

JULE 2025 | ISSUE #7(2)

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF PROFESSIONAL
SCIENCE**

.....

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



SCIPRO.RU

ISSN 2542-1085

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №7(2) - 2025. 50 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2025

Article writers, 2025

Scientific public organization
“Professional science”, 2025

Table of contents

INTRODUCTION	5
ENVIRONMENT AND ECOLOGY	6
Adamets T.M. Preservation of life and healthy future of humanity.....	6
REVIEWS AND ANALYSIS	14
Toigambayev S.K., Abdulmazhidov Kh.A. Economic calculation of the efficiency of repair of machine parts in a specialized section	14
SCIENTIFIC METHODS AND TECHNOLOGIES	20
Gaidukova V.V. The formation of media education in Russia.....	20
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS	26
Perminov I.A., Malinovskaya S.A. Mounting of a steel tank wall for storing oil and oil products by the polystone method.....	26
Toigambayev S.K. Choosing an electrolyte to restore the functionality of bronze sliding bearings.....	33
Toigambayev S.K., Karapetyan M.A., Loktionov S. A. Design parameters of a conical roller for multi-roller rolling when processing cast iron parts.....	41
CONCLUSION	49

INTRODUCTION

In the seventh issue of the second edition of the International Journal of Professional Science, we focus on current issues related to the environment and ecology, economic efficiency, media education and modern technologies in engineering. In the context of global climate change and increasing human demand for resources, the articles presented in this issue emphasize the importance of sustainable development and innovative approaches to solving current problems. We begin with material on preserving life and a healthy future, which serves as a basis for a more in-depth study of each of the topics in our publication.

Sections devoted to economic calculations in machine repair, media education, technological developments in the field of oil storage, restoration of bronze bearings and rolling of cast iron parts reflect the diversity of scientific methods and technologies used. We hope that this publication will be useful for both researchers and practitioners, offering new knowledge and ideas for implementation in professional practice.

Sincerely,
Krasnova N.
Editor-in-Chief
International Journal Of Professional Science

ENVIRONMENT AND ECOLOGY

UDC 504

Adamets T.M. Preservation of life and healthy future of humanity

Сохранение жизни и здорового будущего человечества

Adamets Tatyana Mikhailovna

Teacher of Geography of the Highest Category

State Educational Institution "Secondary School No. 1 of Mikashevichi named after A.V.

Zaychenko", Republic of Belarus

Адамец Татьяна Михайловна

Учитель географии высшей категории

ГУО «Средняя школа №1 г. Микашевичи имени А.В.Зайченко», Республика Беларусь

Abstract. *The practical significance is the need to stabilize the composition of the air for the comfortable existence of biota and natural assistance to humans in the fight against coronavirus infection and the like; maintaining a natural balance in nature. The relevance of the work is to solve the problem associated with the violation of the composition of the air, the natural fight against the COVID-19 infection.*

Objective: *to determine the violation of the composition of the air after the drainage of swamps and its impact on public health. The problem of changing the composition of the air (qualitative component - oxygen) due to the drainage of swamps in the country is raised. A set of measures to protect wetlands has been implemented. But all the measures taken are long-term. A large number of years have passed, and according to the results of the study of carbon dioxide in the atmosphere, there is a lot and a very small amount of oxygen. This has led to high mortality, low life expectancy and severe course of coronavirus infection. The interconnection of the entire geographic envelope is disrupted. To quickly solve the identified problem, it is proposed to attract the attention of ecologists from neighboring countries, cooperate and invent a new device for instant measurement of the amount of oxygen.*

Keywords: *swamp, melioration, air composition, biological indicator.*

Аннотация. *Практической значимостью является необходимость стабилизации состава воздуха для комфортного существования биоты и естественной помощи человеку в борьбе с коронавирусной инфекцией и ей подобными; поддержание естественного баланса в природе.*

Актуальность работы – решение проблемы, связанной с нарушением состава воздуха, естественная борьба с инфекцией COVID -19.

Цель: *определение нарушения состава воздуха после проведения осушения болот и его влияние на общественное здоровье .*

Поднимается проблема изменения состава воздуха (качественной составляющей - кислород) по причине осушения болот в стране.

Реализован комплекс мероприятий по охране водно-болотных угодий. Но все принятые меры продолжительные. Прошло большое количество лет, а по результатам исследования углекислого газа в атмосфере много и очень малое количество кислорода. Это привело к высокой смертности населения, низкой продолжительности жизни и тяжелого протекания коронавирусной инфекции. Нарушается взаимосвязь всей географической оболочки. Для быстрого решения выявленной проблемы предлагается привлечение внимания экологов соседних стран, сотрудничество и идея изобретения нового прибора для мгновенного измерения количества кислорода.

Ключевые слова: *болото, мелиорация, состав воздуха, биологический индикатор.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Изначально по всей территории республики Беларусь были распространены топкие болота, одни из самых активных защитников человеческого здоровья. Но, к сожалению, общество недостаточно понимает полезность топких мест и не ценит эти уникальные территории. Роль болот в биосфере достаточно велика: препятствуют развитию парникового эффекта, оказывают большое влияние на формирование радиационного, теплового, водного балансов.

Во второй половине прошлого века в стране проведена гидротехническая мелиорация. Осталось более 860 тыс. га болот в естественном или близком к естественному состоянию.

Основной задачей осушения болот являлось увеличение количества продуктивных земель для успешного развития сельского и лесного хозяйства. Со временем это дало большой положительный толчок экономике страны.

Но болота являются одним из основных источников кислорода.

В настоящее время население всей планеты и нас, белорусов, волнует проблема потери здоровья и жизни человека от инфекции COVID-19. По этой причине мы лишились своих отцов, матерей и других своих родных. За время многолетней борьбы медицинских учреждений лечебного профиля нашей страны с этим недугом выяснилось то, что для поддержания жизни человека в борьбе с этой инфекцией нужен кислород (тяжелобольных подключают к искусственной вентиляции легких).

Как бы то ни было, но мы, жители Полесья, многократно бывавшие на болотах, подтверждаем, что воздух там и правда лучше и чище, а продолжительность жизни у людей дольше.

Повлияла ли мелиорация на жизнь и здоровье людей?

В Беларуси болота занимают 2,5 млн. га (вместе с осушенными) – 14,1 % площади страны и являются весьма интересными, но далеко не самыми приятными природными объектами; играют заметную роль в природе, имеют важное научное и хозяйственное значение европейских верховых болот.

Они входят в международный список Рамсарской конвенции о защите водно-болотных угодий.

Их экосистемы выполняют очень широкий спектр экологических направлений: – накопление и хранение пресной воды;

- изъятие из атмосферы и депонирование углерода и возвращение в атмосферу кислорода;
- стабилизация климатических условий (как микро-, так и макроклиматических), в особенности режима температуры и осадков;
- обеспечение биocenозов водой и трофическими ресурсами, от которых зависит существование многочисленных видов флоры и фауны: они поддерживают высокие концентрации рыб, водоплавающих и околоводных птиц, млекопитающих, пресмыкающихся, земноводных, беспозвоночных;
- водно-болотные угодья являются средой обитания многих ценных, а также редких и нуждающихся в охране видов растений и животных;
- они поддерживают максимальную биологическую продуктивность морских экосистем;
- это одна из самых продуктивных сред мира, являющаяся важным хранилищем генетического материала, истоком биоразнообразия растительного и животного мира.[2,с.18]

В 1960-1980 г. в Беларуси была проведена мелиорация. За этот период было осушено 66,3% болот. Необходимость в расширении земель для пашни и лесных земель, а также коммерческая заинтересованность к торфу в качестве топлива – стали главными толчками масштабной кампании по осушению белорусских торфяников, которая не теряла динамики с начала вплоть до конца XX века. Осушение болот привело к потере более 40 % водно-болотных угодий страны.

В настоящее время в стране находится 2 390 000 га торфяных болот, но только 4 % сохранились в естественном состоянии. Наличие и увеличение площади нарушенных торфяников наносит огромный ущерб окружающей среде, экологии, климату и экономике страны.

Нарушенные торфяники перестают поглощать углерод и активно выбрасывают, накопленные за десятки веков, запасы обратно в атмосферу. Они поставляют 5% от всех выбросов углекислого газа.

С осушением болот климат не похож на прежний.

Происходит быстрое изменение водно-физических свойств: уменьшается влажность, полная и капиллярная влагоемкость, запасы продуктивной влаги. Особенно быстро они ухудшались в первые 3-5 лет после осушения. В торфяных мелиорированных почвах снижается содержание азота, обменных форм кальция и магния.

После мелиорации болотный процесс на них прекращается и в осушенных торфяных почвах формируется отрицательный баланс органического вещества, что со временем приводит к трансформации этих угодий в органоминеральные, а затем и в минеральные земли.

В результате радикальной перестройки природных комплексов болот были нарушены естественные условия местообитания болотных видов растений и животных, нанесен существенный удар по биоразнообразию региона.[7]

Площадь болот в Беларуси до осушения составляла 2 560 500 га (или 12,3% территории страны), а в настоящее время 863 000 га (4,2%). Осушенные торфяники составляют: 1 697 500 га (66,3% общей площади болот).

При сравнении полученных результатов с первичными данными хорошо отмечается, что площадь болот уменьшилась почти в 3 раза.

На сайте Могилевского областного исполнительного комитета и в работах Н.Н. Бамбалова приводятся такие данные:- каждый год один гектар болот поглощает 550-1800 килограмм углекислого газа и выделяет 260-700 килограмм кислорода. Это в 7-15 раз больше, чем способен переработать один гектар леса или луга [4].

Эти показатели явились условием для практического определения изменений количества кислорода и углекислого газа в составе воздуха.

Исследование показало, что в результате осушения болот атмосфера истощалась на 814.800.000 кг кислорода и в ней оставалось 1 994 562.500 кг углекислоты ежегодно.

После мелиорации прошло 35 лет. За это время из состава атмосферы ушло 28 518 000 000 кг кислорода, а углекислого газа накопилось 69 809 687 500 кг.

Проходят годы, десятилетия... кислород все уменьшается больше и больше, а углекислый газ соответственно увеличивается.

Методами вычисления и сравнения доказано, что гидротехническая мелиорация имеет огромное влияние на изменение состава воздуха.

Получив результаты исследования по всей Беларуси, продолжили изучение состояния своей местности. Целью его являлось определение уровня углекислого газа в городе Микашевичи по биологическому индикатору (вереск обыкновенный). Он - показатель сухих торфяников.

Город Микашевичи находится на Полесье, недалеко от реки Случь и Припять. Раньше он был окружён топкими болотами. В настоящее время вокруг находятся мелиорированные земли. Объектами исследования являлись округа деревни Морщиновичи (находящаяся в северной части от города), лесной массив деревни Запросье(южная сторона) и окрестность деревни Ситница (западная сторона) .

Изучив исследуемую территорию пришли к выводу, что вереск обыкновенный присутствует по всем объектам и в самом городе, но в разном количестве. Больше всего его произрастает в северной стороне (д. Морщиновичи, возле дачных участков), в окрестности д.Запросье – меньше, здесь растет отдельными кустами, а также очень много на правом берегу дороги от г. Микашевичи до трассы.

Таким образом, вся окрестность г.Микашевичи имеет атмосферу, насыщенную углекислым газом. Значит, состав воздуха сильно изменен.

Беларусь по Парижскому соглашению взяла на себя добровольные обязательства сократить выбросы парниковых газов не менее, чем на 35% к 2030г.

Государство приложило колоссальные усилия для охраны водно-болотных угодий. Реализовано 6 проектов («Торфяники -1, -2, -3», «Клима-Ист», «Ветландс» [5]. Благодаря этому сейчас в стране восстанавливаются болота.

