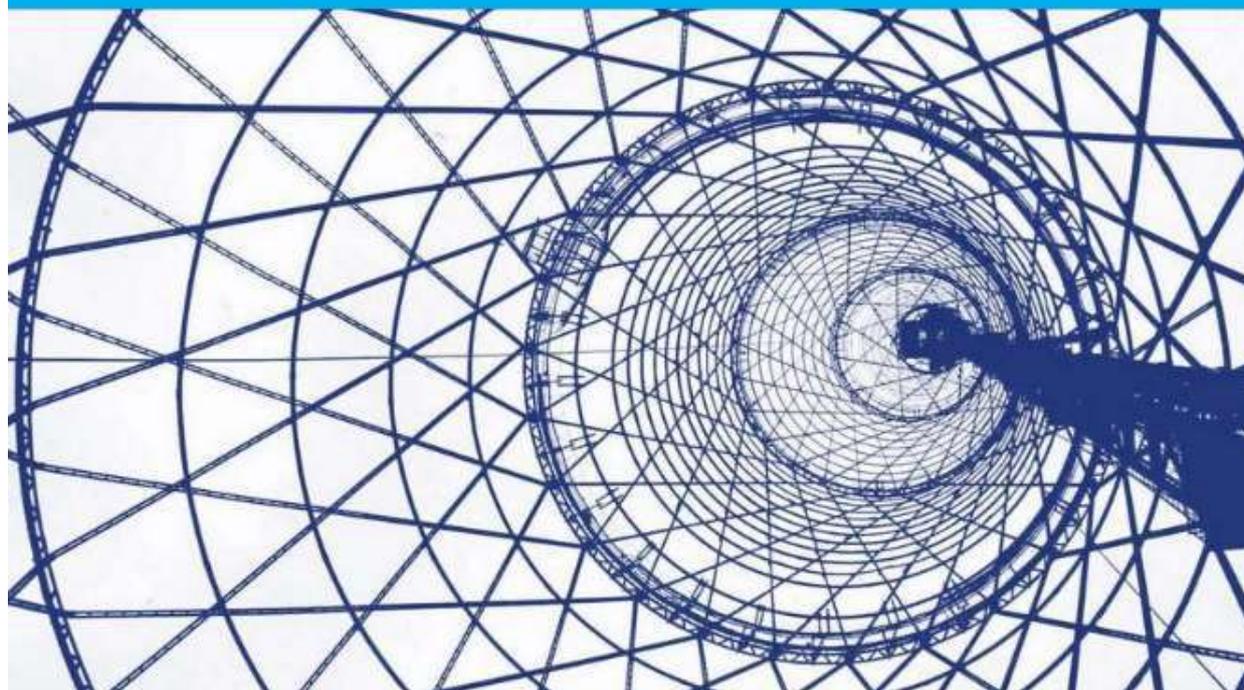


Молодёжный вестник

Новороссийского филиала
Белгородского технологического
университета им. В. Г. Шухова



Том 1, №2 / 2021

Новороссийск
2021

Молодёжный вестник Новороссийского филиала
Белгородского государственного технологического
университета им. В. Г. Шухова.

Научный сетевой журнал

Издаётся с марта 2021 года

Выходит 4 раза в год

ISSN 2713-0576 (электронная версия)

Том 1, № 2 (2)

Июнь-август 2021 г.

