]. Касается этнодемографического развития диаспор удмуртов И. М. Шеда-Зорина [16].

Однако большинство исследований основывается на результатах переписей населения, что не позволяет в должной мере исследовать рождаемость, смертность, миграцию, брачность и разводимость различных народов. Сведения текущей статистики используются редко, что объясняется спецификой ее сбора по отдельным национальностям. Он велся в 1920-е (не все годы) – 1930-е гг., но затем прекратился. С 1958 г. после долгого перерыва практика сбора текущей статистики воспроизводства (она не публиковалась) возобновилась для нескольких основных национальностей России: русских, украинцев, белорусов, казахов, татар, евреев и армян (с 1969 по 1975 гг. этот список был ограничен только русскими, украинцами и белорусами). В регионах собирались также данные и о других, наиболее многочисленных национальностях. К примеру, в Удмуртской АССР (Удмуртской Республике) к ним относились удмурты, марийцы и чуваша. Материалы текущей статистики использовал С. Н. Уваров, но объектом его исследования были лишь удмурты, проживавшие в Удмуртии [см. напр.: 9–12].

Для более полной картины этнодемографических процессов у удмуртов следует изучить текущую статистику и в других регионах, где проживали и проживают их крупные диаспоры. И следует попытаться найти сводные данные по стране. В таком случае исследование этнодемографических процессов в России на примере одного из российских народов может стать моделью для изучения других.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01604, <https://rscf.ru/project/23-28-01604/>.

Список литературы

1. Бушуев, А. С. Современная этнодемография татар / А. С. Бушуев // Этнографическое обозрение. – 2019. – № 5. – С. 133–150.
2. Ежова, Н. Н. Рождаемость в Удмуртии и ее этнические особенности / Н. Н. Ежова // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2014. – № 2. – С. 20–23.
3. Ежова, Н. Н. Исторический очерк демографических процессов финно-угорских народов России за истекшее столетие / Н. Н. Ежова, Н. С. Стрелков // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2010. – № 3. – С. 11–14.

4. Никитина, Г. А. Демографическое поведение удмуртов в конце XIX – начале XX века / Г. А. Никитина // Институты развития демографической системы общества: сборник материалов V Уральского демографического форума. – Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2014. – С. 314–320.
5. Орлов, А. Ю. Этнодемографическая ситуация в Российской Федерации. Динамика и территориальная дифференциация / А. Ю. Орлов. – Saarbrücken: LAP, 2015. 356 с.
6. Петрова, К. А. Этническое самосознание как психологический феномен / К. А. Петрова // Омский научный вестник. – 2008. – № 5. – С. 146–149.
7. Русские: Этносоциологические очерки / Редкол.: Ю. В. Арутюнян (отв. ред.) [и др.]. – Москва: Наука, 1992. – 461 с.
8. Тишков, В. А. Демографические «голодоморы» / В. А. Тишков // Родина. – 2007. – № 7. – С. 84–89.
9. Уваров, С. Н. Демографические и ассимиляционные процессы среди удмуртов во второй половине XX века / С. Н. Уваров // Ежегодник финно-угорских исследований. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 107–123.
10. Уваров, С. Н. Удмуртская семья в 1959–1989 гг.: демографический аспект / С. Н. Уваров // Ежегодник финно-угорских исследований. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 127–138.
11. Уваров, С. Н. Этническая миграция в Удмуртии в 1970–1980-е годы: историко-статистический анализ / С. Н. Уваров // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2017. – № 1. – С. 160–179.
12. Уваров, С. Н. Этнодемографические процессы в Удмуртии в 1959–1989 гг.: моногр. / С. Н. Уваров. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 283 с.
13. Чернышева, И. В. Этнодемографические процессы в Удмуртской Республике, 1989–1999 гг.: дис. ... канд. ист. наук / И. В. Чернышева. – Ижевск, 2001. – 247 с.
14. Христюлова, Л. С. Этнодемографические процессы в Удмуртии / Л. С. Христюлова // Феномен Удмуртии. Т. 3: Идеология этнической мобилизации, кн. 1: Удмуртское национальное движение. – М.–Ижевск: Удмуртия, 2002. – С. 38–49.
15. Шабаев, Ю. П. Этнодемографическое развитие коми в контексте демографических процессов у финно-угорских народов Российской Федерации / Ю. П. Шабаев. – Сыктывкар: ИИЯЛ КНЦ УрО РАН, 2005. – 32 с.
16. Шеда-Зорина, И. М. Удмуртская диаспора в субъектах федерации различного типа (на примере удмуртов Пермской и Кировской областей, Республик Башкортостан, Татарстан и Марий Эл): дис. ... канд. ист. наук / И. М. Шеда-Зорина. – Ижевск, 2007. – 221 с.
17. Lallukka S. The East Finnic Minorities in the Soviet Union: An Appraisal of the Erosive Trends / S. Lallukka. – Helsinki: Soumal. tiedekat, 1990. 344 p.

И. А. Угольков

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
областной педагогический университет»*

НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНО-ТОРГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В XIX ВЕКЕ

Рассматривается деятельность Нижегородской ярмарки, приводятся статистические сведения. Автор приводит обзор товаров и стоимости. Торговля шла оптовыми партиями и носила разнообразный характер. В ходе проведенного исследования можно утверждать, что Нижегородская ярмарка сделала город мировым влиятельным центром.

Актуальность. Нижегородская ярмарка XIX века – основной источник жизни Нижегородской губернии, она играла огромную роль в развитии экономики страны. Нижегородская ярмарка взаимодействовала с такими странами, как Персия, Индия, со многими странами Центральной и Средней Азии, и получила широкую известность: на ярмарке продавали лучшие товары. Деятельность Нижегородской ярмарки оказывала огромное влияние не только на жизнь нижегородцев, но и на развитие всех городов Поволжья.

Материалы и методика. Материалы о деятельности ярмарки изучались на основании документов из Государственного архива Нижегородской области. Использовались статистика и архивные документы, сравнивались товары из разных стран, выяснилось, что русские товары пользовались большим спросом.

Результаты исследований. Открытие Нижегородской ярмарки состоялось 20 июля 1817 г., привезенные тогда товары были оценены на сумму 24 млн руб. Успешной работе Нижегородской ярмарки способствовало выгодное географическое положение, об этом писал П. И. Мельников-Печерский: «Сама природа Нижнего Новгорода сделала город влиятельным и мировым центром» [1, с. 8].

Нижегородская ярмарка тесно взаимодействовала с европейскими партнерами, товары, представленные на ярмарке, шли через Волгу, Каспийское море, Кавказ, Персию, Среднюю Азию, Индию, поставлялись в Турцию и Египет.

На Нижегородской ярмарке было много народу, его количество все время увеличивалось, к 1844 г. на Нижегородскую ярмарку съехалось 14 420 человек, в 1850 г. число посетивших ярмарку достигло 15 000 человек. Число азиатских купцов, торговавших на ярмарке, составляло 11 %, европейских торговцев было 5 %, присутствовали представители разных национальностей.

Нижегородская ярмарка славилась своими товарами и торговцами, огромное число торговцев на Нижегородскую ярмарку в первой половине XIX века приезжало из Китая, Средней Азии, Персии. Нижегородская ярмарка того времени – основной распределительный источник и крупный торговый центр. На ярмарке продавали китайские товары, особенно славился чай. Китайский чай определял итоги и ход торговой политики, чай продавали ярмарочными рядами, которые назывались «Китайская линия».