Добились небывалых высот в деле сохранения болот: разработали три уникальных, не имеющих аналогов в мире, документа, направленных на их защиту, повторно заболачиваются выработанные торфяники. В стране действует закон Республики Беларусь от 18.12.20219 №272-3 «Об охране и использовании торфяников». [4] Уникальность его в том, что наконец-то на эти земли обратили внимание, потому что раньше они никому не принадлежали, они были бесхозные и законом их обращение не регулировалось никак, в некоторых документах они упоминались, но целостного подхода к ним не было – к торфяникам вообще, не только к выработанным. Сейчас Республика Беларусь – мировой лидер по восстановлению болот.

В стране действует программа по устойчивой хозяйственной деятельности Полесья, в которой также болотам уделено первостепенное внимание.

Экологическая политика государства направлена на сохранение имеющегося и возвращение утерянного богатства. По мнению ученых, восстановить утерянные болота можно. Но этот процесс длительный.

Состоянию г.Микашевичи, быту и качеству жизни населения уделяется огромное внимание со стороны городского исполнительного комитета при огромной поддержке РУПП «Гранит».

В прошлом году на базе города отмечался областной праздник «Дожинки - 2024». Его подготовке большую помощь оказали районный и областной исполнительные комитеты. Населенный пункт обновился, высажено огромное количество зеленых насаждений. Сейчас проходит реконструкция и чистка Пангалоссовского канала.

В настоящее время проходит реализация районного проекта «Микашевичи - здоровый город».

В городе постоянно проводятся субботники. Все заведения являются их активными участниками, не отстают и школьники.

Между хозяйственной деятельностью человека (осушением болот), составом воздуха и здоровьем человека установлена тесная связь.

На основании полученных результатов доказано нарушение состава воздуха (его качественной составляющей) по причине мелиорации в Беларуси, математически показано кислородное истощение атмосферы и огромное количество накопленного в ней углекислого газа.

В результате наблюдения за г. Микашевичи и его окрестностями выявлено, что атмосфера очень насыщена углекислым газом, хотя рядом приведены в действия мелиоративные системы. Город похож на остров, окруженный осушенными болотами, находящийся в центре Белорусского Полесья. Парадоксально, но проводя такую масштабную работу по выходу из этой проблемной ситуации, из-за длительного времени по восстановлению болот и роста леса по итогам исследовательской работы в стране, в городе Микашевичи и его окрестностях очень низкий уровень кислорода в составе атмосферы и высокий – углекислого газа.

Со слов Н.Н. Бамбалова «После мелиорации осушенные земли выделяют 12 тонн углекислого газа с гектара. Но вот уже появляется сфагнум – значит выброс его уменьшается. Хотя вереска ещё много. Он – показатель сухих торфяников». [2] Отсюда понятно, что болота восстанавливаются долго.

Для улучшения экологического состояния страны, кроме повторного заболачивания, большое внимание уделяется посадке лесов.

Произошло нарушение состава воздуха по причине осушения болот и это явилось следствием тяжелого протекания коронавирусной инфекции и ухода из жизни высокого количества населения г.Микашевичи. Определили влияние только одного вида хозяйственной деятельности (мелиорация) на изменение состава воздуха (уменьшения количества кислорода).

Какое же изменение в составе воздуха (по кислороду) происходит под влиянием всех видов хозяйственной деятельности человека? На сколько истощена вся воздушная оболочка Земли кислородом?

Выявлена проблема недостатка кислорода в воздухе. Если оставить все как есть, то произойдут необратимые отрицательные последствия (гибель биосферы). Нарушается взаимосвязь всей географической оболочки. Качество жизни и здоровье человека постепенно незаметно падает на всей планете. Основными очагами беднеющей кислородом атмосферы являются территории с мелиорированными землями.

Ведь атмосфера безгранична. Воздушная оболочка Земли общая для государств мира. Республика Беларусь широкомасштабно проводит комплекс мероприятий по стабилизации состава воздуха и может поделиться своим передовым опытом. Страны, которые не имеют болотных экосистем, по причине жаркого климата, могут внести свой вклад в решении этой проблемы путем увеличения территории, занятой растительностью, соответствующей условиям окружающей среды; придумать другие способы естественного получения кислорода. Положительному решению выявленной ситуации поможет только совместный подход всех государств. Экологам всех стран планеты надо приложить большое усилие по выработке прогрессивных способов возвращения качественного состава воздуха.

Таким образом, защита и сохранение состава атмосферы Земли должно стать одной из главных задач современной мировой экологической политики; внимание руководящих органов стран направлено не на гонку вооружений, а на сохранение жизни на Земле.

Прогноз:

1. Государства будут иметь социальную выгоду: увеличится продолжительность жизни, улучшится здоровье человека, а с этим и качество жизни.
2. При совместной работе экологов разных стран в направлении стабилизации состава воздуха быстрее улучшится его качественный состав.
3. Постоянными сведениями о составе воздуха будут обеспечивать атмосферные посты, что поможет быстро реагировать на отрицательные изменения в нем.

Предложения:

1. Образовать атмосферные посты в Беларуси и в соседних странах, ведущих наблюдение за качественной составляющей воздуха (кислород).
2. Академии наук и компетентной отрасли промышленности изобрести прибор для мгновенного определения кислорода в воздухе.
3. Вынести результаты исследовательской работы и предложения на обсуждение экологических комитетов приграничных с республикой Беларусь стран.
4. Комитету экологии Беларуси и других стран тесно сотрудничать с атмосферными постами, вести мониторинг, выявлять тенденции изменения предупреждения негативных ситуаций, угрожающих здоровью людей и окружающей среде.

References

1. Актуальные научно-технические и экологические проблемы среды обитания: сборник научных статей международной научно-практической конференции, Брест 23-25 апреля 2014
2. Бамбалов Н.Н. Роль болот в биосфере/ Н.Н. Бамбалов , В.А. Ракович- Минск: Бел.наука 2005-с.285
3. Брилевский М.Н. География. География Беларуси: учебное пособие для 9 класса /М.Н. Брилевский, А.В.Климович Минск: Адукацыя і выхаванне, 2019-с.60,72
4. Закон Республики Беларусь от 18 декабря 2019 г. № 272-З «Об охране и использовании торфяников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/>
5. Проект «Ветландс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://web.archive.org/web/20200219024832/http://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/operations/projects/environment_and_energy/Wetlands.html
6. Ракович В.А. Биосферно-совместимое использование и сохранение болот / В.А Ракович Ратникова О.: Наука и инноваци.2023;(10)29-32
7. Семененко Н.Н. Торфяно-болотные почвы Полесья: трансформация и пути эффективного использования / НАН Беларуси, ин-т мелиорации. – Минск: белорусская наука, 2015- с. 185

REVIEWS AND ANALYSIS

UDC 33

Toigambayev S.K., Abdulmazhidov Kh.A. Economic calculation of the efficiency of repair of machine parts in a specialized section

Экономический расчет эффективности ремонта деталей машин
на специализированном участке

Toigambayev Serik Kokibayevich

is a Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Technical Service of Machines and Equipment. Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Abdulmazhidov Khamzat Arslanbekovich,

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Organization and Technologies of Hydraulic Reclamation and Construction Works. Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Тойгамбаев Серик Кокибаевич

д.т.н., профессор кафедры технического сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Абдулмажидов Хамзат Арсланбекович

д.т.н., доцент кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Abstract. Reducing financial costs for reconstruction or construction of new specialized sections for repair of units and machine parts in market conditions is a very urgent task. The article provides a calculation method using the example of one of the farms to determine the efficiency of repair of parts.

Key words: economic calculation; category; specialized section; repair; wages; cost; price; payback of capital expenditures.

Аннотация. Снижение финансовых затрат на реконструкцию или строительство новых специализированных участков по ремонту агрегатов и деталей машин в условиях рыночных отношений является весьма актуальной задачей. В статье приводятся методика расчета на примере одного из хозяйств по определению эффективности ремонта деталей.

Ключевые слова: экономический расчет; разряд; специализированный участок; ремонт; заработная плата; стоимость; цена; окупаемость капитальных затрат.

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент. Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Большинство деталей сельскохозяйственных машин выходят из строя из-за износа сопрягаемых поверхностей. При ремонте изношенной детали разрабатывают такие технологии, которые повышали бы износостойкость восстанавливаемой поверхности по сравнению с заводской деталью. Это особенно важно при ремонте деталей,

изготовленных из достаточно дефицитных материалов. К таким материалам относится цветные сплавы, в основном, бронзовые сплавы. Так как стоимость таких деталей является высокой методы восстановления работоспособности деталей, изготовленных из цветных сплавов, является весьма актуальной задачей на сегодняшний момент. При эксплуатации машин и, в частности, двигателей все его рабочие механизмы и детали в них подвергаются износам. Износам подвергаются и опорные бронзовые втулки распределительных валов (например, в двигателях ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 - бронза Бр 05Ц5С5). Для изготовления втулок с учетом их механической обработки из заготовок требуется большое количество дорогостоящей бронзы (например, на один комплект втулок ЯМЗ-238 составляет 3,075 кг.).

Для примера экономических расчетов нами взят специализированный участок ремонта изношенных бронзовых втулок двигателя ЯМЗ на заводе создали специализированный участок общей площадью 32 кв. метра, на котором размещено следующее оборудование: - пресс; - моечная ванна; - токарный станок; - сверлильный станок; - расточной станок; - сварочная установка.

Участок обслуживает один ремонтный рабочий 4-го разряда, который выполняет все операции, согласно технологическому процессу восстановления втулок. Программа участка $N_{шт.} = 600$ бронзовых втулок двигателя ЯМЗ в год. Затраты времени на ремонт годовой программы втулок на одну втулку представлены в таблице 1, что для количества 600 штук составит 720 часов.

Таблица 1

Затраты времени на выполнение операций по ремонту одной бронзовой втулки двигателя ЯМЗ.

№	Наименование операции	Норма времени (час)
1	Контрольная (дефектация втулки до выпрессовки из блока)	0,035
2	Выпрессовка втулки	0,10
3	Мойка	0,08
4	Обжиг	0,21
5	Приварка ленты	0,46
6	Токарная (обработка наружной поверхности)	0,05
7	Сверлильная сверление масляных отверстий)	0,03
8	Контрольная (проверка размеров и шероховатости)	0,07
9	Запрессовка втулки в блок	0,03
10	Расточная (расточка втулки)	0,09
11	Контрольная (контроль внутреннего диаметра)	0,04
Итого		1,2 часа

Определение заработной платы ремонтного рабочего. При часовой ставке ремонтного работника со всеми начислениями за ремонт 600 втулок. Дополнительная зарплата ($Z_{\text{доп}}$) на данном предприятии составляет 12% от основной зарплаты. Общая заработная плата за ремонт 600 втулок будет равна:

$$Z_{\text{раб}} = Z_{\text{п.ч.}} + Z_{\text{доп}} \quad (1)$$

Определение основных производственных средств специализированного участка. В основные производственные средства специализированного участка, входят стоимость помещения участка, стоимость оборудования и приспособлений.

$$C_o = C_{\text{зд}} + C_{\text{об}} + C_{\text{и.п}} \quad (2)$$

где: $C_{\text{зд}}$ - стоимость помещения участка, руб., $C_{\text{об}}$ - стоимость оборудования, руб., $C_{\text{и.п.}}$ - стоимость инструмента и приспособлений, руб.,

Итого стоимость оборудования участка – это сумма всех стоимостных показателей всего оборудования находящегося на участке с учетом их амортизации ($C_{\Sigma 1}$) руб. Стоимость инвентаря и приспособлений составляет 7% от стоимости оборудования. Таким образом, стоимость производственных средств специализированного участка обозначим - $\Sigma C_{\text{пр.ср.}}$.