Главный редактор: В. Г. Шеманин

Заместитель главного редактора: В. П. Колпакова

Заместитель главного редактора: М. М. Кугейко

Заместитель главного редактора: И. В. Чистяков

Ответственный редактор: О. В. Мкртычев

Редакционная коллегия: Е. В. Агамагомедова, М. Д. Герасимов, В. В. Дьяченко,
Г. Ю. Ермоленко, Л. В. Жукова, М. М. Замалеев, Е. В. Колпакова, Д. Т. Курманова,
А. Б. Лолаев, Б. Б. Махиев, Л. С. Полякова, П. В. Ротов, О. В. Руденко, Л. А. Русинов,
Ю. Ю. Старчик, А. А. Тихомиров, В. А. Туркин, С. А. Филист, А. В. Хапин, Ю. В. Чербачи,
Т. Л. Чунгурова, Ю. Б. Щемелева, Л. В. Яблонская

Учредитель: ФГБОУ ВО БГТУ им. В. Г. Шухова

Издатель: Филиал БГТУ им. В. Г. Шухова в г. Новороссийске

Адрес редакции:

353919, Россия, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75

Тел. +78617221333

<https://rio-nb-bstu.science/>

e-mail: editor-molod@nb-bstu.ru

Свидетельство о регистрации: серия Эл № ФС77-81069 от 02 июня 2021 г.

Опубликовано 12.07.21

© Филиал БГТУ им. В. Г. Шухова в г. Новороссийске, 2021

Содержание:

ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

Шонтя А. И., Замалеев М. М.

Система автоматика «Контар» в сравнении с системой автоматика «Контур» 5

Абулеев А. Д., Лытяков Е. С., Орлов М. Е.

Разработка способа повышения энергоэффективности ТЭЦ за счет снижения температуры добавочной питательной воды энергетических котлов 9

Марченко А. В., Волкова А. Д.

Оценка способа повышения энергетической эффективности когенерационной установки тепличных комплексов 15

Морозов Д. С., Золин М. В., Пазушкина О. В.

Эффективное применение выпара деаэратора для первой ступени отопления 21

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Вишневская А. С., Дирко С. В.

Разработка и внедрение системы оценки рейтинга поставщиков транспортных услуг для транспортно-экспедиционной организации 25

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Солодилова Н. Д., Гаврютина И. Г., Брусско О. А.

Архитектурные памятники Кавказа – дольмены 30

Игумнова Т. А., Щемелева Ю. Б.

Проект системы пожаротушения многофункционального спортивного комплекса.. 36

Винник Н. В., Рыбникова И. А., Юсупова С. С.

О гидротехнических сооружениях морского порта Новороссийск 41

ФИЗИКА, МЕХАНИКА, ХИМИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Паскарелов С. И.

Эффективность работы гипохлорита натрия при обеззараживании природных и сточных вод 46

ИНФОРМАТИКА

Бистерфельд Н. С., Бистерфельд О. А.

Программно-информационный комплекс защищенной передачи данных 50

ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Москаленко М. Р., Бурых А. А., Юдин И. В.

Некоторые особенности преподавания социально-политических дисциплин учащимся инженерно-технических направлений подготовки 57

Жесткова Е. А.

Особенности формирования медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка 61

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Полетаев Д. А.

Концепция повышения качества подготовки специалистов, содержащая инновационные стажировки для молодых ученых 66

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ*Сайфов Р. А., Мкртычев О. В.*

Квадратура круга сегодня

69

Малахова И. А., Чкалова Т. А., Попова О. В., Камышникова Т. В., Гонта А. С., Сырцова А., Васильева П.

Патриотическое воспитание учеников средствами участия в школьном межрегиональном проекте «Воспитываем новое поколение патриотов»

74

ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_5

УДК 621.182-5

ГРНТИ 50.47.29

ВАК 05.13.06

Система автоматика «Контар» в сравнении с системой автоматика «Контур»

* Шонтя А. И., Замалеев М. М.

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32

email: * shontya73@mail.ru, mansur_zamaleev@mail.ru

Базовой частью системы «Контар» составляют перепрограммируемые контроллеры, благодаря чему появляется возможность создать наиболее эффективные алгоритмы, которые наиболее адаптированы к характерным чертам каждого управляемого объекта. Универсализм входов/выходов данных контроллеров дает возможность осуществлять беспрепятственную замену датчиков, а также исполнительных механизмов, от различных изготовителей, как на этапе проведения пусковых и наладочных работ, так и в самом процессе работы устройства. Система диспетчеризации АСУ, разработано на основе ПТК Контар, позволяет получать всю необходимую информацию в реальном времени о состоянии основного оборудования котельной, об его работоспособности, а также продуктивности работы. Данная система не имеет никаких ограничений по числу программируемых параметров, а также числу применяемых контроллеров и модулей, числу станций диспетчеризации, а также расстоянию между данными объектами.