Огромным спросом пользовались азиатские товары, увеличился спрос на персидский рынок, на Нижегородскую ярмарку привозили хлопок, а в 1860–1870 гг. поставка хлопка увеличилась с 18 000 до 150 000 пудов, также на ярмарке продавали каракуль, поставка каракуля увеличилась в 20 раз, и ярмарка превратилась в международный меховой центр. Нижегородские товары обладали огромной политико-экономической значимостью.

Нижегородская ярмарка получила международное признание и гордилась азиатскими товарами, которые продавали в большом количестве. Азиатские товары получили всеобщую популярность [2, с. 87].

Огромную ценность имела Нижегородская бакалея, составляющая до 50 % персидского привоза. Торговля бакалеей шла огромными партиями: продавали орехи, фисташки, курагу, пшено, рис, миндаль, чернослив. Привоз товаров из Персии оценили в 2 млн руб., несмотря на то, что цены на персидские товары были высокие, они пользовались огромной популярностью и были предпочтительными. Пуд фисташек с миндалем стоил 10–12 руб., пуд кураги стоил 2 руб. Персидские товары распространялись по всей России.

Персидская торговля носила разнообразный характер, включая множество видов товаров, среди товаров важное место занимает торговля мерлушкой, бирюзой, орехами, коврами, в 1866 г. на ярмарку привезли фарахские ковры стоимостью 33 000 руб., в 1896 г. они стоили 250 000 руб., увеличилась поставка мерлушки от 30 000 до 500 000 пудов.

Проводя данное исследование, можно выделить основные товары на ярмарке, к ним относятся шелк, шкуры лисицы, куницы, выдры, платки, хлопок. Полученные деньги от продажи товаров тратились на закупку серебряных и золотых монет, на ткани, металлические и кожевенные изделия, посуду, фаянс, бумагу.

Нижегородская ярмарка взаимодействовала с Востоком, начали привозить товары из Бухары, установили торговые контакты с Марокко. Торговля была взаимовыгодной: на Восток поставляли сахар, хлопок, шерсть, краски. Нижегородская ярмарка заняла достойное место в системе международно-торговых отношений, сделалась международным поставщиком товаров высокого качества и превратилась в надежного экономического партнера [3, с. 7].

Торговля на ярмарке разделилась на три направления: отечественное, европейское, азиатское, в 1819 г. на ярмарке находилось 45 % товаров. В 1860–1880 гг. товарооборот с зарубежными странами составил 20 %.

Нижний Новгород XIX века – экономический, политический, социокультурный центр, его называли «карманом» России. Нижегородскому производству помогала торговля и Нижегородская ярмарка, куда съезжались армяне, персы, приезжало до 200 тысяч гостей. Только в 1846 г. ярмарка получила товаров на сумму 57 214 руб. Популярными товарами нижегородской торговли считались чай, металл, шерсть. На Нижегородской ярмарке было 74 % русских товаров. К XIX веку Нижний Новгород превратился в крупный промышленно-экономический центр и был самым богатым городом страны. Огромную роль в экономике губернии играла Нижегородская ярмарка, которая стала основным источником дохода и оказала благоприятное влияние на уровень жизни в регионе. Нижегородский край славился своими производителями, которые выставляли товары на всероссийские и международные выставки, про нижегородские промыслы знали за границей. Нижегородская ярмарка заслуженно пользовалась международным признанием.

Выводы. Деятельность Нижегородской ярмарки оказала значительное влияние на формирование экономического образа России и на состояние волжского региона, на развитие нижегородских промыслов, которые никогда не будут забыты. Нижегородская ярмарка помогла Нижнему Новгороду стать одним из лучших городов мира, вывела экономику края на ведущие позиции.

Список литературы

1. Выборнов, А. Ю. Нижегородская ярмарка в системе международных торговых связей России в XIX-начале XX века: автореф. дис. ... канд. истор. наук / А. Ю. Выборнов. – Нижний Новгород, 2004. – 24 с.
2. Государственный Архив Нижегородской Области, ф.43, оп. 1, д. 73, л. 6, 20.
3. Иванова, А. А. Нижегородская ярмарка: «Меновой двор Европы с Азией» / А. А. Иванова // Вестник Вятского государственного университета. – 2020. – № 5. – С. 8–9.

УДК 373.016:34

И. А. Угольков

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
областной педагогический университет»*

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Правовое воспитание направлено на подготовку учащихся к дальнейшей жизни и к поведению в различных ситуациях.

Актуальность. Проблема воспитания правовой культуры издавна привлекала внимание философов, юристов, педагогов, психологов. Она нашла отражение в философском, культурологическом и юридическом аспекте в трудах Аристотеля, М. М. Бахтина, С. И. Головатого, И. Канта, И. П. Иванова, А. С. Макаренко, В. С. Соловьева, В. А. Сухомлинского, К. Д. Ушинского и др.

Вопросы правового воспитания, правовой культуры исследовали и исследуют А. Я. Азаров, С. И. Володина, Л. И. Семина, В. В. Спасская, Н. И. Элиасберг.

В качестве объекта исследования выступает правовое воспитание школьников.

Материалы и методика. В свою очередь, А. Ф. Никитин рассматривает правовое воспитание через его составные элементы: правовое воспитание состоит в передаче, накоплении и усвоении знаний принципов и норм права, а также в формировании соответствующего отношения к праву и практике его реализации, умении использовать свои права, соблюдать запреты и исполнять обязанности. Отсюда появляется необходимость в осознанном

усвоении основных, нужных положений законодательства, выработке чувства глубокого уважения к праву [6, с. 209].

Понятие «правовая культура» отличается многоплановостью, многоаспектностью и сложным характером. Как известно, правовая культура присутствует практически во всех явлениях правовой жизни общества, но не имеет самостоятельной предметности.

Е. Калущая считает, что понятие «правовая культура» идентично понятию правовой культуры какой-либо страны, поэтому сферы действия правовой культуры совпадают с границами государства [1, с. 52].

И. Ю. Блясова особо подчеркивает, что «правовая культура» есть правовое свойство субъектов права. Она есть степень их правовой развитости, правового совершенства, уровень их способностей качественно творить и эффективно использовать необходимые правовые средства для достижения своих правомерных целей, своих правомерных интересов и потребностей и воплощающих эти свои способности в социально-правовую активность [2, с. 66].

По мнению А. Н. Леонтьева, воспитанием является целенаправленно организуемый обществом процесс формирования личности, повышение ее правовой культуры [3, с. 8].

По мнению А. В. Мелехина, правовым воспитанием является процесс целеустремленного и систематического воздействия на сознание и культуру поведения людей в обществе, осуществляемый для достижения необходимого уровня правовых знаний, выработки глубокого уважения к закону и привычки точного соблюдения его требований на основе личного убеждения. Правовое воспитание способствует укреплению законности и правопорядка в обществе [4, с. 9], они тесно взаимосвязаны, поскольку образуют единый процесс духовного (интеллектуального) воздействия на сознание и поведение людей.

В том числе правовое воспитание представляет собой сложный процесс, включающий в себя следующие составные части [3, с. 67]:

- субъекты воспитания, которыми являются органы государства, образовательные учреждения, общественные организации, государственные служащие, политики, преподаватели и др.;
- объекты воспитания, включающие в себя граждан, трудовые коллективы, социальные группы и т.д.;

- содержание воспитания, выражающееся в приобщении людей к политическим и юридическим ценностям, идеям, принципам, информации, опыту и т.д.;
- методы воспитания, такие, как убеждение, поощрение, принуждение, наказание;
- формы воспитания: словесные, практические, наглядные.