Затраты на амортизацию производственных фондов участка. Амортизационные отчисления ($C_{\text{А.от}}$) на проведение текущего обслуживания и ремонт оборудования и приспособлений по участку составляют 8 % от их стоимости, в соответствии с принятыми нормативами завода. Таким образом, затраты на амортизацию составят:

$$Z_{\text{ам.}} = \Sigma C_{\text{пр.ср.}} \cdot C_{\text{А.от}}, \text{ руб.} \quad (3)$$

Стоимость ремонтных материалов. Для восстановления бронзовых втулок покупается стальная лента. На одну втулку тратится $G_1 = 0,32$ килограмма ленты. На всю программу это составляет $G_{\text{ВС.}} = 128$ килограмм. Стоимость стальной ленты на рынке составляет $C_{\text{л}}$, руб/кг. Таким образом, затраты ($Z_{\text{пок.л.}}$) на покупку стальной ленты с учетом доставки составят:

$$Z_{\text{пок.л.}} = G_{\text{ВС.}} \cdot C_{\text{л}}, \text{ руб.} \quad (4)$$

Определение накладных расходов на ремонтном участке

а) годовая стоимость электроэнергии:

$$P_{\text{э}} = C_{\text{э}} \cdot W, \quad (5)$$

где $C_{\text{э}}$ - стоимость 1 кВт энергии, руб.

W - годовая потребляемость электроэнергии ремонтного участка, кВт.

$$W = \Phi_{\text{д.о.}} \cdot \Sigma N_{\text{ст}} \cdot \eta_{\text{з}} \quad (6)$$

где $\Phi_{\text{д.о.}}$ - действительный фонд времени оборудования, час.

$\eta_{\text{з}}$ – коэффициент загрузки станка, $\eta_{\text{з}} = 0,75$,

$\Sigma N_{\text{ст}}$ – значение мощности станков и сварочной установки на участке.

б) затраты на воду для производственных целей:

$$P_B = C_B \cdot Q, \quad (7)$$

где C_B – стоимость 1 м³ воды

Q – годовая потребность воды, м³

$$Q = q \cdot \Phi_{\text{д.о}} \quad (8)$$

где q – удельный расход воды для ремонтного участка.

Затраты на текущий ремонт (ТР) и техническое обслуживание (ТО) станков. Затраты на ТР и ТО одного станка и сварочной установки по участку составляют в среднем $\Sigma_{\text{СТ.СР.}}$, руб. На участке 5 станков и 1 сварочная установка $N_{\text{ст.}}$.

Общие затраты на ТР и ТО составляют:

$$P_{\text{ТО, ТР}} = N_{\text{ст.}} \cdot \Sigma_{\text{СТ.СР.}}, \text{ руб.} \quad (9)$$

Определение прямых производственных затрат участка на ремонт втулок. Итого сумма прямых производственных затрат по участку составит:

$$\Sigma_{\text{пр}} = \Sigma_{\text{раб}} + \Sigma_{\text{Р.М.}} + \Sigma_{\text{АМ}} + P_{\text{Э}} + C_{\text{О}} + \Sigma_B + P_{\text{ТО, ТР}} + W \quad (10)$$

где $\Sigma_{\text{раб}}$ – заработная плата с начислениями, $\Sigma_{\text{Р.М.}}$ – затраты на ремонтные материалы, $\Sigma_{\text{АМ}}$ – расходы на амортизацию, $P_{\text{Э}}$ – затраты на электроэнергию, $C_{\text{О}}$ – основных производственных средств, Σ_B – затраты на воду, $P_{\text{ТО, ТР}}$ – затраты на ТО и ТР, W – годовая потребляемая электроэнергия ремонтного участка.

Определение общепроизводственных расходов по участку. Общепроизводственные расходы по специализированному участку складываются из затрат внутри участка и прямых производственных затрат. По данным бухгалтерии общепроизводственные расходы по участку составляют 3,7 %.

Таким образом,

$$\Sigma_{\text{общ}} = \Sigma_{\text{пр}} \cdot 3,7\%, \text{ руб.} \quad (11)$$

Определение общих затрат на специализированному участку

$$\Sigma_{\text{сум}} = \Sigma_{\text{пр}} + \Sigma_{\text{общ}}, \text{ руб.} \quad (12)$$

Определение себестоимости восстановления втулки

$$C_{\text{вт}} = \Sigma_{\text{сум}} / N \quad (12)$$

где N – программа ремонта втулок

Расчет прибыли. Прибыль денежных средств в результате ремонта бронзовой втулки на специализированном участке определяется как:

$$\Pi_p = (C - C) \cdot N, \text{ руб.} \quad (13)$$

где: C – цена покупной втулки, руб., C – себестоимость ремонта втулки, руб., N – производственная программа ремонта втулок, шт.

Цена покупной бронзовой втулки для завода с доставкой определяем по формуле:

$$П_p = (П_p - C_{вп}), \text{руб.} \quad (14)$$

Окупаемость капитальных затрат, год. Окупаемость капитальных затрат определяется как:

$$T = Z_{\text{сум}} / П_p \quad (15)$$

Выводы:

Данная методика расчета экономических затрат по эффективности ремонта деталей машин на специализированном участке, в данном случае на восстановление бронзовых втулок, целесообразно для проведения таких расчетов в более упрощенной форме, где учитываются все основные показатели капитальных затрат с определением срока окупаемости вложенных средств

Conclusions:

This method of calculating economic costs for the efficiency of repairing machine parts in a specialized area, in this case for the restoration of bronze bushings, is appropriate for carrying out such calculations in a more simplified form, where all the main indicators of capital expenditures are taken into account with the determination of the payback period of invested funds

References

1. Абдулмажидов Х.А. Основные задачи конструирования и возможности компьютерных программ при проектировании элементов наземных машин. / Тенденции развития науки и образования. 2018. № 42-3. С. 43-45.
2. Абдулмажидов Х.А. Экспериментальные исследования работы модели ковша каналоочистителя. / В сборнике: Логистика, транспорт, природообустройство - 2014. Материалы международной научно-практической конференции. 2014. С. 89-95.
3. Евграфов В.А., Апатенко А.С., Новиченко А.И. Применение организационно – экономических методов при формировании парка машин в производственных организациях агропромышленного комплекса./ Монография. Москва. 2014. С. 128
4. Конкин Ю.А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники. - М.: Агропромиздат, 2002. -160с.
5. Мочунова Н.А., Пряхин В.Н., Карапетян М.А. Исследование систем управления объектами сельскохозяйственного производства. / Международный технико-экономический журнал. 2020. № 3. С. 68-74.
6. Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Гусев С.С. Цифровая трансформация в сервисно-эксплуатационной сфере. Учебник. Москва, 2024.
7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. (том 1) под редакцией Косиловой А.Г. – М. Машиностроение, 2003. - 656 с.

8. Тойгамбаев С.К., Карапетян М.А., Гусев С.С. Влияние цифровизации и автоматизации на рынок АПК РФ. В сборнике: Чтения академика В. Н. Болтинского. Сборник статей. Москва, 2025. С. 398-403.
9. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики. / Учебно- методическое пособие. Изд. “Мегаполис”. Москва. 2020. С. 25.
10. Тойгамбаев С.К. Повышение уровня технической обеспеченности в растениеводстве Республики Казахстан. / Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва. С. 322.
11. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 28-32.
12. Шувалов И.С. Экономическая оценка ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2006. – 288 с., ил.
13. Bondareva G.I., Toigonbaev S.K., Evgrafov V.A., Didmanidze O.N. Methodology for estimating appropriate work parameters of motor vehicle and tractor maintenance and troubleshooting stations in farms of kostanay region Kazakhstan. / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. T. 1100. № 1. С. 012006.

SCIENTIFIC METHODS AND TECHNOLOGIES

UDC 30.303.4

Gaidukova V.V. The formation of media education in Russia

Становление медиаобразования в России

Gaidukova Valeria Vadimovna

Candidate of Economic Sciences
A.I. Kuindzhi Mariupol State University
Mariupol, R F

Гайдукова Валерия Вадимовна
Кандидат экономических наук

Мариупольский государственный университет имени А.И. Куинджи
Мариуполь, РФ

Abstract. *The subject of the research is an explanation of the concept of "media education" in a historical perspective, explains its current relevance and highlights the key stages of its development. The article used methods of a brief overview of each of the five stages of journalism development, which made it possible to summarize the importance of media education and identify its main directions due to previous experience in the country. As a result, it has been revealed that this, in turn, makes it possible to develop educational approaches and strategies created by leading scientific schools in the field of journalism in Russian cities aimed at training a media specialist, which is a necessity today. The author concludes that media content is actively involved in its creation and dissemination, influencing the evolution of journalistic activity.*

Keywords: media education, informatization, , media, mass media, , media content.

Аннотация. Предметом исследования является объяснение понятия «медиаобразование» в исторической перспективе, объясняет его современную востребованность и выделяет ключевые этапы его развития. В статье применялись методы краткого обзора каждого из пяти этапов развития журналистики, что позволило подвести итоги о важности медиаобразования и определить его основные направления, обусловленные предшествующим опытом в стране. В результате выявлено, что это, в свою очередь, дает возможность разрабатывать образовательные подходы и стратегии, создаваемые ведущими научными школами в области журналистики в российских городах, направленные на подготовку медийного специалиста, который сегодня является необходимостью. Автор приходит к выводу, что медиаконтент активно участвует в его создании и распространении, оказывая влияние на эволюцию журналистской деятельности.

Ключевые слова: медиаобразование, информатизация, , медиа, средства массовой информации, , медиаконтент.

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент. Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Введение. Современные медиа оказывают существенное влияние на каждого, определяя убеждения, общественные правила, взгляды, способы действий, представления о будущем и общее восприятие действительности. И не только создание,

но и использование медиаконтента превращается в важную сферу деятельности человека. Особенно значимы медиа для молодого поколения, которое проводит много времени в медиасреде, где и происходят основные личные контакты. В связи с влиянием средств массовой информации в современном мире, учёные и общественность всё чаще говорят о важности развития медиаобразования на всех этапах обучения – начиная с детского сада и заканчивая последипломным образованием. Медийная грамотность и медиакомпетентность сегодня необходимы практически во всех областях обучения, а образование в сфере СМИ рассматривается как неотъемлемая часть формирования знаний современного человека[1].

В последние годы термин «медиаобразование» все чаще используется как синоним подготовки специалистов для всей сферы информационного взаимодействия, охватывающей журналистику, PR, рекламу и новые медиа, хотя ранее он имел иное значение. Изначально предполагалось, что речь идет о формировании у подрастающего поколения умений взаимодействовать со средствами массовой информации, что позволяло им правильно понимать содержание как текстовых, так и визуальных образов[2].

В ходе написания статьи были проанализированы отечественные и зарубежные исследования, посвященные медиакомпетентности, ее развитию и методикам оценки. При этом применялись методы изучения научной литературы и технологические подходы к организации эмпирического исследования, адаптированные для российской аудитории [3]. А.В. Федоров рассматривает медиаобразование как процесс развития личности с помощью и на основе СМИ, направленный на формирование культуры общения с медиа, развитие творческих и коммуникативных способностей, критического мышления, а также умения полноценно воспринимать, интерпретировать, анализировать и оценивать медиатексты. Исследователи и научные школы внесли значительный вклад в научное осмысление медийно-образовательной деятельности, что способствовало ее развитию[4]. Они определили ее как самостоятельное направление, что отражено в понятии, сформулированном А.В. Федоровым. По его мнению, «медиаобразование» – это направление педагогики, помогающее учащимся адаптироваться в мире медиа, освоить язык СМИ, анализировать полученную информацию и т.д.