Ключевые слова: Контар, Контур, автоматизация, котельная, система.

Введение

Современная котельная представляет собой сооружение, в котором осуществляется нагрев теплоносителя для систем тепло- или пароснабжения. Для обеспечения эффективной и безопасной работы таких котельных сегодня применяют автоматизированные системы регулирования и управления, а также современные информационные технологии [1]. Помимо ввода в строй новых котельных, производится реконструкция уже существующих, так как их эксплуатация не только противоречит требованиям нормативных документов, но порой просто опасна ввиду изношенности оборудования и морально устаревшей автоматики [2]. Исходя из всего вышеперечисленного, можно с уверенностью сказать, что изучение вопроса внедрения современных систем автоматики на котельных является весьма актуальным.

Описание системы автоматики «Контур»

В настоящее время практически на всех котельных для автоматизации паровых котлов ДКВР ДЕ, которые работают на топливе газ/мазут, и водогрейных котлов ТВГ, КВ-Г, работающих на природном газе, используются комплекты автоматического регулирования на базе системы «Контур». Система «Контур» освоена Московским заводом тепловой автоматики

(МЗТА) в 1978 г. До этого времени МЗТА выпускал электронно-гидравлическую систему «Кристалл». Система автоматики «Контур» предназначена для регулирования параметров технологического процесса котлов. Схема системы автоматического регулирования «Контур» на паровых котлах ДКВР приведена на рисунке 1.