В системе базового и среднего образования каждый урок несет большую воспитательную нагрузку. В деле правового воспитания особо следует отметить уроки права.

Результаты исследований. Для обучающегося старших классов общеобразовательной организации дисциплина «право», «правоведение» является важной составной частью социально-гуманитарного образования. «Право» входит в число дисциплин, имеющих приоритетное значение для правовой социализации обучающихся. Целями обучения основам права в общеобразовательной организации являются подготовка условий для развития гражданско-правовой активности, ответственности, правосознания обучающихся, овладение основами правовой грамотности и правовой культуры, навыками правового поведения, необходимыми для эффективного выполнения обучающимися главных социальных ролей в обществе – гражданина, налогоплательщика, избирателя, члена семьи, собственника, потребителя, работника. «Право» как учебный предмет представляет собой основу для формирования социально-правовой компетентности обучающихся, в нем акцентируется внимание на проблемах реализации и применения права в различных правовых ситуациях.

Таким образом, учебный предмет «Право» направлен на обеспечение такого уровня правовых знаний, который позволит выпускнику ориентироваться в сложных условиях современной жизни, активно участвовать во всех сферах жизни общества и управления делами государства, а также на повышение уровня правовой культуры, правового воспитания граждан, которые будут участвовать в построении сильного и процветающего государства. В качестве основы усвоения правовых знаний преподаются положения общей теории права и государства, Конституции Российской Федерации, гражданского, трудового, семейного, административного и уголовного права, процессуальных отраслей права.

Изучение основополагающих отраслей права, и прежде всего раздела «Основные конституционные права и обязанности граждан в России», позволит сформировать гуманистическое ми-

ровоззрение, приобщение молодежи к идеалам свободы, развитие чувства самоуважения, гражданской ответственности, глубокого понимания как своих прав и обязанностей, так и неотъемлемых прав и интересов других людей. Для гражданско-патриотического воспитания важным является то, что обучающийся должен уметь характеризовать главные причины актуализации вопроса о правах человека в Российской Федерации и современном мире в целом, состояние образования в области прав человека в стране; уметь анализировать роль прав человека в личной жизни и в жизни общества, процесс приведения национального законодательства в соответствие с международными нормами и стандартами в области прав человека. Изучая данный раздел, следует обратить внимание на работу, которая ведется в Российской Федерации по соблюдению прав человека [4, с. 8; 6].

Таким образом, данный курс позволяет ориентировать обучающихся на защиту как своих прав, так и прав и свобод своего государства, что способствует достижению целей гражданско-патриотического воспитания.

Все мероприятия в соответствии с программой реализуются во внеурочной деятельности.

Когда учителем задавался вопрос: «Что такое дисциплина?», большинство понимало дисциплину как «норму», «правила поведения», «требования, которые нужно выполнять», «порядок», и т.д. На вопрос «Дисциплина – это свобода или неволя?» подростки противопоставляют свободу и дисциплину, не осознают нравственный характер данного качества, абсолютно исключают творческий потенциал дисциплинированной личности.

Когда учителем было предложено указать место «дисциплинированности» среди других качеств личности: вежливости, честности, скромности, доброты, товарищества, трудолюбия, смелости, любознательности и аккуратности, то большинство поставили «дисциплинированность» на 7-е место. Для дополнительной проверки выявившейся тенденции мы провели исследование методом недописанного рассказа: «У нас в коллективе появился новенький, аккуратный, вежливый, очень дисциплинированный мальчик. Он нам сразу...». 62 % опрошенных учащихся написали, что «новенький» им не понравился. Подростки даже склонны наделить этого «героя» самыми негативными качествами: «он ботаник», «зубрила», «у него нет чувства юмора», «он не может быть хорошим другом» и т.д. [7, с. 87].

Таким образом, анкетирование показало, что у учащихся недостаточно сформировано и осознано понятие «дисциплинированность» как показатель нравственного отношения к человеку. Правовому воспитанию должно уделяться огромное внимание [9].

В связи с этим можно выделить основные предложения по совершенствованию правового воспитания в школе.

Воспитателем разрабатывается план воспитательной работы класса с учётом расписания и особенностей обучающихся. Включение обучающихся в разнообразную, соответствующую их возрастным и индивидуальным особенностям деятельность, направленную на формирование у старших учащихся правовой культуры и правового сознания.

Проанализировав образовательную программу по обществознанию 10–11 классов, можно отметить следующее: материал, изучаемый в курсе «Обществознание (включая экономику и право)» 10–11 классы, представляет собой комплекс знаний, отражающих основные объекты изучения: общество и его основные сферы, человека в обществе, правовое регулирование общественных отношений. Помимо знаний важными содержательными компонентами курса являются: социальные навыки, умения, совокупность моральных норм и гуманистических ценностей; правовые нормы, лежащие в основе правомерного поведения. Не менее важным элементов содержания учебного курса является опыт познавательной и практической деятельности, включающий работу с адаптированными источниками социальной информации; решение познавательных и практических задач, отражающих типичные социальные ситуации; учебную коммуникацию, опыт проектной деятельности в учебном процессе и социальной практике [8, с. 87; 9].

Вместе с тем на изучение блока «Право» в 10 классе отводится всего 14 часов.

В ходе беседы с учителем обществознания удалось выяснить, что на уроках обществознания ведутся дискуссии на различные темы в области права. Старшие подростки учатся выражать свою точку зрения на изучаемые правовые нормы, приходят к выводам о пользе данной нормы, её необходимости в системе законодательства нашего государства. У старших подростков формируется правовая культура и правовое сознание, которое выражается в отношении к основным законам нашего государства и необходимости их исполнения.

Хочется отметить особый интерес старшеклассников к законодательству РФ. Старшие подростки следят за основными изменениями и не стесняются спрашивать учителя и обсуждать это на уроках. Они заинтересованы в изучении законодательства и области его применения [9].

Но имеются и недостатки в процессе формирования правовой культуры у старших подростков. К ним относится недостаточное межведомственное взаимодействие школы с другими организациями и органами власти. Основы права и законодательства разъясняют только педагоги и воспитатели, что дает детям возможность посмотреть на закон только с одной стороны, стороны исполнителя.

Учитывая интерес старших подростков к правовой сфере, возможно, было бы полезным включить в вариативную часть их образовательной программы такой предмет, как правоведение. Необходимо также отметить, что в списке экскурсий, проведенных в 2019 г., нет ни одной, которая выполняла бы задачи формирования правовой культуры. Проектная деятельность в основном реализуется только участием в конкурсе «Права человека – глазами ребенка» на школьном, муниципальном и региональном уровнях.

Начиная с 9-го класса, в основном вся внеурочная деятельность сводится к подготовке к государственным экзаменам, что существенно сказывается на воспитательной работе, в том числе и в области правового воспитания [9].

К тому же стоит отметить, что часов, отведённых для блока права в рамках предмета «Обществознание», недостаточно. Изучение основ правоведения происходит поверхностно и достаточно быстро.

В школьной программе по «Обществознанию» рассматривается небольшая часть теории права, которая в дальнейшем только формирует представление о праве, но не имеет практической направленности, в то время как ориентироваться в законодательстве своего государства, знать свои обязанности и права, уметь ими пользоваться и правильно толковать нормы закона – одно из важнейших качеств современного гражданина правового государства и гражданского общества [1, с. 54]. Целенаправленная деятельность государственных органов и общественности по формированию у граждан и должностных лиц правосознания и правовой культуры, – таким образом понятие «правовое воспитание» определяет А. В. Малько [2, с. 8].