В современном мире дети проводят значительную часть времени в виртуальной среде, познавая реальный мир через мультфильмы, игры и новости. Эта среда стала естественной для них, и они осваивают медиаграмотность зачастую раньше, чем чтение, письмо и счет[5]. Поэтому медийно-образовательная деятельность сейчас необходима как никогда, хотя ее развитие не было мгновенным. Как самостоятельное направление

она имеет богатую и интересную историю. Умение грамотно использовать СМИ востребовано по ряду причин, связанных с трансформацией всей системы коммуникации в обществе, затрагивающей всех граждан, от мала до велика, но особенно важной для детей и подростков.

Именно это послужило основанием для исследования, проведенного автором данной статьи, целью которого является изучение того, насколько накопленный за столетие опыт медиаобразования применяется в семье и школе. Для ответа на этот вопрос необходимо было определить, что понимается под термином «медиаобразование» в контексте данной деятельности, а также проследить его эволюцию, чтобы понять, как оно стало тем, чем является в цифровую эпоху [6].

Материалы и методы. В рамках данной статьи будет рассмотрено понятие «медиаобразование» как целостное явление, а также этапы его становления. Это необходимо для понимания его развития, традиций, влияния новых технологий, их преимуществ и недостатков, а также способов минимизации рисков.

В этот период изменилось и привычное взаимодействие прессы и образования. В заключительном документе Международного совета подчеркивается, что медиаобразование – это обучение теории и практике работы с современными средствами массовой коммуникации, рассматриваемыми как самостоятельная область знаний в педагогике. Оно отличается от использования СМИ как вспомогательного инструмента в преподавании других дисциплин, таких как математика, физика или география.

В большинстве определений, представленных в справочной литературе, медиаобразование рассматривается с точки зрения педагогики. В Российской педагогической энциклопедии оно определяется как направление, изучающее «закономерности массовой коммуникации» и направленное на подготовку нового поколения к жизни в информационном обществе.[7]

Aufderheide также подчеркивает, что медиаграмотный человек обладает способностью к восприятию, анализу, оценке и созданию медиатекстов, что необходимо для журналистской деятельности и гражданской ответственности.

Таким образом, анализ определений медиаобразования показал, что педагоги, как средней, так и высшей школы, являются лидерами в его научном осмыслении, но и представители журналистского сообщества внесли значительный вклад.[8]

Эксперимент. Как отмечалось в материалах конференции ЮНЕСКО «Education for the Media and the Digital Age», медиаобразование связано со всеми видами медиа и технологиями, позволяет людям понимать, как СМИ используются в их обществе, овладевать навыками использования медиа для коммуникации, а также знать, как

анализировать, критически осмысливать и создавать медиатексты, определять источники информации, интерпретировать ценности, распространяемые медиа, отбирать медиа для создания собственных текстов и находить аудиторию, а также получать свободный доступ к медиа. Поэтому, учитывая связь медиаобразования со всеми видами СМИ, необходимо было определить их роль в образовательной деятельности, возможности и перспективы, что и стало началом исследования новой образовательной функции СМИ как реакции на запросы времени и потребности в непрерывном образовании [9]. Это видно также в трансформации самого определения медиаобразования, которое представлено в данной статье в усеченном виде, что вполне естественно для ее формата .

Начало развития медиаобразования (1896–1917 гг.) характеризовалось доминированием печатных изданий, к которым обращались учителя. Одновременно зародились идеи кинообразования и киновоспитания, впоследствии (с 1973 года) получившие название «медиаобразование»[10].

Второй этап (1917–1957 гг.) сохранял приоритет прессы в образовании, но был стимулирован прогрессом в области информационных технологий. В этот период возникали учебные заведения, создавались фильмы, включая образовательные, и формировались первые киноархивы. Так, в 1919 году в Москве была открыта первая в мире школа кинематографа (ныне – Всероссийский государственный институт кинематографии, ВГИК). Вскоре, в 1921 году, появился Институт детского чтения, основной задачей которого было изучение детской периодики. К 1924 году, помимо детских журналов, стали разрабатываться радиопередачи для детей и подростков [11].

Третий этап (1957–1986 гг.) ознаменовался эстетической ориентацией медиаобразования, обусловленной расширением возможностей создания как текстового, так и визуального контента. Значительную роль сыграла книга Ю.П. Знаменского «Школьная киностудия» (1962), описывающая организацию детской киностудии в школе, съемку на любительские кинокамеры, обработку, озвучивание и монтаж фильмов, а также создание анимации. Сборник «Телевидение в помощь школе», вышедший в те же годы, знакомил с опытом зарубежных специалистов по использованию телевизионных передач в образовательном процессе [12].

Четвертый этап (1986–1992 гг.) ознаменовался началом информатизации образования, появлением образовательных телеканалов и активным использованием кино, телевидения и прессы в обучении. Переломным моментом в развитии медиаобразования 1990-х годов стало открытие «Школьной медиатеки» и Федерации кино клубов России. Впервые стали публиковаться книги, посвященные целям, задачам и методике медиаобразования.

В эти же годы образовательная функция журналистики активно изучалась как педагогическим, так и журналистским сообществами. По этой теме защищались диссертации, публиковались монографии и учебные пособия[13].

Пятый этап (с 1992 года по настоящее время) характеризуется активным вовлечением всех СМИ в медиаобразовательный процесс. Параллельно развивался Интернет и цифровые технологии, что привело к появлению интернет-журналистики, самостоятельных интернет-изданий и информационно-коммуникативного пространства, включающего блогосферу и социальные сети. Происходила медиатизация всех сфер общественной жизни, особенно образования, что подчеркивало необходимость медиаобразования и формирования цифровой культуры [14,15].

Результаты. В настоящее время развитие информационной культуры и модернизация образования признаются ключевыми факторами для формирования высокой медиакомпетентности, обеспечения эффективного межкультурного взаимодействия и адаптации к мультикультурному характеру современной жизни. Медиакомпетентность, выступая одновременно как результат и важный элемент медиаобразования, становится частью профессиональной среды специалистов, условием успешной социализации личности в современном медиaprостранстве и фактором, определяющим успешность человека в динамично меняющемся обществе. Кроме того, медиакомпетентность служит инструментом для познания поликультурного мира, эффективным способом получения новых знаний, а также средством самопрезентации и реализации личностного потенциала. Анализ литературы показал, что интерес исследователей к проблемам формирования медиакомпетентности неуклонно растет, к изучению этой темы подключаются специалисты из различных областей, разрабатываются и внедряются программы медиаобразования, вводятся соответствующие учебные курсы, увеличивается количество диссертаций по данной проблематике и расширяется грантовая поддержка исследований в области формирования и развития медиакомпетентности. Вся проделанная и запланированная работа, отраженная в различных документах, подтверждает практическую значимость проблемы и ключевую роль медиакомпетентности в современном медиамире.

References

1. Вебер В. Портфолио медиаграмотности / Информатика и образование. 2002. № 1. С. 41-45.
2. Липшиц Я. Разработка стратегии медиа- и информационной грамотности // Медиа- и информационная грамотность в обществах знания. М., 2013. С.169-178.
3. Селиверстова Л.Н., Левицкая А.А. Синтез медиакритики и медиаобразования в

процессе обучения школьников и студентов Германии //Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 3. С.57-69.

4.Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Психологические модели цифровой компетентности российских подростков и родителей // Национальный психологический журнал. 2014. № 2. С. 27-33.

5.Федоров А.В. Медиакомпетентность личности: от терминологии к показателям // Инновации в образовании. 2007 № 10. С.75-108.

6.Федоров А.В. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза. М.: Изд-во МОО ВПП ЮНЕСКО «Информация для всех», 2007. 616 с.

7.Федоров А.В., Левицкая А.А. Актуальность медиаобразовательных центров в современном обществе //

Дистанционное и виртуальное обучение. 2010. № 4. С.72-83. //

http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_765e9f8f06ae7c0f3420d30919802cf1
13.05.2025.

8.Шпиранец С. Грамотность и социальные медиа. Отказаться от концепции информационной грамотности или пересмотреть ее? //Медиа- и информационная грамотность в обществах знания. М., 2013. С.112-122.

9.Baran, S.J. (2002). Introduction to Mass Communication. Boston, New York: McGraw Hill, 535 p.

D^browska, A. J. at all (2013). Digital Future Media And Information Literacy Competencies Catalogue. Warsaw: The Modern Poland Foundation, 19 p.
<http://cyfrowaprzyszlosc.pl/files/2012/07/Competences-Catalogue-introduction.pdf>
13.05.2025.

10.Eco, U. (1976). A Theory of Semiotics. Bloomington: Indiana University Press, 1976. 354 p.

Ferres, J., Piscitelli A. (2012). Media Competence: An Articulated Proposal of Dimensions and Indicators. Communicar. 2012. 7 p.
<http://www.revistacomunicar.com/pdf/preprint/38/En-08-PRE-13470.pdf>

11.Hippel, A. (2010). Subjective concepts of media competence. The University of the Fraser Valley Research Review. 2010.

Vol 3, №2 <http://journals.ufv.ca/rr/RR32/article-PDFs/6-von.hippel.pdf>

12.Hobbs, R., Jensen A. (2009). The Past, Present, and Future of Media Literacy Education. Journal of Media Literacy Education. 2009. №1. P. 1-11.
<http://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=jmle>

13.Jenkins, H. (2004). The Cultural Logic of Media Convergence. International Journal of Cultural Studies. 2004. Vol. 7. № 1, pp. 34-35.

14.Masterman, L. (1985). Teaching the Media. London: Comedia Publishing Group, 341 p.

15.Potter, W.J. (2001). Media Literacy. Thousand Oaks. London: Sage Publication, 423 p.

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS

UDC 622.692.4.053

Perminov I.A., Malinovskaya S.A. Mounting of a steel tank wall for storing oil and oil products by the polystone method

Монтаж стенки резервуара стального для хранения нефти и нефтепродуктов
полистовым методом

Perminov Ivan Andreevich,

Far Eastern State Transport University.

Malinovskaya Svetlana Anatolevna,

Far Eastern State University of Transport, Assoc. Departments of
"Oil and Gas Engineering, Chemistry and Ecology"

Перминов И.А.,

гр. БО941НГД,

Дальневосточный государственный университет путей сообщения.

Малиновская С.А.,

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, доц. Кафедры
«нефтегазовое дело, химия и экология»

Аннотация. В современном мире нефтегазовая промышленность играет ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности и экономическом развитии. В связи с этим, возрастает потребность в надежных и эффективных хранилищах для нефти и нефтепродуктов. Резервуары вертикальные стальные (РВС) являются одним из наиболее распространенных типов таких хранилищ. От качества и надежности их монтажа напрямую зависит безопасность хранения ценных ресурсов и предотвращение экологических катастроф.

Ключевые слова: резервуар, листы, полистовой метод, метод подрачивания, РВС, нефть.

Abstract. In the modern world, the oil and gas industry plays a key role in ensuring energy security and economic development. As a result, there is an increasing need for reliable and efficient storage facilities for oil and petroleum products. Vertical steel tanks (VSTs) are one of the most common types of such storage facilities. The quality and reliability of their installation directly affect the safety of storing valuable resources and preventing environmental disasters.

Keywords: tank, sheets, sheet method, growth method, VST, oil.

Рецензент: Мартеха Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент.
Доцент ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Актуальность

Хранение нефти и нефтепродуктов является критически важным процессом в нефтегазовой отрасли, требующим высокой надежности и безопасности резервуаров. Одним из ключевых элементов конструкции стальных резервуаров является их стенка, которая подвергается значительным механическим и коррозионным нагрузкам. В связи

с этим качество монтажа стенки резервуара напрямую влияет на его долговечность, герметичность и эксплуатационную безопасность.

Полистовой метод монтажа с подрачиванием представляет собой современную технологию, позволяющую сократить сроки строительства, минимизировать риски деформации конструкций и повысить точность сборки. В отличие от традиционных методов, таких как рулонная сборка, полистовой способ обеспечивает более гибкие условия монтажа, особенно в стесненных условиях или при ремонте существующих резервуаров.