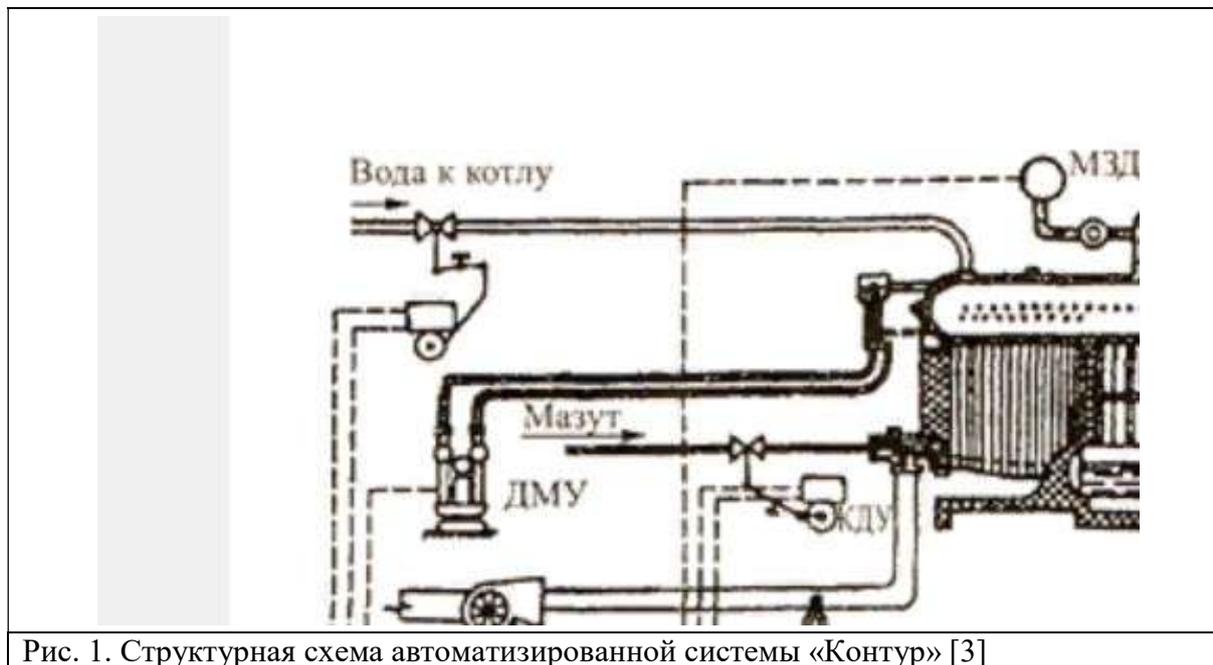


Рис. 1. Структурная схема автоматизированной системы «Контур» [3]

Каждый автоматический регулятор имеет датчик, регулирующий прибор, исполнительный механизм и регулирующий орган. Основными преимуществами данной системы являются минимальные сроки изготовления, гибкость проектного решения под любые требования, быстрый монтаж на месте, упрощенная сдача котельной в эксплуатацию, мобильность и снижение эксплуатационных затрат.

Постоянно наблюдающийся научно-технический прогресс приводил к совершенствованию систем автоматики. Исключением не стала и автоматизация работы котлов. Система «Контур» была модернизирована и последняя версия, которая в настоящее время применяется на большинстве котельных, получила название «Контур-М». Данная система предназначена для контроля работы паровых котлов (к примеру, ДКВР или ДЕ) в максимальном соответствии с нормативной документацией на котел в автоматическом режиме. Главная функция данной системы состоит в обеспечении безопасного автоматического управления технического оборудования, входящего в состав котла, в соответствии с нормативной документацией котельной.

Применение системы КОНТУР-М дает возможность: - осуществлять автоматическую остановку работающего котла в случае срабатывания автоматической системы безопасности; - проводить автоматизированный розжиг и с последующей остановкой котла; - осуществлять автоматизированную проверку на герметичность газовой запорной арматуры; - обеспечивать автоматизированный прогрев котла, который находится в холодном состоянии; - производить учет затраченной и полученной энергии (опционально); - осуществлять запись, регистрацию и архивирование необходимых данных; - сохранять данные из журнала операций, которые проводятся операторами [4].

Преимущества использования системы автоматики «Контар» по сравнению с аналогичными системами

Рассмотрев ранее системы автоматизации работы котлов, можно сделать вывод о том, что средства автоматизации, используемые в ней, несколько устарели и нуждаются в замене. С

внедрением нового оборудования повысится поддержка параметра в заданных пределах в соответствии с нормативным документом, надежность, качество регулирования, безопасность и работоспособность.

Также упростится обслуживание оборудования, повысится точность регулирования и увеличится КПД котла.

ЗАО «МЗТА Инжиниринг» предлагает решение, обеспечивающие эффективное автоматическое управление технологическим оборудованием котельной. Это решение связано с использованием автоматизированных программных комплексов ПТК Контар.

Базовой частью данной системы составляют перепрограммируемые контроллеры, благодаря чему появляется возможность создать наиболее эффективные алгоритмы, которые наиболее адаптированы к характерным чертам каждого управляемого объекта. Универсализм входов/выходов данных контроллеров дает возможность осуществлять беспрепятственную замену датчиков, а также исполнительных механизмов, от различных изготовителей, как на этапе проведения пусковых и наладочных работ, так и в самом процессе работы устройства.

Система диспетчеризации АСУ, разработано на основе ПТК Контар, позволяет получать всю необходимую информацию в реальном времени о состоянии основного оборудования котельной, об его работоспособности, а также продуктивности работы.

Данная система не имеет никаких ограничений по числу программируемых параметров, а также числу применяемых контроллеров и модулей, числу станций диспетчеризации, а также расстоянию между данными объектами.