Кроме того, воспитание – это целенаправленная подготовка молодого поколения к жизни в данном и будущем обществе, осуществляемая через специально создаваемые государственные и общественные структуры, контролируемая и корректируемая обществом [2, с. 9].

Как правило, основными видами воспитания являются: умственное, нравственное, трудовое, физическое, правовое, эстетическое, экологическое воспитание и др.

В данном исследовании акцентировано внимание на специфике правового воспитания.

Правовое воспитание подразумевает процесс взаимодействия правовых средств с индивидуальным правосознанием и психологией человека в обществе, обусловленный социально-политическими и экономическими факторами, который направлен на дальнейшее.

Правовая культура и сознательная дисциплина учащихся является необходимым условием гражданского становления личности, ее гуманистической направленности, нравственной саморегуляции поведения в системе «человек и право», «человек и закон».

Одной из первоочередных задач современной социально-педагогической науки и практики является усиление внимания к специальным исследованиям, посвященным проблемам воспитания и сознательной дисциплины у подрастающих поколений, ценностного отношения к праву на основе принятия, осознания и утверждения ими Права и Закона как общечеловеческой нравственной ценности.

Правовое воспитание – это процесс целенаправленного и систематического воздействия на человека с целью передачи правовых знаний и формирования правовых взглядов, убеждений, ценностей и установок [6, с. 89].

Кроме того, различают правовое воспитание в широком и узком смысле. Правовое воспитание (в широком смысле) – представляет собой многогранный процесс формирования правовой культуры и правосознания человека под влиянием различных факторов. Правовое воспитание (в узком смысле) – это целенаправленный, управляемый и преднамеренный процесс воздействия на сознание людей с целью формирования необходимого уровня правосознания и правовой культуры.

Более того, под правовым воспитанием понимается деятельность соответствующих субъектов, которая направлена

на формирование высокого уровня правосознания и правовой культуры личности, осуществляемая различными средствами и методами, выраженная в разных формах. Правовое воспитание осуществляется действующим правом, так как правовые акты действуют в обществе, регулируют поведение и объективно оказывают влияние на мысли, чувства, волю и сознание членов общества [7, с. 23].

Вместе с тем, правовое воспитание затрагивает, наравне с правовыми аспектами жизни общества также политические, психологические, нравственные и педагогические. Также правовое воспитание имеет неразрывную связь с другими видами социального воспитания, среди которых патриотическое, семейное, нравственное, культурное и т.д. [4, с. 87].

Вывод. Правовое воспитание является сложным и многообразным процессом. Наряду с другими видами воспитания оно направлено на укрепление правовой идеологии, правовой психологии, правовой культуры, на соблюдение установленных норм и правил поведения, уважение человека, его прав и свобод.

Список литературы

1. Егоров, В. Е. Право и правовая культура в условиях глобализма / В. Е. Егоров // Юридическое образование и наука. – 2011. – № 2. – С. 34–37.
2. Зайцева, Н. Сетевой социальный проект «Мир наших прав» / Н. Зайцева, Н. Колбова, А. Тюлюкина // Воспитательная работа в школе. – 2012. – № 8. – С. 114–127.
3. Калущая, Е. Правовая культура молодежи / Е. Калущая // История. – 2012. – № 11. – С. 52–55.
4. Карасартова, М. М. Традиционные и инновационные концепции права в образовании и правовой культуре / М. М. Карасартова // Философия образования. – 2012. – № 3. – С. 65–70.
5. Рогожникова, Р. А. Система дополнительного образования как социально-культурная среда формирования у подростков дисциплинированности как нравственного качества личности / Р. А. Рогожникова, Е. О. Борщевская // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. – 2015. – № 2. – С. 134–137.
6. Угольков, И. А. Особенности формирования правовой культуры школьников / И. А. Угольков // Современные тенденции психологических исследований: материалы I Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Севастополь, 2022. – С. 207–214.

7. Фельдштейн, Д. И. Возрастная и педагогическая психология. Избранные психологические труды / Д. И. Фельдштейн. – Москва: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та, 2012. – 432 с.

8. Фролова, Е. А. Правосознание (теоретико-философский аспект) / Е. А. Фролова // Государство и право. – 2011. – № 7. – С. 14–22.

9. Шамыгина, Н. А. Формирование правовой культуры у старших подростков в школе: выпускная квалификационная работа / Н. А. Шамыгина; ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет». – Екатеринбург, 2018. – URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/9474/2/2018shamugina.pdf> (дата обращения 17.02.2023).

УДК 378.013

А. Н. Филиппова, Р. Р. Шакиров

Удмуртский ГАУ

РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ АГРАРНОГО ВУЗА В ЛИЧНОСТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ МАГИСТРАНТОВ

Рассматривается вопрос о значении педагогической деятельности и роли личности преподавателя вуза в обучении магистрантов. Утверждается, что в ситуации постоянных трансформаций образования наблюдается некоторое снижение роли этого вида профессиональной деятельности. Однако сохраняется «запрос» на преподавателей-педагогов, способных выступать в качестве наставника, передающего как профессиональный, так и жизненный опыт. Делается вывод, что учет данного фактора при проектировании учебного процесса содействует созданию благоприятной среды каждого отдельного факультета и вуза в целом.

Актуальность. В настоящее время образовательные системы не являются статичными, а носят динамический и поликультурный характер [10], они непрерывно меняются в силу социально-экономических и политических причин. Этот процесс с новой силой актуализирует ряд вопросов, например, специфики адаптации в современной среде вуза [13] и особенностей дистанционного обучения в нем [14], своеобразия личностного проявления и самореализации студентов [9], развития их мотивации к обучению [11], особенностей контрольно-оценочной деятельности [2] и проектирования безопасной образовательной среды [6]. Вопрос

гуманизации системы образования также не перестает обсуждаться в научных кругах [1].

Происходят изменения и в педагогике профессионального образования, в том числе на магистерских программах. Относительно понятий педагогики в цифровую эпоху сегодня много неясного [3], но можно говорить о том, что на педагогический процесс на всех уровнях системы образования сильное влияние оказывает стремительное развитие информационных технологий. Тем не менее, роль педагога и педагогической деятельности в современном профессиональном образовании студентов, в том числе магистрантов, признается по-прежнему принципиальной: предполагается, что педагог может помочь не только овладеть профессией, но и определить цели и задачи, которые будут выполняться в выбранной студентом профессии в будущем, а также помочь в личностном становлении молодого человека, формировании его мировоззрения [5]. Это, в свою очередь, влияет и на общую атмосферу факультета и вуза в целом, поскольку студенты, чувствующие поддержку преподавателей-педагогов и получающие ее, становятся спокойнее, дружелюбнее, активнее и успешнее в обучении. В этой связи исследование роли педагога и педагогической деятельности как фактора благополучного профессионального и личностного становления магистрантов инженерного факультета аграрного университета как будущих профессионалов-наставников и преподавателей сохраняет свою актуальность.

Целью исследования является рассмотрение педагогических условий, способствующих повышению эффективности учебного процесса и адаптации магистрантов к будущей педагогической деятельности.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

1. Сделать краткий обзор базы источников.
2. Определить особенность влияния позиции личности педагога на развитие личности и профессиональных, в том числе педагогических, качеств магистранта инженерного факультета.
3. Сделать выводы и дать рекомендации.