Цель работы

Рассмотрение потенциала использования полистового метода монтажа стенок РВС способом подрачивания для хранения нефти и нефтепродуктов.

Задачи

1. Изучить организацию и технологию монтажа стенки РВС полистовым методом;
2. Выполнить калькуляцию;
3. Начертить схему монтажа стенки полистовым методом способом подрачивания.

Монтаж начинается с тщательной подготовки основания, которое должно соответствовать проектным отметкам с допустимыми отклонениями не более ± 5 мм. После проверки геодезистами правильности разбивки осей производится укладка листов первого пояса. Каждый лист устанавливается с помощью грузоподъемного оборудования и временно фиксируется монтажными прихватками длиной 30-50 мм с шагом 300-400 мм. Особое внимание уделяется точности сборки - с использованием теодолитов и рулеток контролируется радиус резервуара, который не должен отклоняться от проектного более чем на ± 10 мм. После завершения сборки круга и проверки геометрии приступают к сварке стыковых соединений нижнего пояса. Сварка ведется в соответствии с технологической картой сварки, начиная с внутренних швов, с обязательным контролем каждого прохода.

Процесс подрачивания начинается с установки и настройки гидравлических домкратов, которые располагаются равномерно по периметру резервуара с шагом 3-5 метров. Перед подъемом проверяется синхронизация работы всех домкратов и их готовность к работе. Подъем осуществляется плавно и равномерно со скоростью не более 0,5 м/мин, при этом специальная система контроля с лазерными нивелирами непрерывно отслеживает горизонтальность поднимаемой конструкции. Допустимый перепад по высоте между различными точками подъема не должен превышать 5 мм.

После подъема предыдущего яруса на проектную высоту (обычно 2-3 метра) в образовавшееся пространство подаются листы следующего пояса. Монтажники, используя такелажное оборудование, аккуратно устанавливают каждый лист, временно фиксируя его к уже смонтированной конструкции. В этот момент особенно важна точность позиционирования - выверка производится по нескольким контрольным точкам с использованием геодезических инструментов. Отклонения по вертикали не должны превышать 1 мм на 1 метр высоты.

Сварочные работы начинают только после полной проверки геометрии собранного яруса. Сначала выполняют прихватку в соответствии с технологической картой, затем приступают к полной сварке соединений. Сварку ведут квалифицированные сварщики, имеющие соответствующие аттестации, используя заранее утвержденные режимы сварки. Каждый сварной шов подвергается визуальному и измерительному контролю, а выборочно - неразрушающим методам контроля.

Процесс подрачивания повторяется циклически до достижения проектной высоты резервуара. Каждый новый цикл начинается только после полного завершения всех контрольных операций предыдущего этапа, включая приемку сварных соединений и проверку геометрических параметров. Особое внимание на всех этапах уделяется соблюдению мер безопасности, особенно при работе с подъемными механизмами и на высоте.

Для определения требуемых материальных ресурсов, технических средств и трудовых затрат, необходимых для выполнения основных работ, на основании анализа нормативной документации были систематизированы данные в виде таблиц, отражающих ключевые аспекты организации процесса.

Таблица 1

Трудовые ресурсы

Профессия	Кол-во человек	Обоснование
Монтажники конструкций	3-4	ГЭСН 46-01-002
Сварщики ручной дуговой сварки	2-3	ГЭСН 46-03-041
Такелажники	2	ГЭСН 46-01-010
Машинист крана	1	ГЭСН 46-01-010
Геодезист	1	СП 105.13330.2018

Таблица 2

Материальные ресурсы

Материал / Оборудование	Ед. изм.	Кол-во	Обоснование
Листовая сталь (стенка)	Т	50-55	Проектные данные
Электроды УОНИ-13/55 (Ø4 мм)	Кг	800-1000	ГЭСН 46-03-041 (4,2 кг/м шва)
Проволока сварочная Св-08Г2С	Кг	200-300	ФЕРр 46-03-041
Флюс АН-348А	Кг	150-200	ФЕРр 46-03-041
Грузозахватные стропы (3 т)	шт.	4-6	ГЭСН 46-01-010
Временные крепления (струбцины, скобы)	компл.	20-30	РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-04
Гидравлические домкраты (25 т)	шт.	8-12	Технология подращивания
Леса строительные	м²	200-250	СП 105.13330.2018

Таблица 3

Техника и механизмы

Техника	Тип / Марка	Кол-во	Обоснование
Автокран	25-50 т	1	ГЭСН 46-01-010
Сварочный аппарат	TIG/MIG (400 A)	3-4	ГЭСН 46-03-041
Гидравлические домкраты	25 т	8-12	Технология подращивания
Генератор (резерв)	50-100 кВт	1	СП 105.13330.2018
Компрессор (для очистки кромок)	6-10 бар	1	СП 105.13330.2018

Для оптимизации расчета трудозатрат и временных показателей принято решение о систематизации данных путем их интеграции в унифицированную систему измерения - человеко-часы.

Монтаж стенки:

Норма времени: 12,5 чел-ч на 1 т металлоконструкций.

Масса стенки: ~50 т (для РВС 5000 м³).

Трудозатраты: $50 \times 12,5 = 625$ чел-ч.

Сварка стыковых соединений:

Норма времени: 4,2 чел-ч на 1 м шва.

Общая длина швов: ~350 м (вертикальные + горизонтальные).

Трудозатраты: $350 \times 4,2 = 1470$ чел-ч.

Подращивание конструкции:

Норма времени: 8 чел-ч на 1 пояс (6 поясов).

Трудозатраты: $6 \times 8 \times 6 \text{ чел} = 288 \text{ чел-ч}$.

Подготовительные работы:

Разметка, установка лесов: 120 чел-ч

Контроль качества:

Визуальный и инструментальный контроль: 60 чел-ч

Такелажные работы:

Подача листов краном: 80 чел-ч

Итоговые трудозатраты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Итого трудозатраты

Вид работ	Человеко-часы
Монтаж листов	625
Сварка соединений	1470
Подрачивание	288
Подготовка	120
Контроль качества	60
Такелажные работы	80
Всего	2643

Расчет продолжительности работ

Состав бригады: 6 человек

Рабочая смена: 8 часов

Коэффициент переработки: 1,2 (по ТК РФ)

Курсовое проектирование по курсу «Конструкции резервуаров»
 Тема: «Конструкция резервуара»
 Выполнил: студент группы «СЗ»
 Профессор: д.т.н. профессор А.А. Мухоморов

КР2103.01.К407.6093.ИГД-ПЗ

КР2103.01.К407.6093.ИГД-ПЗ									
Монтаж стенки резервуара полистовым методом									
Исполн.	М.А. Мухоморов	Лист	1	Масштаб	1:1	Лист	1	Масштаб	1:1
Провер.	А.А. Мухоморов	Лист	1	Масштаб	1:1	Лист	1	Масштаб	1:1
Утверд.	А.А. Мухоморов	Лист	1	Масштаб	1:1	Лист	1	Масштаб	1:1
Исполн.	А.А. Мухоморов	Лист	1	Масштаб	1:1	Лист	1	Масштаб	1:1

Рисунок 1. Схема монтажа стенки РВС полистовым методом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные аспекты, включающие подготовительные работы, особенности сварки листов полистовой сборки, контроль качества выполненных работ и требования к технике безопасности, подчеркивают важность строгого соблюдения технологических норм и правил для обеспечения надежности и долговечности конструкции. Несмотря на трудоемкость и необходимость высокой квалификации персонала, полистовой метод монтажа позволяет обеспечить более высокую скорость возведения резервуара по сравнению с традиционными методами, особенно при

строительстве крупных объектов. Практическое применение полученных знаний и рекомендаций, изложенных в данной работе, позволит оптимизировать процесс монтажа стенки резервуара, минимизировать риски возникновения дефектов и обеспечить соответствие готовой конструкции требованиям нормативной документации, способствуя тем самым повышению эффективности и безопасности эксплуатации резервуарного парка.

References

1. СНиП 2.11.03-93. Стальные вертикальные цилиндрические резервуары для нефти и нефтепродуктов: утв. Госстроем России 22.12.1993 : взамен СНиП 2.11.03-85. - М. : Госстрой России, 1994. - 32 с. (дата обращения: 10.05.2025);
2. ВСН 311-89. Инструкция по монтажу вертикальных цилиндрических резервуаров: утв. Миннефтегазстроем СССР 30.12.1989. - М. : ВНИИСТ, 1990. - 56 с. (дата обращения: 09.05.2025);
3. ГОСТ 3242-79. Сварные соединения. Методы контроля качества: утв. Постановлением Госстандарта СССР от 27.12.1979 № 4956 : введ. 01.01.1981. - М. : Изд-во стандартов, 2002. - 7 с. (дата обращения: 10.05.2025);
4. ГЭСН 46-01-002. Монтаж стальных конструкций резервуаров : утв. Приказом Минстроя России от 01.01.2021 : введ. 01.01.2021. - М. : Минстрой России, 2021. - (Государственные элементные сметные нормы на строительные работы; сб. 46). (дата обращения: 16.05.2025);
5. ГЭСН 46-03-041. Сварка стальных конструкций резервуаров: утв. Приказом Минстроя России от 01.01.2021 : введ. 01.01.2021. - М. : Минстрой России, 2021. - (Государственные элементные сметные нормы на строительные работы; сб. 46). (дата обращения: 16.05.2025);
6. ГЭСН 46-01-010. Такелажные работы при монтаже резервуаров: утв. Приказом Минстроя России от 01.01.2021 : введ. 01.01.2021. - М. : Минстрой России, 2021. - (Государственные элементные сметные нормы на строительные работы; сб. 46). (дата обращения: 17.05.2025);
7. РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-04. Инструкция по монтажу вертикальных стальных резервуаров: утв. ОАО "АК "Транснефть". - М. : Транснефть, 2004. - 68 с. (дата обращения: 12.05.2025);
8. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования: утв. Постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80 : введ. 2002-01-01. - М. : Госстрой России, 2001. - 26 с. (дата обращения: 10.05.2025);
9. СП 365.1325800.2017. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для хранения нефтепродуктов: утв. Приказом Минстроя России от 29.12.2017 № 1876/пр : введ. 2018-07-01. - М. : Минстрой России, 2017. - 54 с. (дата обращения: 17.05.2025).

UDC 69

Toigambayev S.K. Choosing an electrolyte to restore the functionality of bronze sliding bearings

Выбор электролита для восстановления работоспособности бронзовых подшипников скольжения

Toigambayev Serik Kokibayevich

is a Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Technical Service of Machines and Equipment. Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Тойгамбаев Серик Кокибаевич

д.т.н., профессор кафедры технической сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Abstract. *The need to determine the possibility of deposition of a copper-lead alloy by the contact electrolytic method should be identified: - to select the material of the anode and anode pad; - prospects for using various electrolytes with the determination of the optimal electrolyte. The article presents the results of an analysis of the selection of various electrolytes for the restoration of the working surfaces of armored sliding bearings.*

Keywords: deposition; anode; alloy; graphite rods; contact area; electrolyte; current density; electrolytic method.

Аннотация. *Необходимость определения возможности процесса осаждения сплава медь-свинец контактным электролитическим методом необходимо выявить: - выбрать материал анода и анодного тампона; - перспективы использования различных электролитов с определением оптимального электролита. В статье приводятся результаты анализа подбора различных электролитов для восстановления рабочих поверхностей бронзовых подшипников скольжения.*

Ключевые слова: *осаждение; анод; сплав; графитовые стержни; контактная площадь; электролит; плотность тока; электролитический метод.*

Рецензент: Мартеха Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент.
Доцент ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

При исследовании осаждения сплава медь-свинец использовали азотнокислый, пиррофосфатный и борфтористоводородный электролиты. Покрытия наносили на наружные поверхности цилиндрических образцов, изготовленных из бронзы ОЦС-5-5-5. Анодами служили графитовые стержни с тампонами из ваты и оболочкой из хлопчатобумажной ткани. Качество наносимых покрытий оценивали визуально по внешнему виду, а также замерами их микротвердости и определением сцепляемости с основанием. Кроме того определялась максимальная толщина покрытия и его скорость осаждения [1,2,3].