Данная система состоит из следующих основных частей: - шкаф автоматизации ША; - шкаф управления ШУ; - комплект датчиковой аппаратуры; - электрические исполнительные устройства; - рабочее место оператора (если предусмотрена диспетчеризация)



Основными преимуществами использования данной системы автоматизации работы являются:

- увеличение эффективности и оперативности осуществления обслуживания технического оборудования;
- обеспечение надежности, предупреждение аварийных ситуаций, сокращение времени поиска, локализации и ликвидации аварий;
- оптимизация потребления энергоносителей, сокращение энергозатрат и ресурсосбережение;
- обеспечение оптимального режима работы оборудования;
- сокращение времени простоя оборудования;
- увеличение сроков эксплуатации и ресурса оборудования;
- уменьшение расходов на ремонт оборудования;
- возможность постепенного «наращивания» систем за счет растущей сети объектов.

Заключение

Автоматизация и диспетчеризация является одним из важных аспектов надежной и безопасной эксплуатации котельной. АСУ котельной на базе ПТК «Контар» дает возможность существенно увеличить качество, а также оперативность проведения обслуживания системой, одновременно с этим обеспечивая высокую степень надежности конечного результата оперативной реакции на возникающие аварийные или же предаварийные ситуации, уменьшая износ оборудования и повышая производительность.

Список литературы

1. Автоматизация и диспетчеризация котельной // [Электронный ресурс]. URL: <http://msk.mos.ru/Handlers/Files.ashx/Download?ID=17256>
2. Автоматика безопасности котельной установок. Принцип работы типовой схемы // [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/6_151556_avtomatika-bezopasnosti-kotelnoy-ustanovki-printsip-raboti-tipovoy-shemi
3. Тарасюк, В.М. Эксплуатация котлов: практическое пособие для оператора котельной / В.М. Тарасюк. – М.: НЦ ЭНАС, 2008. – 272 с.
4. Автоматизированная система управления КОНТУР-М для котлов типа ДКВР, ДЕ // [Электронный ресурс]. URL: <https://prommatika.ru/prodykcy/121-asykkontyr>

Kontar automation system in comparison with Kontur automation system»

Shontya A. I., Zamaleev M. M.

Ulyanovsk State Technical University (UISTU), 432027, Russia, Ulyanovsk, st. Northern Crown, 32

The basic part of the Kontar system consists of reprogrammable controllers, which makes it possible to create the most effective algorithms that are most adapted to the characteristics of each controlled object. The versatility of the inputs/outputs of these controllers makes it possible to easily replace sensors, as well as actuators, from various manufacturers, both at the stage of starting and commissioning, and in the process of operation of the device.

The automated control system dispatching system, developed on the basis of PTC Kontar, allows you to get all the necessary information in real time about the state of the main equipment of the boiler house, about its operability, as well as the productivity of work.

This system has no restrictions on the number of programmable parameters, as well as the number of controllers and modules used, the number of dispatching stations, as well as the distance between these objects.

Keyword: Kontar, Kontur, automation, boiler room, system.

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_9
УДК 621.311.22
ГРНТИ 44.31.31
ВАК 05.14.14

Разработка способа повышения энергоэффективности ТЭЦ за счет снижения температуры добавочной питательной воды энергетических котлов

* Абулеев А. Д., Лытяков Е. С., Орлов М. Е.

УлГТУ, 432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32

e-mail: * abuleev731@mail.ru, e.lytyakov@mail.ru, mi5h@mail.ru

Цель исследования – повышение энергетической и экономической эффективности теплоэнергетических котлов за счет снижения температуры деаэрированной добавочной питательной воды с помощью газо-водяного теплообменника и ввода этой воды в оптимальное с точки зрения экономичности и энергетической эффективности место тракта основного конденсата турбин. В статье предложена принципиально новая технология повышения удельной выработки электроэнергии на тепловом потреблении, а также выполнен расчет эффективности предлагаемого решения. Основной отличительной чертой данного решения является снижение температуры добавочной питательной воды котлов теплоэнергетических установок. В результате технико-экономических расчетов установлено, что разработанный способ увеличения удельной выработки электроэнергии на тепловом потреблении за счет снижения температуры добавочной питательной воды энергетических котлов ТЭЦ позволяет сэкономить до 4,444 млн. руб. в год.