Материалы и методика. Для достижения цели проводится аналитический обзор релевантных теме источников. Используются также методы описания и сравнения.

Результаты и их обсуждение. Современные научные источники педагогической направленности позволяют говорить о том,

что сегодня на сферу образования возложена особая задача, заключающаяся в формировании нового мировоззрения, которое соответствовало бы эпохе будущего. При этом большое значение отводится теме наставничества и профессиональной педагогической компетентности, в том числе коммуникативной [17].

Исследователь М. А. Червонный полагает, что комплекс рассматриваемых педагогических условий в контексте реализуемой системы педагогического сопровождения подготовки студентов вуза на основе наставничества (супервизии) существенно повышает уровень личностно-профессионального развития будущих профессионалов. Это проявляется в изменении качества деятельности студентов в процессе практики. В их деятельности отмечается преобладание преобразующих действий, выраженной готовности самостоятельно разрабатывать и реализовать образовательные проекты как решения актуализированных профессиональных задач [16].

Исследователь О. В. Регель убеждает, что субъектность преподавателя представляет собой не только качественное состояние его личности, констатируя высший уровень профессионального развития, но и является основой для становления и развития субъектности обучающихся. Она выделяет теоретические аспекты проблемы определения роли преподавателя в развитии субъектности обучающихся вуза [12]. Автор Б. А. Саидова подчеркивает, что правильная организация занятий по профессиональной педагогике в высшем учебном заведении, мастерство педагога, организующего данные занятия, совместная работа педагога со студентами очень важны для формирования у будущих преподавателей компетентности в важнейших профессиональных аспектах [15].

Проанализировав научные и научно-практические статьи и учитывая многолетний опыт работы в педагогическом университете, исследователь Л. В. Козилев считает, что в условиях образовательной среды университета необходимой и первоочередной задачей является изыскание возможности для профессионального становления каждого студента из спектра имеющихся возможностей педагогического университета (ресурсы – информационные, кадровые, образовательные, научные и т.д.), целевых установок университета, предпосылок для наращивания и реализации профессионально ориентирующей функции, поиска новых эксплицитных методов, технологий, форм работы. Важно наладить, укрепить и расширить систему взаимосвязи и взаимодействия

между потенциальными социальными партнерами (образовательными организациями – школами, колледжами, детскими лагерями и т.д.), которые составляют базу прохождения практики студентов, являются частью профессионального сообщества, а, следовательно, оказывают влияние на профессиональное становление студента как будущего педагога [8]. Проблема профессионального становления студентов, обучающихся на программах магистратуры на инженерном факультете, педагогической деятельности, считается одной из наиболее значимых и рассматривается с точки зрения сформированности процесса адаптации к будущему педагогическому труду. Такое становление предполагает формирование умений свободно ориентироваться в инженерной деятельности, избирать подходящие пути выполнения профессиональных задач, изобретать, конструировать и организовать изготовление (производство) технических систем, а также инженерных исследований и проектирований. Однако авторы [7] отмечают, что преподавание на программах инженерного направления имеют свои социокультурные особенности, а определение эффективности педагогической деятельности, ее качества – своеобразный «вызов» системе, которая не ориентирована на «человекомерные» критерии определения качества педагогического труда [4].

Процесс обучения в высшем учебном заведении влияет на психику студента, на развитие его личности. Чтобы достичь успехов в учебе, студент должен обладать достаточно высоким уровнем общего интеллектуального развития. Только так, а также при наличии дополнительных мотиваторов студент сможет ярко себя проявить и продемонстрировать свои способности. При содействии педагога-наставника учащийся сможет понять, какой именно тип мышления ему характерен. Обычно студенты-инженеры отличаются способностями к пространственному воспроизведению. Они имеют развитое невербальное мышление, однако не бурно проявляют познавательный интерес. Кстати, пространственные способности заложены природой, поэтому при поступлении в высшее учебное заведение эти способности необходимо просто правильно и последовательно развивать, в чем также может помочь опытный наставник.

В университете у любого молодого человека, в том числе студента инженерного направления подготовки, развиваются способности, появляется новый когнитивно-интеллектуальный опыт, появляется некоторая определенность относительно сво-

ей будущей профессии. Иначе, студент проходит ряд этапов своеобразного профессионального и личностного «взросления», что также, на наш взгляд, невозможно без помощи более зрелого в профессиональном и личностном смысле педагога-наставника.

Выводы и рекомендации. В результате исследования можно сделать следующие выводы:

1. В центре обучения магистрантов инженерного факультета должна находиться уникальная личность студента. Реализовать свои возможности, раскрыть свой внутренний потенциал, научиться быть открытым к принятию опыта старшего, более опытного в профессии и жизни, а также научиться осознавать ответственность перед жизненным выбором в разнообразных условиях действительности – характеристики благополучного выпускника как будущего инженера и наставника.

2. Большую роль в успешности всего обучающего процесса играет поддержка преподавателя, его умение выстраивать с обучающимися педагогическое взаимодействие. Преподаватель, владеющий педагогическим мастерством, способен передать опыт наставничества, обучения и воспитания.

3. Совершенствование системы инженерного образования невозможно без целостного и комплексного подхода к пониманию личностных особенностей студентов, их психической и познавательной деятельности и корректного применения в проектировании учебного процесса педагогического подхода.

Список литературы

1. Галиахметова, Н. П. Гуманизация образования как фактор развития личности в образовательной среде / Н. П. Галиахметова // Стратегические ориентиры развития высшей школы: сборник научных трудов участников II Национальной практ. конф. – Москва, 2020. – С. 51–57.

2. Баранов, А. А. Контрольно-оценочная деятельность: разные стороны одного процесса / А. А. Баранов, О. А. Жученко // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2008. – № 4. – С. 220–222.

3. Дуняшева, А. Д. О своевременности продумывания смыслов понятий педагогики в цифровую эпоху / А. Д. Дуняшева, О. Н. Малахова, И. Т. Русских // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 10–1 (73). – С. 176–178. – DOI:10.24412/2500-1000-2022-10-1-176-179.

4. Емельянов, П. В. Об определении эффективности педагогической деятельности преподавателя высшей школы: аксиологический аспект / П. В. Емельянов, О. Н. Малахова, И. Т. Русских // Международный журнал гуманитарных

и естественных наук. – 2022. – № 11–1 (74). – С. 151–155. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-11-1-151-155.

5. Жигалова, К. В. Значение личности и деятельности педагога в современной высшей школе / К. В. Жигалова, О. Н. Малахова // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы I Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. – Владивосток, 2022. – С. 6–7.

6. Жученко, О. А. К вопросу о проектировании безопасной образовательной среды в условиях дистанционного обучения: психолого-педагогический аспект (на примере аграрного вуза) / О. А. Жученко, О. Н. Малахова, И. Т. Русских, Н. П. Галиахметова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. – 2022. – № 12. – С. 50–54. – DOI: 10.37882/2500-3682.2022.12.11.

7. Иванов, М. А. Инженерная педагогика в современном аграрном вузе: теоретический аспект / М. А. Иванов, И. Т. Русских, О. Н. Малахова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 12–2 (75). – С. 193–196. – DOI: 10.24412/2500-1000-2022-12-2-193-196.

8. Козиллов, Л. В. Профессиональное становление студентов в условиях образовательной среды педагогического университета / Л. В. Козиллов // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2020. – № 5. – С. 25–30.