Азотнокислый электролит. Осаждение медно-свинцовых покрытий из азотнокислого электролита вели при плотностях тока от 5 до 100 А/дм². Скорость перемещения катода относительно анода изменяли в пределах от 5 до 20 м/мин. Отношение контактной площади анодного тампона к площади покрываемой

поверхности составляло 1/5. Опыты показывают, что азотнокислый электролиз позволяет получать качественные покрытия сплавом медь-свинец при плотностях тока от 10 до 70 А/дм². Скорость осаждения покрытий возрастает по мере увеличения плотности тока и достигает 4 мкм/мин при плотности тока равной 70 А/дм². Повышение плотности тока более 70 А/дм² приводит к интенсивному пенообразованию в зоне осаждения сплава и потемнению покрытий. Максимальная толщина качественного покрытия не превышает 30 мкм. Характерным для процесса осаждения сплава медь-свинец из азотнокислого электролита является быстрое разрушение материала тампона, а также интенсивное растворение анодов. Интенсивное растворение графитовых анодов приводит к быстрому засорению тампона и внедрению частиц разрушения анода в покрытие. Последнее резко снижает интенсивность процесса, ухудшает качество наносимых покрытий и практически исключает возможность применения азотнокислых электролитов для нанесения сплава медь-свинец контактным электролитическим методом[4,5,6].

Пирофосфатный электролит. Медно-свинцовые покрытия из пирофосфатного электролита вели при плотностях тока от 5 до 40 А/дм². Скорость перемещения катода относительно анода изменяли в пределах от 5 до 20 м/мин. Отношение контактной площади анодного тампона к площади покрываемой поверхности составляло 1/5. Результаты опытов показывают, что пирофосфатный электролит позволяет получать качественные медно-свинцовые покрытия при плотностях тока от 5 до 30 А/дм². Полученные покрытия обладают хорошей сцепляемостью с бронзой и достаточно высокой твердостью (1200...1500 МН/м²). Осаждение медно-свинцовых покрытий из пирофосфатного электролита характеризуется высокой стабильностью протекания процесса и хорошей работоспособностью электролита. Сам электролит оказывает незначительное влияние на анод и материал тампона. Но мере повышения плотности тока скорость осаждения сплава повышается и при плотности тока 30 А/дм² достигает 2 мкм/мин. Дальнейшее повышение плотности тока приводит к пригоранию покрытия. Максимальная толщина качественного покрытия не превышает 50 мкм. При дальнейшем увеличении толщины наблюдается значительная шероховатость покрытия, которая практически исключает возможность ведения процесса [7,8]. Таким образом, осаждение сплава медь-свинец из пирофосфатного электролита характеризуется низкой скоростью осаждения и малой толщиной получаемых покрытий. Это весьма ограничивает его возможности для широкого внедрения. К недостаткам этого электролита следует также отнести сложность его приготовления.

Борфтористоводородный электролит. Осаждение медно-свинцовых покрытий из борфтористоводородного электролита проводили при плотностях тока в пределах от 5

до 300 A/дм^2 . Скорость перемещения катода относительно анода изменяли от 5 до 20 м/мин. Отношение контактной площади анодного тампона к площади покрываемой поверхности составляло 1:5. Осаждение медно-свинцовых покрытий из борфтористоводородного электролита проводили при молярном отношении компонентов в электролите Cu/Pb от 10:1 до 1:1. На рис. 1 и 2 показаны зоны качественных медно-свинцовых покрытий (золотистого цвета, гладкие с матовой или блестящей поверхностью), в зависимости от отношения компонентов Cu/Pb , а также плотности тока и скорости перемещения катода относительно анода.

Полученные данные показывают, что борфтористоводородный электролит позволяет получать качественные покрытия в широком диапазоне изменения молярного отношения Cu/Pb электролите, а также плотности тока и скорости перемещения катода относительно анода [8,9]. Практически качественные медно-свинцовые покрытия возможно получать при изменении молярного отношения компонентов в электролите Cu/Pb в пределах от 10:1 до 1:2, плотности тока от 50 до 200 A/дм^2 и скорости перемещения катода относительно анода более 5 м/мин.

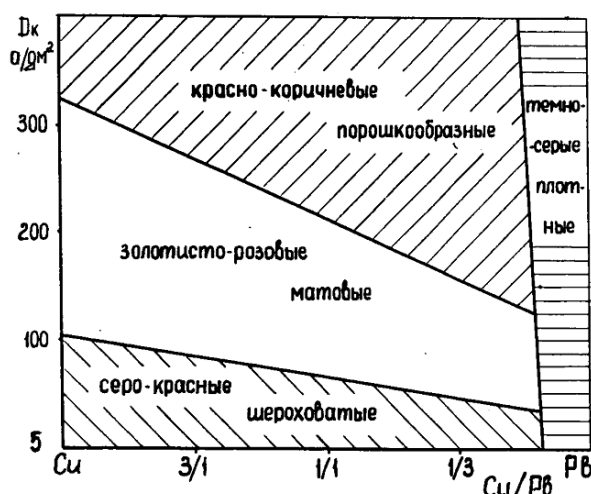


Рис. 1. Влияние отношения компонентов (Cu/Pb) в электролите и плотности тока на внешний вид покрытий

Полученные покрытия обладают хорошей сцепляемостью с бронзой. Сам процесс осаждения медно-свинцовых покрытий характеризуется высокой стабильностью, а электролит - хорошей работоспособностью. По мере повышения плотности тока скорость осаждения покрытий повышается и при плотности тока 200 A/дм^2 достигает 10 мкм/мин. При этом возможно получать покрытия толщиной до 300 мкм. К положительным качествам борфтористоводородного электролита также следует отнести простоту его приготовления и малую токсичность.

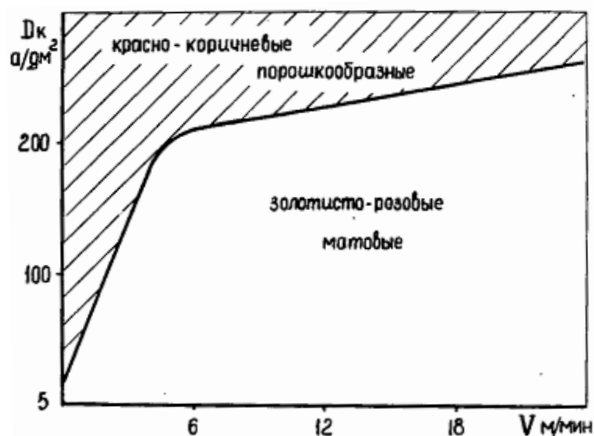


Рис. 2. Влияние скорости перемещения катода относительно анода и плотности тока на внешний вид покрытий

Таким образом, предварительное исследование возможности осаждения сплава медь-свинец контактным электролитическим методом показало, что борфтористоводородный электролит обладает рядом положительных качеств по сравнению с азотнокислым и пиррофосфатным электролитами. Он прост в приготовлении, обеспечивает получение покрытий толщиной до 0,3 мм при высокой скорости осаждения, обладает хорошей работоспособностью, обеспечивает высокую стабильность процесса и оказывает незначительное влияние на материал анода и анодного тампона.

Выбор материала анода и анодного тампона. При проведении экспериментов использовали свинцовые, медные, медно-свинцовые (содержание свинца в сплаве составляло 10, 20 и 30%), графитовые и угольные аноды. Диаметр электродов изменяли от 10 до 30 мм. Анодные тампоны во всех случаях изготавливали из гигроскопической ваты. Последняя была выбрана как материал, обладающий хорошей гигроскопичностью, незначительным омическим сопротивлением и хорошей химической стойкостью. В качестве материала чехлов использовали капроновую, шерстяную, хлопчатобумажную и стеклянную ткани. Толщину анодного тампона изменяли в пределах от 5 до 20 мм. Отношение контактной площади анодного тампона к площади покрываемой поверхности изменяли в пределах от 1:2 до 1:10. Осаждение медно-свинцового сплава производили из борфтористоводородного электролита следующего состава: молярное отношение компонентов Cu/Pb – 1:1, суммарная концентрация компонентов – 1,5 моль/дм³, концентрация свободной кислоты – 50 мл/дм³.

Электролиз вели при скорости перемещения катода относительно анода – 10 м/мин. Плотность тока изменяли от 50 до 200 А/дм². Питание анодного тампона электролитом производили непрерывно путем подачи его самотеком через полый анод. Количество

подаваемого электролита изменяли в пределах от 10 до 200 мл/мин. В зависимости от плотности тока, материала, диаметра анода и анодного тампона изучается их стойкость в процессе электролиза [8,10]. На первом этапе изучали влияние материала защитных чехлов на процесс осаждения сплава, а также их механическую стойкость. Защитные чехлы, изготовленные из капроновой и стеклянной тканей, под действием электролита интенсивно разрушаются, нарушают стабильность процесса и практически оказываются непригодными для использования. Защитные чехлы тампона, изготовленные из шерстяной ткани обладают достаточно высокой стойкостью, но оказывают некоторое влияние на качество покрытия. Последние получают имеют невысокую прочность сцепления с основанием. При использовании защитных чехлов, изготовленных из хлопчатобумажной ткани процесс осаждения сплава протекает стабильно, покрытия получают плотные, матовые и имеют хорошую прочность сцепления с основанием. При этом механическая прочность хлопчатобумажной ткани оказывается достаточной для ведения процесса в течение 3...4 часов непрерывной работы.

На втором этапе изучали влияние диаметра анода, толщины анодного тампона, отношения контактной площади анодного тампона к площади покрываемой поверхности и количества подаваемого электролита на процесс осаждения сплава.

В результате устанавливается, как диаметр анода оказывает влияние на протекание процесса осаждения сплава. По мере уменьшения диаметра анода повышается анодная плотность тока. В результате происходит повышение температуры анода и его более интенсивное разрушение, что нарушает стабильность процесса и ухудшает качество наносимых покрытий. Практически процесс осаждения сплава протекает нормально в том случае, когда рабочая площадь анода равна или превышает площадь контакта анодного тампона с деталью. Толщина намотки анодного тампона должна обеспечивать содержание определенного количества электролита, необходимого для стабильного ведения процесса. Толщина намотки анодного тампона оказывает влияние на протекание процесса осаждения сплава. При использовании тампона толщиной менее 5 мм возникают короткие замыкания между электродами (особенно при плотностях тока более 100 А/дм²), а также происходит достаточно свободное проникновение продуктов растворения анодов к поверхности катода. В результате нарушается стабильность процесса осаждения, а также значительно ухудшается качество наносимых покрытий. При использовании тампонов толщиной более 20 мм заметно повышается их сопротивление и, как следствие этого, возрастает напряжение между электродами. В результате повышается температура электролита ухудшаются условия осаждения сплава [8,9,10].

Стабильное ведение процесса осаждения обеспечивается при толщине намотки анодного тампона равной 10...15мм. При такой толщине намотки в тампоне содержится достаточное количество электролита для стабильного ведения процесса, обеспечивается задержание продуктов растворения анодов и предотвращается возможность короткого замыкания между электродами. В зависимости от изменения применяемой плотности тока и контактной площади значительно изменяется производительность процесса. При этом изменяется количество потребляемой энергии и подаваемого электролита. Опыты показали, что подача электролита менее 25 мл/мин на 1 ампер применяемой силы тока оказывается недостаточной для стабильного ведения процесса. При этом нарушаются условия осаждения и происходит пригорание покрытий. Подача электролита в количестве 40...60 мл/мин на 1 ампер применяемой силы тока обеспечивает стабильное ведение процесса осаждения и получение качественных покрытий [11,12].