Ключевые слова: теплообменник охладитель, удельная выработка, условное топливо, деаэратор, конденсат, регенеративный подогреватель.

Введение

Экономичность промышленно-отопительных ТЭЦ существенно зависит от технологии подготовки добавочной питательной воды, которой восполняют потери отпускаемого пара на промышленные нужды. Оптимальное использование низкопотенциальных источников теплоты позволяет повысить экономичность электростанции за счёт дополнительной выработки электрической энергии на тепловом потреблении. Как известно, существует множество способов использования низкопотенциальных источников теплоты с помощью теплонасосных установок или турбодетандеров, внедрение которых требует больших капитальных затрат [1].

В работе были решены следующие задачи:

1. Разработана новая экономически эффективная технология снижения температуры добавочной питательной воды с помощью газо-водяного теплообменника охладителя.
2. Произведен расчет энергетической эффективности разработанной технологии снижения температуры деаэрированной добавочной питательной воды и ввода этой воды в оптимальное с точки зрения экономичности и энергетической эффективности место тракта основного конденсата турбин.

Новая технология снижения температуры добавочной питательной воды энергетических котлов

На кафедре «Теплогасоснабжение и вентиляция им. В. И. Шарапова» УлГТУ авторами разработан новый эффективный способ увеличения выработки электроэнергии на тепловом потреблении за счет увеличения расхода пара и снижения энтальпии этого пара в отборах на подогреватели низкого давления.

Данный способ достигается путем включения в тракт добавочной питательной воды теплообменника-охладителя, что приводит к понижению температуры основного конденсата после смешения с добавочной питательной водой. Кроме того, особенность предложенной технологии состоит в том, что использование газо-водяного теплообменника-охладителя позволяет не только снизить температуру деаэрированной добавочной питательной воды котлов, но и увеличить температуру газообразного топлива перед горелками котлов, тем самым повысить экономичность как узла деаэрации добавочной питательной воды котлов, так и теплоэнергетической установки в целом за счет ввода охлажденной деаэрированной добавочной питательной воды в трубопровод основного конденсата и улучшения процесса горения подогретого газообразного топлива в горелках котлов.

Принципиальная тепловая схема ТЭЦ подготовки воды, работающей по предложенной технологии, представлена на рис. 1. Деаэрированная добавочная питательная вода из деаэратора 1 по трубопроводу 2 деаэрированной добавочной питательной воды поступает в теплообменник-охладитель 3, где охлаждается газом, подаваемым в горелки 5 котлов 6. Охлажденная в теплообменнике-охладителе 3 деаэрированная добавочная питательная вода подается в тракт 7 основного конденсата турбины 8 между конденсатором 9 и конденсатным насосом 10.