9. Малахова, О. Н. Аутентичность в мультикультурных структурах образования третичного уровня / О. Н. Малахова // Коммуникативные стратегии информационного общества: Труды VI Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2013. – С. 135–136.

10. Малахова, О. Н. Поликультурное образование: философско-антропологический сюжет / О. Н. Малахова // Социальные и гуманитарные науки в цифровую эпоху: монография. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 61–80.

11. Малахова, О. Н. Развитие учебной мотивации в высшей школе: исследовательские акценты / О. Н. Малахова, Л. С. Мосина // Studia Humanitatis. – 2022. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-uchebnoy-motivatsii-v-vysshey-shkole-issledovatel'skie-aktsenty> (дата обращения: 02.02.2023).

12. Регель, О. В. Роль преподавателя в становлении субъектности обучающихся вуза / О. В. Регель // Молодой ученый. – 2019. – № 31 (269). – С. 119–122.

13. Русских, И. Т. Исследование адаптации студентов первого курса заочной формы обучения к учебному процессу / И. Т. Русских // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 497–502.

14. Русских, И. Т. Опыт применения дистанционного обучения как информативно-коммуникативная технология обучения студентов сельскохозяйственного вуза / И. Т. Русских, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельско-

хозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2019. – С. 255–260.

15. Саидова, Б. А. Роль предмета «профессиональная педагогика» в формировании профессиональной компетентности у будущих педагогов / Б. А. Саидова // Достижения науки и образования. – 2018. – № 14 (36). – С. 71–72.

16. Червонный, М. А. Педагогическое сопровождение подготовки будущих педагогов на основе наставничества в интегрированном образовательном пространстве высшего педагогического и дополнительного образования / М. А. Червонный // Вестник Томского государственного университета. – 2018. – № 432. – С. 199–204.

17. Чибышев, М. А. Коммуникативная компетентность как качество обученности участников образования: проблемно-аналитический взгляд / М. А. Чибышев, О. Н. Малахова // Молодежная наука: тенденции развития. – 2022. – № 1. – С. 17–24.

УДК 159.97

С. М. Шевченко, Е. Е. Пойда
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ДЕПРЕССИИ

Проведен анализ термина «депрессия». Рассмотрен термин и понятие депрессивного состояния у человека. Симптоматика и формы протекания болезни. Анализ изучения указанной темы показывает, что актуальность исследования депрессии зависит от духовного кризиса, сложившегося в современном обществе. В связи с этим возникает желание осмыслить природу возникновения депрессивного состояния.

Депрессия представляет собой психическое расстройство, основными признаками которого являются сниженное настроение и снижение или утрата способности получать удовольствие. К дополнительным симптомам депрессии могут относиться сниженная самооценка, неадекватное чувство вины, пессимизм, нарушение концентрации, расстройства сна и аппетита, суицидальные мысли. Тяжелые формы депрессии характеризуются так называемой «депрессивной триадой»: снижением настроения, заторможенностью мышления и двигательной заторможенностью.

Депрессивное настроение в некоторых случаях может быть нормальной временной реакцией на жизненные события, как, например, потеря близкого человека. Депрессия может быть симпто-

мом некоторых физических заболеваний и побочным эффектом некоторых препаратов и лечения; в случае если причина депрессии неочевидна и депрессивное расстройство возникает без внешних воздействий, такая депрессия называется эндогенной. При депрессии снижена самооценка, наблюдается потеря интереса к жизни и привычной деятельности.

Экзистенциальный анализ, основываясь на четырех измерениях бытия человека: физическом, социальном, личном и духовном, – устанавливает четыре предела – смерть, одиночество, абсурд и несвобода. Редко наши переживания касаются одного, изолированно от других, вместе с одиночеством мы переживаем и абсурд, смерть, и ограничение нашей свободы, наших возможностей. Пустота в смысле опустошенности – это проекция на границы, пределы, определенности нашего бытия, нашей жизни.

Как никогда в состоянии депрессии мы чувствуем нашу «заброшенность», и вместе с ней актуализируются другие фундаментальные экзистенциальные переживания. Экзистенциальное одиночество. Экзистенциальная вина. Экзистенциальный вакуум. Последняя категория, введенная в психологию *Виктором Франклом* [5], в наибольшей степени отражает встречу личности с пустотой, но он подразумевал конкретно утрату смысла жизни. Смысл жизни подразумевает довольно обширный объем явлений, это и сфера отношений с другими людьми, это и деятельность, и творчество, поиск ответов на духовные вопросы. Так что мы можем согласиться, что «экзистенциальный вакуум» аналогичен пустоте, встречу с которой человек переживает в депрессии.

Что же представляет собой эта пустота?

Наше сознание неоднородно и представляет собой систему, состоящую из нескольких уровней. Наиболее рассматриваемые из них два: уровень произвольной регуляции и уровень непроизвольной регуляции. Эти два уровня *С. Л. Рубинштейн* рассматривал как два способа существования. Первый способ – жизнь, не выходящая за ее пределы; «такая жизнь выступает почти как природный процесс, во всяком случае, очевидна непосредственность и целостность человека, живущего такой жизнью... Здесь нравственность существует как невинность, как неведение зла, как естественное природное состояние человека» [3, с. 336]. Второй способ существования связан с рефлексией и ведет к построению жизни на новой основе. «Сознание выступает здесь как разрыв, как выход из полной поглощенности непосредственным процессом

жизни для выработки соответствующего отношения к ней, занятие позиции над ней, вне ее для суждения о ней» [3, с. 336].

Аналогичная точка зрения высказана *Хайдеггером*. М. Хайдеггер считал, что имеются два фундаментальных модуса существования в мире: 1) состояние забвения бытия, 2) состояние сознания бытия... Обычно люди пребывают в первом модусе. Забвение бытия – это повседневный способ существования. М. Хайдеггер называет его «неаутентичным» – в нем мы не знаем себя творцами собственной жизни и мира, мы «спасаемся бегством», «попадаем в ловушку» и становимся успокоенными; мы избегаем выбора, будучи «унесенными в «никтовость». Перейдя же во второй модус, модус сознания бытия, мы существуем аутентично... Мы становимся полностью самосознающими – сознающими себя одновременно как трансцендентное (детерминирующее) Эго и как эмпирическое (детерминированное) Эго; приемлющими свои возможности и ограничения; конфронтирующими с абсолютной свободой и небытием» [9, с. 37].

Соответственно, конфликт и разрыв этих двух «сознаний» приводит к ощущению пустоты. Что стоит за разрывом связи этих модусов сознания? Мы видим три возможных варианта.

1. Бытийное (природное) сознание включено в систему жизненных отношений и неотрывно от них. Когда что-то в жизненных отношениях меняется, утрачивается, бытийное сознание теряет привычное пространство жизни, и рефлексивное сознание «переживает» отсутствие опоры – содержание рефлексии. Это случаи депрессии, связанные с обстоятельствами жизни, начиная от осенней депрессии и заканчивая депрессией в связи с утратой близкого человека.

2. В другом случае рефлексивное сознание отрывается от жизненных отношений, совершая произвольное усилие для достижения поставленной цели, и данная цель чужда природной психике человека, его бытийному сознанию. Это «депрессия аскезы», аскетического образа жизни. Особенно переживается при достижении поставленной цели и отсутствии ожидаемого удовлетворения от результата. Это случаи депрессии людей, активно занятых карьерой или бизнесом или уехавших в дальние края для «новой жизни». Здесь значение имеет органичность поставленной цели внутренней природе человека. Если личность обретает то, что гармонизирует, хоть и меняет, ее, перестраивание системы отношений происходит достаточно быстро.