На третьем этапе изучается влияние материала анода на процесс осаждения сплава. С анодами из свинца, меди, сплава медь-свинец (10,20 и 30% *Pb*) и графита. Результаты показали, что материал анода оказывает существенное влияние на процесс осаждения сплава. При использовании анодов из свинца, меди и медно-свинцового сплава происходит интенсивное их растворение. При этом наблюдается ухудшение качества покрытий. Это объясняется нарушением условий осаждения сплава вследствие значительного изменения оптимальной концентрации компонентов электролита в небольшом объеме анодного тампона. Одновременно имеет место более интенсивное загрязнение тампона побочными продуктами, образующимися в процессе растворения анодов, что также способствует ухудшению процесса осаждения сплава. При использовании графитовых анодов процесс осаждения сплава протекает стабильно. Аноды разрушаются незначительно и тампоны засоряются очень мало. Все это выгодно их отличает от растворимых анодов.

Выводы

1. Качественные медно-свинцовые покрытия из борфтористоводородного электролита можно получать при изменении молярного отношения компонентов в электролите Cu/Pb от 10:1 до 1:2. Электролиз можно вести при плотностях тока до 200 А/дм². Скорость перемещения катода относительно анода должна быть не менее 5 м/мин. 2. В качестве материала анода целесообразнее использовать графит, а анодный тампон изготавливать из гигроскопической ваты с защитным чехлом из хлопчатобумажной ткани. Оптимальная толщина намотки тампона 10...15 мм.

Conclusions

1. High-quality copper-lead coatings from hydrogen borofluoride electrolyte can be

obtained by changing the molar ratio of the components in the Cu/Pb is from 10:1 to 1:2. Electrolysis can be carried out at current densities up to 200 A/dm². The speed of movement of the cathode relative to the anode should be at least 5 m/min. 2. It is more expedient to use graphite as the anode material, and to make an anode tampon from hygroscopic cotton wool with a protective cover of their cotton fabric. The optimal thickness of the tampon winding is 10...15 mm.

References

1. Агафонов А. О. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники электроконтактной приваркой твердосплавных покрытий. /Автореф. дис. канд. тех. наук. Балашиха, 1990. - 22 с.
2. Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика - М. Изд. «Наука» 1969. -824с.
3. Бобров Г.В., Ильин А.А. Нанесение неорганических покрытий. М.: Интер-мет Инжиниринг, 2004. – 624 с., ил.
4. Богоявленский К.Н., Жолобов В.В., Ландилов А.Д., Постников Н.Н. Обработка цветных металлов и сплавов давлением. - М.: Металлургия, 1973.- 470 с.
5. Коваленко В.П., Лесной К.Я., Гусев С.С., Леонов И.Н. Использование ПГС – полимеров для очистки жидкостей в сельскохозяйственном производстве. / Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2003. № 1. С. 10.
7. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 28-32.
8. Тойгамбаев С.К., Дидманидзе О.Н., Апатенко А.С., Парлюк Е.П., Севрюгина Н.С. Работоспособность технических систем. Учебник для ВУЗов по изучению дисциплины / Москва, 2022. С-379.
9. Тойгамбаев С.К. Технология производства транспортных и технологических машин природообустройства. / Учебник / Москва. 2020. 484с.
10. Тойгамбаев С.К. Повышение уровня технической обеспеченности в растениеводстве Республики Казахстан. / Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва. С. 322.
11. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ-21614. / Тех-ника и технология. 2013. № 3. С. 15-188.

12. Niyazbekova S., Troyanskaya M., Toygambayev S., Rozhkov V., Zhukov A., Aksenova E., Ivanova O. Instruments for financing and investing the “GREEN” economy in the countrys environmental projects./ В сборнике: E3S Web of Conferences. 22. Сеп. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021. С. 10054.

UDC 69

Toigambayev S.K., Karapetyan M.A., Loktionov S. A. Design parameters of a conical roller for multi-roller rolling when processing cast iron parts

Конструкционные параметры конического ролика для многороликовой раскатки при обработке чугунных деталей

Toigambayev Serik Kokibayevich

is a Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Technical Service of Machines and Equipment. Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Karapetyan Martik Arshaluisovich

is a Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Service of Machines and Equipment. Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Loktionov S. A.

postgraduate student of the Department of Technical Service of Machines and Equipment.
Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Тойгамбаев Серик Кокибаевич

д.т.н., профессор кафедры технический сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Карапетян Мартик Аршалуйсович

д.т.н., профессор кафедры технический сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Локтионов С. А.

аспирант кафедры технический сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

Abstract. Analysis of scientific and technical literature on the issue of processing cast iron parts by multi-roller rolling machines showed that existing rolling machine designs have a significant drawback: when a high class of purity of the smoothed surface is achieved (Ra less than $5.0\ \mu m$), the macrogeometry of the rolled hole deteriorates. The article presents the results of work on improving the design parameters used for multi-roller rolling when processing cast iron parts.

Keywords: roller; deformation process; repair; rolling; separator; technological modes; mandrel; reliability.

Аннотация. Анализ научно-технической литературы по вопросу обработки многороликовыми раскатками чугунных деталей показал, что существующие конструкции раскаток имеют существенный недостаток: при достижении высокого класса чистоты сглаживаемой поверхности (Ra менее $5,0\ \mu m$) происходит ухудшение макрогеометрии раскатываемого отверстия. В статье приводятся результаты работ по совершенствованию конструкционных параметров применяемых для многороликовой раскатки при обработке чугунных деталей.

Ключевые слова: ролик; процесс деформирования; ремонт; раскатывание; сепаратор; технологических режимов; оправка; надежность.

Рецензент: Мартеха Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент.
Доцент ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

В настоящее время практически, всем исследователям рекомендовано применять раскатки для обработки чугунных деталей от 9 и выше качества. Объясняется это следующим:

- во-первых, отсутствие рекомендаций и методики выбора деформирующих элементов раскатки приводят к тому, что в существующих конструкциях используются ролики, геометрия которых не взаимосвязана с физико-механическими свойствами обрабатываемой детали и выбранными технологическими режимами процесса деформирования [1,2,3,4]. Поэтому для получения высокой чистоты раскатываемого отверстия чаще всего рекомендуется прикладывать большие радиальные усилия, что, естественно, вызывает деформацию стенок детали;

- во-вторых, рекомендуется производить обработку чугунных деталей с самоподачей инструмента (путем поворота оси роликов относительно оси детали), что не дает возможность менять продольную подачу раскатки при изменившихся режимах процесса раскатывания;

- в-третьих, не принимается во внимание и не учитывается погрешности приспособлений, биение шпинделя в используемых станках и т.д.

Таким образом, можно констатировать, что до настоящего мало конструкции раскатки, позволяющей получать высокую чистоту сглаживаемой поверхности при обработке чугунных деталей 7...8 качества. Результаты исследований по выявлению оптимальных геометрических параметров стандартных конических роликов позволяют сделать некоторые рекомендации при конструировании многороликовых раскаток, предназначенных для обработки деталей из серого чугуна [5,6,7,8,9].

1. Выбор диаметра деформирующих роликов зависит от способа подготовки поверхности детали перед раскатыванием и принятой исходной чистоты поверхности. Например, раскатывание расточенных деталей с исходной чистотой $Ra = 3,2$ мкм целесообразно производить роликами диаметром 6...9 мм.

2. Заборная часть роликов должна иметь радиусную фаску величиной 1,5...2,5 мм.

3. Ролики по наибольшему диаметру должны отличаться друг от друга не более 0,05 мм, по длине - не более 0,1 мм. После сборки раскатки необходимо для приработки роликов произвести раскатывание 2...3-х втулок, расточенных по 7 качеству точности, с небольшим натягом (до 0,08 мм), минимальной продольной подачей и с добавлением в охлаждающе-смазочную жидкость 5...10% (от массы СОЖ) абразива с размерами частиц 20...30 мкм. Затем раскатку тщательно промыть и удалить все следы абразива.

4. Угол наклона роликов к обрабатываемой поверхности должен выбираться в зависимости от способа подготовки поверхности детали перед раскатыванием. Для расточенных деталей $\alpha_0 = 1^{\circ}20' \dots 1^{\circ}30'$.

5. При конструировании раскаток угол самоподачи γ должен быть равен нулю, что позволит варьировать величиной продольной подачи инструмента в процессе раскатывания.

6. Для уменьшения влияния погрешностей станка и приспособлений наиболее предпочтительна схема обработки: инструмент закрепляется в плавающем приспособлении, деталь крепится жестко; деталь вращается, инструмент имеет только продольную подачу.

7. Для более точного центрирования раскатки в процессе раскатывания необходимо предусмотреть направляющие (деревянные, текстолитовые) перед роликами и на сепараторе.

На рис. 1 представлена конструкция многороликовой раскатки для обработки чугунных деталей 7...9 квалитета точности. Раскатки состоит из передней направляющей 1, деформирующих роликов 2, сепаратора 3, опорного конуса 4, пружины 5, задней направляющей 6, механизма регулировки 7 и оправки 8.

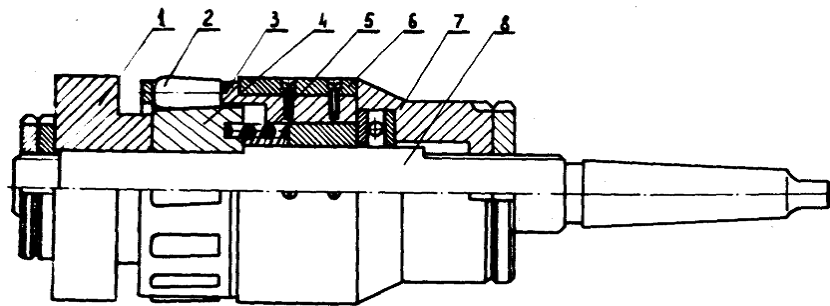


Рис. 1. Конструкция усовершенствованной многороликовой раскатки

1 - передняя направляющая, 2 - деформирующий ролик, 3 - сепаратор, 4 - опорный конус, 5 - пружина, 6 - задняя направляющая, 7 - гайка регулировочная, 8 - оправка.

Передняя и задняя направляющие выполнены из текстолита, они жестко закреплены, первая на оправке, вторая на сепараторе. Номинальный диаметр передней направляющей равен $D_{мин}$ раскатываемого отверстия, номинальный диаметр задней направляющей - $D_{мах}$. Допуск на их изготовление $\pm 0,005\text{мм}$. Ролики стандартные, конические, из подшипника № 200007109. Диаметр роликов 7,8 мм, длина - 13,64 мм, угол конусности $\alpha = 2^\circ 30'$.

Сепаратор выполняется из стали ХВГ или ШХ-15, подвергается термообработке для получения твердости 590...610 МПа. Оси пазов расположены параллельно оси инструмента. Для уменьшения трения между сепаратором и оправкой, а также исключения биения сепаратора, в него запрессовывается бронзовая втулка, которая

сопрягается с оправкой по прессовой посадке. Механизм регулировки, предназначенный для установки инструмента на заданную величину натяга, позволяет с точностью до 0,01 мм выдерживать заданный натяг [10,11]. С целью проверки "сглаживающей способности" данного инструмента, а также более детального изучения оптимальных способов предварительной обработки чугунных деталей перед раскатыванием и отработки непосредственно технологических режимов процесса раскатывания были проведены соответствующие исследования, результаты которых даны ниже. Одновременно, изучалось изменение ряда физико-механических свойств деформированных поверхностей чугунных деталей после обработки их данной раскаткой. При изучении технологических режимов обработки чугунных деталей поверхностным пластическим деформированием рассматривалось влияние натяга, способа предварительной подготовки поверхности детали, а также величина продольной подачи инструмента. Характеристика обрабатываемого материала, форма и размер деталей приведены в общей методике. Предварительная обработка деталей осуществлялась по 9 и 10 квалитетам точности.