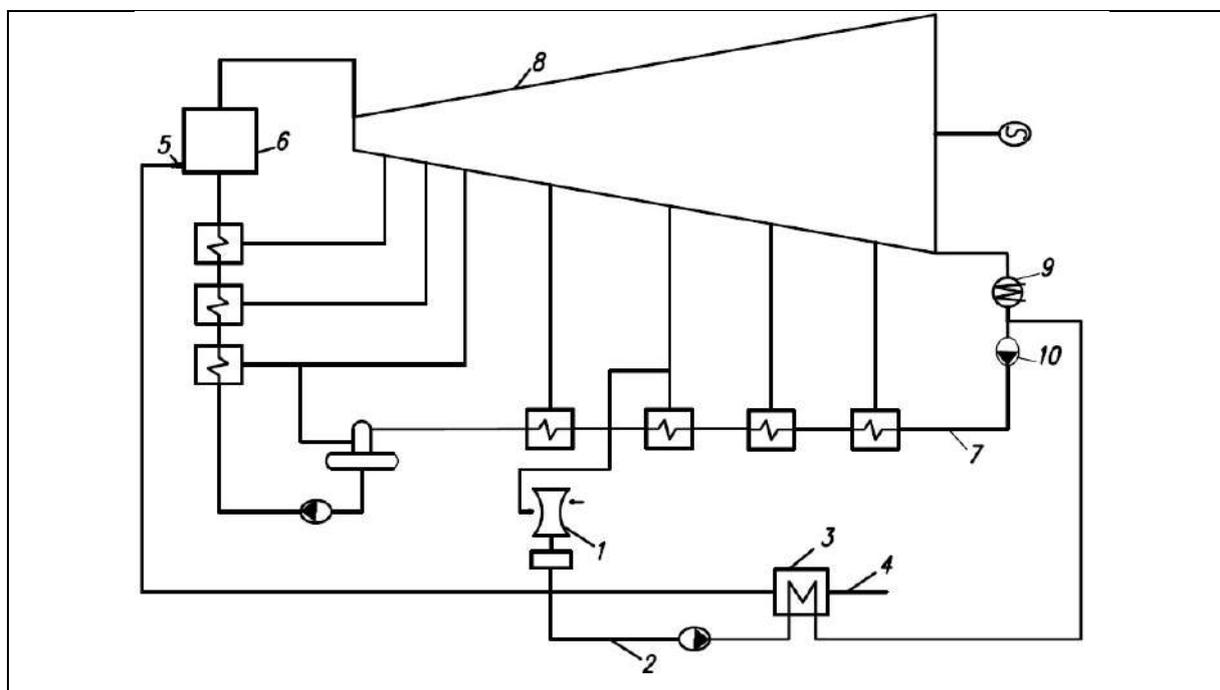


Рис. 1. Тепловая схема ТЭЦ с газо-водяным теплообменником-охладителем добавочной питательной воды: 1 – деаэратор добавочной питательной воды; 2 – трубопровод деаэрированной добавочной питательной воды; 3 – теплообменник-охладитель; 4 – трубопровод природного газа; 5 – горелки котлов; 6 – котел; 7 – трубопровод тракта основного конденсата турбины; 8 – турбина; 9 – конденсатор; 10 – конденсатный насос

Расчет энергетической эффективности разработанного технического решения

Произведем расчет энергетической эффективности нового решения подготовки добавочной питательной воды, экономичность предложенной технологии оценим по величине годовой экономии условного топлива для ТЭЦ с турбиной Т-100-130 [2].

Годовая экономия условного топлива, $V_{эк}$, т/год, на ТЭЦ при использовании новой технологии может быть представлена как [2]

$$V_{эк} = \Delta V - V_{\Delta D}, \quad (1)$$

где ΔV – изменение расхода условного топлива, при изменении выработки электроэнергии на тепловом потреблении, т/год; $V_{\Delta D}$ – изменение расхода условного топлива, при изменении выработки пара в котле, т/год.

Примем следующие исходные данные:

- температура основного конденсата турбины $t_{осн.к.} = 35$ °С ($h_{осн.к.} = 146,64$ кДж);
- температура деаэрированной воды после деаэратора $t_{д.в.} = 60$ °С ($h_{д.в.} = 252,46$ кДж/кг);
- расход исходной (добавочной питательной воды) $G_{исх} = 300$ т/ч = 83,3 кг/с;
- расход основного конденсата турбины $G_{исх} = 100$ т/ч = 27,7 кг/с.

Дополнительная выработка электрической энергии на тепловом потреблении при работе электростанции по предложенной технологии достигается за счет увеличения расхода пара и снижения энтальпии этого пара на подогреватели низкого давления.

Определим теплофикационную мощность турбоустановки $N_{тф}^{3.отб}$, кВт при стандартной технологии [4].