3. Третий вариант разрыва – кризис. В случае кризиса бытийное сознание человека требует новых форм рефлексии, которыми человек не обладает. Это период поисков духовных оснований жизни для дальнейшего преобразования, и этот поиск нередко сопровождается депрессией, поскольку сам разрыв есть переживание пустоты. Несмотря на естественную природу этого варианта депрессии, она переживается с большими страданиями, уже потому, что очевидных причин не имеет.

Эти три варианта возникают в зависимости от того, где находится Я человека, центр его идентичности, ценностные приоритеты.

Первый вариант, когда депрессия возникает от изменений в жизненном мире, доминирующим является бытийное сознание. Помимо трудных жизненных обстоятельств, депрессия может быть усилена накоплением эмоциональных переживаний, разрушающим образом действующих на человека. Это обида, чувство вины, зависть, переживание беспомощности и т.д. Личность в этом варианте нередко «сливается» с депрессией. Состояние подавленности принимается как свое, как наследственность, как результат своих неправильных поступков. Человек начинает ограничивать себя в инициативах, сужается круг интересов, чаще возникают ипохондрические переживания.

Исцеление от депрессии здесь будет зависеть от того, насколько у человека развито рефлексивное сознание. Да и само депрессивное состояние направляет на развитие рефлексии и самосознания. В том случае, если самосознание активно и самооценка достаточно реалистична (уровень притязаний соответствует возможностям), человек может работать с разрушающими переживаниями с психологом или самостоятельно. В одной из работ *М. Л. фон Франц* [6] рекомендует в случае депрессии занимать мышление различными задачами, головоломками. Это позволяет человеку «выбираться» от власти негативных чувств, одновременно активизирует произвольную функцию сознания, укрепляет внимание...

Второй вариант касается людей с развитым рефлексивным сознанием. В этом случае страдающая эмоциональная часть психики слабо осознается, она находится как бы в тени сознания. Человек часто не может понять, что происходит, нет способов распознавания изменения эмоций. Это частый вариант маскированной депрессии, или соматизированной. Страдающий депрессией человек начинает искать причины плохого сна, тоскливого настроения, сниженной активности, расстройства внимания в проблемах

здоровья. Он может надолго быть фиксированным на различных заболеваниях. Либо он находит свой способ заставить себя быть здоровым, меняет образ жизни, преодолевая душевные муки.

Третий вариант депрессивных расстройств, относящийся к кризису, характерен для человека, Я которого локализуется в самом синтезе бытийного и рефлексивного сознаний, синтезе «временного» и «вечного». Кризис, как известно, является переживанием личностного изменения. Это изменение происходит в поиске новых форм сочетания бытийного и рефлексивного сознаний вне учета их собственных изменений, которые, как правило, тоже присутствуют. Я человека в этом варианте относится к переживанию соотнесения, связи, синтеза двух форм сознаний. То, в чем человек жил и живет, – его устраивает, то, что являлось и является его перспективой, в принципе, тоже устраивает, но вместе с тем появляется ощущение пустоты и бессмысленности.

Феноменологически «отрешенность», «немота» переживаются как внутренняя разорванность, разобщенность, искусственность, отсутствие внутреннего стержня. В зависимости от силы этого проявления человек может сохранять или утрачивать работоспособность, поскольку резко снижаются устойчивость внимания и память.

«Пустота» в нашей культуре имеет в первую очередь значение «ничтожности» и имеет отрицательную коннотацию. Но у пустоты есть обратная сторона. Во вступительной статье к книге Мартина Хайдеггера «Время и бытие» В. В. Бибихин пишет: «...у Хайдеггера пустота, как сказали бы на философском жаргоне, продуктивна в качестве вмещающей открытости...» [7, с. 15].

Другими словами, пустота может быть точкой отсчёта, началом или условием для проявления творчества человека в разных формах, в том числе и по отношению к самому себе. Размышляя над сущностью понятия «пустота», М. Хайдеггер пишет: «Достаточно часто пустота предстаёт просто как нехватка. Пустота расценивается тогда как отсутствие заполненности полостей и промежуточных пространств. Но, возможно, как раз пустота сродни собственному существу места и потому она вовсе не отсутствие, а произведение. Снова язык способен дать нам намёк. В глаголе «пустить» звучит впускание, в первоначальном смысле сосредоточенного собирания, царящего в месте. Пустой стакан значит: собранный в своей высвобождённости и способный впустить в себя содержащее. Пустота не ничто. Она так же и не отсутствие» [7, с. 315].

Особый смысл пустоты отмечен в Дао Дэ Цзин: «Тридцать спиц соединяются в одной ступице [образуя колесо], но употребление колеса зависит от пустоты между [спицами]. Из глины делают сосуды, но употребление сосудов зависит от пустоты в них. Пробивают двери и окна, чтобы сделать дом, но пользование домом зависит от пустоты в нем. Вот почему полезность [чего-либо] имеющегося зависит от пустоты» [1, с. 118].

Но как это возможно? Если старые обиды не цепляются (прошлое не овладевает личностью), а беспокойство о будущем незначительно хотя бы настолько, чтобы не вызывать тревогу, это создает возможность жизни в настоящем. В переживании настоящего находится открытость внешнему миру. Депрессия как чувство изолированности поражает сопричастность миру, но дает возможность понять, что в мире есть не только любовь и радость, но и страдание, разочарования, крушения, все те экзистенциальные пределы. Создавая новое, «темное» окно в мир, депрессия, как ни странно это звучит, обогащает опыт человека, уравновешивая в его сознании переживания радости и горя, любви и одиночества, смысла и абсурда. Отношение человека к жизни становится глубже, когда он принимает депрессию такой, какая она есть, не борясь и не потворствуя ей.

Список литературы

1. Дао Дэ Цзин / пер. Ян Хин-шун // Древнекитайская философия. – Москва: Мысль, 1972. – Т. 1. – 362 с.
2. Кьеркегор, С. Страх и трепет. – Москва: Республика, 1993. – 489 с.
3. Рубинштейн, С. Л. Человек и мир / С. Л. Рубинштейн // Проблемы общей психологии. – Москва: Наука, 1973. – С. 255–386.
4. Толстой, Л. Н. Анна Каренина. – Харьков: Прапор, 1985. – 495 с.
5. Франкл, В. Экзистенциальный вакуум / В. Франкл // Основы логотерапии. Психотерапия и религия. – Санкт-Петербург: Речь, 2000. – С. 193–195.
6. Франц фон, М. Л. Лекции по юнговской типологии / М. Л. фон Франц. – Санкт-Петербург: Б. С. К., 1998. – 210 с.
7. Хайдеггер, М. Время и бытие: статьи и выступления / М. Хайдеггер. – Москва: Республика, 1993. – 447 с.
8. Юнг, К. Г. Жизненный рубеж / К. Г. Юнг // Проблемы души нашего времени. – Москва: Издательская группа «Прогресс», Универс, 1994. – С. 185–203.
9. Ялом, И. Экзистенциальная психотерапия / И. Ялом. – Москва: Класс, 2000. – 576 с.
10. Яновская, Л. В. Лики отчаянья / Л. В. Яновская // Экзистенциальная традиция. – Апрель, 2009. – Вып. 14. – С. 99–104.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