Влияние натяга на процесс раскатывания. Для осуществления процесса раскатывания по выбранным технологическим режимам (t , S_p , V_p) следует настроить раскатку на установочный размер d_o , превышающий диаметр отверстия заготовки $d_{зар}$ на величину натяга i .

$$d_o = d_{зар} + i \quad (1)$$

Изучалось влияние на выбор величины натяга i : а) исходной высоты микронеровностей поверхности детали перед раскатыванием; б) жесткость стенок детали; в) продольной подачи раскатки; г) скорости раскатывания.

а) Влияние исходной высоты микронеровностей поверхности детали перед раскатыванием; Эксперименты проводились на расточенных деталях с высотой неровностей в пределах от 3,5 мкм до 24, мкм. Раскатывание осуществлялось с натягами от 0,05 до 0,125мм. Диаметр роликов 7,8 мм, длина роликов - 13,4 мм, угол наклона роликов к обрабатываемой поверхности $\alpha = 1^\circ 30'$. Подача инструмента - 0,08 мм/об на 1 ролик, число проходов раскатки - 1. Результаты экспериментов представлены на рис. 2. Характер всех трех кривых показывает, что микронеровность сглаживаемой поверхности снижается на 2...2,5 порядка. Чем ниже исходная высота шероховатости поверхности детали, тем уменьшение ее происходит менее интенсивно, так как при малых высотах микронеровностей площадь контакта деформирующих роликов с обрабатываемой поверхностью резко увеличивается, уменьшается величина удельного радиального давления на гребешки и часть прикладываемого усилия расходуется на

преодоление сил упругости нижележащих (под гребешками) слоев металла [12].

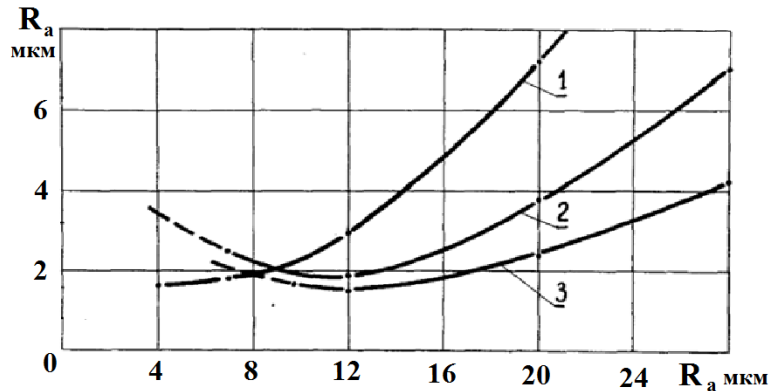


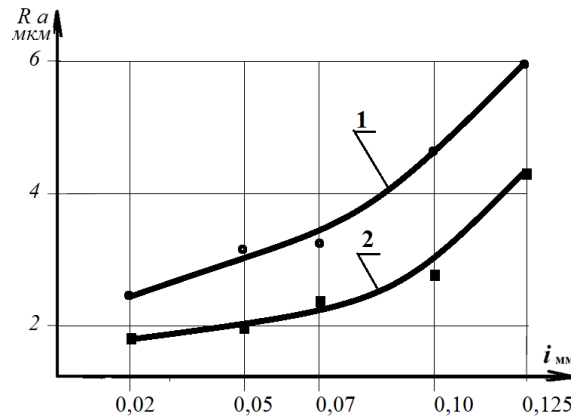
Рис. 2. Зависимость исходной и деформированной шероховатости поверхности детали при раскатывании с различными натягами.
 1- натяг 0,05 мм, 2 – натяг 0,085 мм, 3 – натяг 0,125 мм

б) *Влияние жесткости стенки детали.* Эксперименты проводились на расточенных деталях с высотой микронеровностей 10...12 мкм. Жесткость стенок деталей (R/r – наружный радиус детали деленный на внутренний радиус детали) была принята 1,50 и 1,25. Раскатывание осуществлялось на станке 1К62 с натягами от 0,02 до 0,125 мм роликовой раскаткой с диаметром роликов 7,8мм. Подача раскатки была 0,08 мм/об на 1 ролик. Результаты экспериментов по изучению зависимости между жесткостью детали и натягом приведены на графике рис. 3.

Из графика видно, что натяг обуславливает упругие деформации стенок обрабатываемой детали $t_{упр.}$, увеличение размера отверстия за счет остаточного деформирования стенок $t_{ст.}$ и сглаживания микронеровностей $t_{мн.}$, т.е..

$$i + t_{упр.} + t_{ст.} + t_{мн.} \quad (2)$$

При раскатывании деталей с высокой жесткостью стенок ($R/r = 1,75$ в наших опытах) при натягах до 0,05 мм увеличение размера обрабатываемого отверстия осуществляется преимущественно за счет пластического деформирования неровностей ($t_{мн.}$). При $t > 0,05$ мм на изменение размера отверстия оказывает влияние и $t_{ст.}$



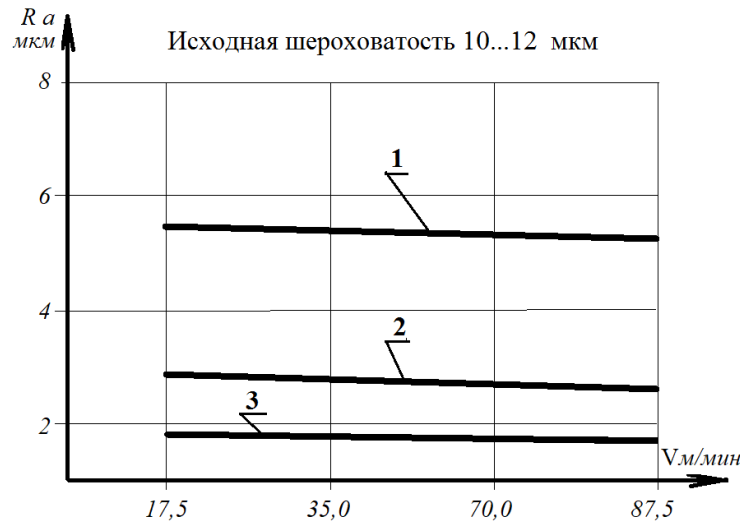
1. $D_{нар} / d_{вн} = 1,4$ 2. $D_{нар} / d_{вн} = 1,25$

Рис. 3. Зависимость величины натяга от жесткости стенок детали

Сглаживание деталей с малой жесткостью ($R/r = 1,25$) практически при любых значениях натяга на увеличение размера отверстия детали оказывают влияние все три составляющие натяга. Необходимо отметить, что прямые на графике не проходят через начало координат. Это говорит о том, что для каждого значения жесткости стенок детали существует такая минимальная величина натяга, при которой нет приращения размера отверстия. Этот натяг возбуждает только упругие деформации стенок детали и в системе деталь-инструмент [13,14]

в) *Влияние продольной подачи раскатки.* Изучение влияния величины продольной подачи раскатки на чистоту деформируемой поверхности осуществлялось на расточенных деталях с исходной шероховатостью $R_a = 14$ мкм при изменении величины подачи от 0,1 до 0,70 мм/об на I ролик и с натягами от 0,05 до 0,150 мм. В целом, можно заключить, что для исходной шероховатости поверхности под раскатывание чугуновых деталей $R_a 10...14$ мкм, диапазон продольной подачи инструмента с целью достижения малых величин микронеровностей раскатываемой поверхности довольно велик и колеблется в пределах от 0,08...0,70 мм/об на I ролик.

г) *Влияние скорости раскатывания.* Результаты исследований по влиянию скорости раскатывания (вращение детали относительно раскатки) на изменение шероховатости раскатываемой поверхности при различных натягах рисунок 4.



1 - натяг 0,05мм, 2 - натяг 0,085мм, 3 - натяг 0,125мм

Рис. 4. Влияние скорости раскатывания на шероховатость раскатанной поверхности детали при различных натягах

Раскатывание производили при числе оборотов детали 110, 220, 440 и 500 об/мин, что соответствовало 17,5, 35,0, 70,0 и 87,5 м/мин. Исследования показали, что изменение скорости раскатывания практически не оказывает влияния на выбираемую величину натяга i .

Выводы:

Таким образом, настройку раскатки на установочный размер следует производить без учета влияния продольной подачи инструмента и скорости раскатывания, а учитывать необходимо только величину исходной шероховатости перед раскатыванием.

Conclusions:

Thus, the adjustment of the rolling to the installation size should be carried out without taking into account the influence of the longitudinal feed of the tool and the rolling speed, and it is only necessary to take into account the value of the initial roughness before rolling.

References

1. Билик Ш.М. Пары трения металл-пластмасса в машинах и механизмах. М.: Машиностроение, 2003.-311 с.
2. Башнин Ю.А. Технология термической обработки. / -М.: Металлургия, 2001. 85с
3. Гусев С.С. Восстановление качества отработанных нефтяных масел с помощью ПГС-полимеров на сельскохозяйственных предприятиях. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. Москва, 2006.

4. Коваленко В.П., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Удаление загрязнений из нефтепродуктов самоочищающимся фильтром. / Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 35-37.
5. Карапетян М.А., Пряхин В.Н. Управление двигателями транспортно-технологических систем. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2005. № 10. С. 22-23.
6. Орлов Б.Н., Карапетян М.А., Абдулмажидов Х.А. Исследования износа рабочих элементов машин и технологического оборудования. / Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 2. С. 36-38.
7. Осенних, Е.А. Анализ способов поверхностной закалки деталей машин сельскохозяйственной техники / Е.А. Осенних, Г.С. Игнатьев // Достижения науки - агропромышленному производству: сб. мат. IIV межд. научп. конф. (Челябинск, 29-31 янв. 2015 г.) – Челябинская ГАА, 2015. – С. 111–118.
8. Тургиев А.К., Карапетян М.А., Мочунова Н.А. К вопросу определения буксования ведущих колес трактора. / Естественные и технические науки. 2010. № 5 (48). С. 570-572
9. Тойгамбаев С.К. Совершенствование моечной машины ОМ–21614. / Техника и технология. 2013. № 3. С. 15-18.
10. Тойгамбаев С.К. Технология производства транспортных и технологических машин природообустройства. / Учебник / Москва. 2020. 484с.
11. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 28-32.
12. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики. / Учебно- методическое пособие. Изд. "Мегаполис". Москва. 2020. С. 25.
13. Шнырев А.П., Тойгамбаев С.К., Сергеев Г.А., Казимирчук А.Ф. Основы технологии изготовления деталей транспортных и технологических машин. / Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 190207-"Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды". Москва, 2008. С. 238
14. Martynova N., Telovov N., Toigambayev S., Shavazov K., Yusupov S. / Machine for carrying works on deep loosening of soil with the simultaneous application of liquid organic fertilizers. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1. Сер. "1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020" 2020. С. 012145.

CONCLUSION

This issue of the International Journal of Professional Science highlights the importance of interdisciplinary research and the practical application of scientific achievements to solve pressing problems of our time. The articles presented in the journal cover key areas, from environmental protection to modern technologies, offering valuable insights and recommendations. We are confident that the research presented in this issue will contribute to expanding the boundaries of professional knowledge and inspire readers to further developments and achievements in their fields.

We encourage all students, scientists and practitioners to continue the dialogue and exchange of experience in order to achieve new heights in science and professional activity together. We thank all authors for their valuable work and contribution, as well as readers for their interest in our journal. We look forward to new publications and continue to support initiatives aimed at improving the quality of life and sustainable development of society.

Warm regards,
Krasnova N.
Editor-in-Chief
International Journal Of Professional Science

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№7(2)/2025

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru



Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 2,4
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”