К. Г. Волков

Повышение долговечности клапанных механизмов
автотракторных двигателей упрочнением
поверхности рабочей фаски клапана 3

П. В. Дородов, В. А. Петров, И. Т. Хакимов

О напряженном состоянии в переходном сечении
ступенчатой балки при изгибе 8

С. П. Игнатьев, Л. Л. Максимов,

А. Л. Шкляев, Ф. Р. Арсланов

Теоретические исследования работы
сифонного трубопровода 15

А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков

Применение керамических материалов
в ремонтном производстве 20

А. С. Комкин, Д. А. Вахрамеев, В. А. Николаев

Использование подталкивателей кормов
на молочных фермах 24

А. В. Малинин

К обоснованию компонентов присадочного материала
для синтеза антифрикционных керамических покрытий 28

А. А. Мякишев, С. П. Игнатьев,

З. М. Хаертдинова, Д. А. Мякишева, Е. Н. Соболева

Совершенствование методов оценки
профессиональных рисков
на предприятиях агропромышленного комплекса 33

В. Ф. Первушин, К. Л. Шкляев, М. З. Салимзянов,

А. Г. Ипатов, В. И. Ширококов

Картофелекопатель КТН-2В с элеваторами
из стеклопластиковых прутков
и со встряхивающей решеткой 38

И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов Устройство для обеззараживания почвы ИК-излучением с механической обработкой	42
В. Л. Фадеев, Н. Г. Касимов Классификация стаканов посадочных механизмов рассадопосадочных машин	45
В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, Е. Н. Соболева Выбор экологически чистого топлива для мобильной техники в сельском хозяйстве	51
В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, Е. Н. Соболева Обоснование применения комбинированной энергоустановки на мобильной сельскохозяйственной технике	57
О. С. Федоров, В. И. Ширококов Пути интенсификации технологического процесса измельчения зерна в молотковых дробилках	63
И. Т. Хакимов, В. А. Петров Физическое моделирование напряженного состояния в переходном сечении ступенчатой балки при изгибе	68
А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев Динамическое исследование почвообрабатывающего орудия ПГ-3	75
В. В. Юркин, М. С. Ишутин, Л. Н. Андреев Преимущества современной вольерной системы фирмы Big Dutchman для птицефабрик	80

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ

А. И. Батурин, Н. П. Кондратьева, К. А. Батурина, И. А. Баранова Обоснование эффективности применения энергосберегающего режима облучения растений.	83
Е. В. Дресвянникова, Л. А. Пантелеева, П. Л. Лекомцев, Д. А. Васильев Испытание аппаратов защиты в условиях производства	87

Н. П. Кондратьева, А. А. Шишов, Р. Г. Большин Организация рабочего места IT-оператора на удаленных объектах	93
А. С. Корепанов, П. Л. Лекомцев, М. Л. Шавкунов Анализ тепловизионного контроля ограждающих конструкций жилого здания.	97
Н. Л. Олин, Л. П. Артамонова Исследование термоэлектрических процессов.	102
Н. Л. Олин, А. С. Корепанов, А. М. Ниязов Системы мониторинга потребления газа	107
Л. А. Пантелеева, Д. В. Васильев, Е. В. Дресвянникова, Д. А. Русских Анализ неисправностей вакуумных выключателей	114
Л. А. Пантелеева, Д. А. Васильев, Р. И. Гаврилов, Е. В. Дресвянникова, Д. А. Русских Исследование быстродействующей защиты шин 6 (10)кВ на подстанциях 35/6 (10)кВ.	118
Л. А. Пантелеева, Д. А. Васильев, Р. И. Гаврилов, Е. В. Дресвянникова Методы снижения потерь электроэнергии в распределительных сетях 0,4 кВ	124
П. Н. Покоев, Л. Н. Прокопьев Испытание удельного сопротивления магнитной системы трансформатора	127
А. Г. Черных Оценка влияния структуры закрытой оросительной системы с мелкодисперсным дождеванием на уровень энергопотребления	131
М. Л. Шавкунов, П. Л. Лекомцев, А. М. Ниязов, А. С. Корепанов Анализ формы воздействующего напряжения высоковольтного разряда на показатели работы электрофильтра	140

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

И. Х. Аллауи, Т. А. Бабайцева

Место и роль педагогических методов
в разработке современных образовательных инициатив144

Н. А. Атнабаева

Картина мира в стихотворениях молодых поэтов
(на материале анализа стихотворений
студентов университета)150

О. В. Василькова

Критерии отбора текстов при обучении
иноязычному профессионально ориентированному чтению
студентов магистратуры технических вузов156

М. С. Воротова

Особенности профессионально-прикладной
физической подготовки бакалавров УдГАУ.162

О. Ю. Дружинина, Н. Б. Вершинина

Особенности организации занятий
физической культурой с использованием
скандинавской ходьбы со студентами
аграрных вузов в период пандемии165

О. А. Жученко, Н. П. Галиахметова

Еще раз о применении кейс-метода
в образовательном процессе вуза170

С. В. Козловский

Историография отечественных исследований былин
в начале XXI в.: к вопросу
о «финно-угорских контекстах русских былин»174

Л. Н. Мартьянова, Л. В. Рубцова, О. В. Косенович

Анализ состояния здоровья
студентов-первокурсников Удмуртского ГАУ179

М. В. Миронова, Н. А. Кравченко,

Н. В. Горбушина

Актуализация рабочей программы дисциплины
«Информационные системы в экономике»
в условиях цифровой трансформации образования183

С. Я. Пономарева, О. В. Кузнецова, Е. Н. Соболева Статистический анализ эффективности различных вакцин от Covid-19	188
Л. В. Рубцова, Л. Н. Мартьянова, Р. А. Жуйков Олимпиада по предмету «Физическая культура и спорт» как фактор повышения качества физкультурного образования студентов аграрного вуза	191
И. Ю. Русанова Принципы номинации фермерских хозяйств на маркетплейсе «Свое Родное».	195
А. Н. Сайфуллин, П. В. Черников, И. М. Мануров Методика развития силовой выносливости у спортсменов-гиревиков Удмуртского ГАУ	199
Л. В. Смирнова Воспитываем патриотов: герой в моей семье	204
Е. Н. Соболева, О. В. Кузнецова, С. Я. Пономарева, Т. Р. Галлямова, А. М. Иванова Значимость математических учебных элементов в профильных дисциплинах аграрного вуза на инженерном факультете.	209
С. Н. Уваров К вопросу об актуальности исследования этнодемографических процессов в России (на примере удмуртов)	216
И. А. Угольков Нижегородская ярмарка в системе международно-торговых отношений в XIX веке.	220
И. А. Угольков Проблемы формирования правового воспитания учащихся	223
А. Н. Филиппова, Р. Р. Шакиров Роль педагогической деятельности преподавателя аграрного вуза в личностно-профессиональном становлении магистрантов.	231
С. М. Шевченко, Е. Е. Пойда Психологический смысл депрессии.	237

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы Международной научно-практической конференции,
посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ

*28 февраля – 5 марта 2023 года
г. Ижевск*

Том III

Редактор И. М. Мерзлякова
Компьютерная верстка А. А. Волкова

Подписано в печать 14.04.2023 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 14,4. Уч.-изд. л. 11,3.
Тираж 300 экз. (первый завод 27 экз.). Заказ № 8657.
Отпечатано в УдГАУ
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.