Мощность $N_{тф}^{3.отб}$, кВт, развиваемую турбиной на тепловом потреблении за счет третьего отбора пара на подогрев потока исходной деаэрированной воды, кг/с;

$$N_{тф}^{3.отб} = \Delta D_{3отб} \times (i_0 - i_{3отб}) \eta_{э} \times \eta_{м}, \quad (2)$$

где $\Delta D_{3отб}$ – увеличение расхода пара из третьего отбора в деаэратор повышенного давления для подогрева исходной деаэрированной воды, кг/с; $i_0 = 3485$ кДж/кг – энтальпия острого пара турбины; $i_{3отб} = 3023$ кДж/кг – энтальпия пара третьего отбора.

Мощность $N_{рег}^{3.отб}$, кВт, вырабатываемая паром третьего регенеративного отбора, расходуемым на подогрев конденсата пара, используемого для подогрева потока исходной деаэрированной воды в деаэраторе повышенного давления, определим по формуле [2]:

$$N_{рег}^{3.отб} = D_{рег.3отб} \times (i_0 - i_{рег.3отб}^э) \eta_{э} \times \eta_{м}, \quad (3)$$

Определим величину удельной выработки электроэнергии на 1 м³ питательной воды по формуле [4]:

$$v_{тф}^{увэ\text{тп.3.отб}} = \frac{\sum N}{G_{исх.в}}, \text{ кВт} \times \text{ч/м}^3, \quad (4)$$

Далее найдем температуру смешанного потока основного конденсата турбины и добавочной питательной воды. Для этого определим температуру добавочной питательной воды после газо-водяного теплообменника охладителя. С целью составления уравнения теплового баланса для теплообменника охладителя природного газа примем температуры газа на входе в теплообменник $t_{п.г} = 5$ °С и величину недогрева в нем $\Delta t = 10$ °С [3].

$$t'_{д.в} = t_{д.в} - \frac{G_{п.г} \times (h'_{п.г} - h_{п.г})}{G_{д.в} \times C_{д.в}}, \quad (5)$$

где $t'_{д.в}$ – температура деаэрированной воды на выходе из теплообменника, °С; $G_{п.г}$ – массовый расход природного газа, кг/с; $t_{п.г}$ – температура газа на входе в теплообменник, °С; $C_{д.в}$ – удельная массовая теплоемкость воды, Дж/(кг °С);

Полученной температуре деаэрированной воды $t'_{д.в.} = 56,37$ °С соответствует энтальпия $h_{д.в.} = 235,89$ кДж/кг;

Определяем температуру смешанного потока основного конденсата турбины и добавочной питательной воды $t_{см}$, °С, для этого составим уравнение теплового баланса точки смешения потоков [3].

$$h_k = \frac{h_{\text{осн.к}} \times G_{\text{осн.к}} + h_{\text{д.в}} \times G_{\text{д.в}}}{G_{\text{осн.к}} + G_{\text{д.в}}}, \quad (6)$$

где $h_{\text{осн.к}}$ – энтальпия основного конденсата, кДж/кг; $G_{\text{осн.к}}$ – расход основного конденсата, кг/с; $h_{\text{д.в}}$ – энтальпия деаэрированной воды, кДж/кг.; $G_{\text{д.в}}$ – расход деаэрированной воды, кг/с. Увеличение мощности $\Delta N_{\text{рег}}^{6.\text{отб}}$, кВт, вырабатываемой паром регенеративного отбора, расходуемым на подогрев конденсата пара, используемого для подогрева потока смешанного потока основного конденсата пара турбины и деаэрированной добавочной питательной воды, определим по формуле:

$$\Delta N_{\text{рег}}^{6.\text{отб}} = \Delta D_{\text{рег.6.отб}} \times (i_o - i_{\text{рег.6.отб}}^{\text{э}}) \eta_{\text{э}} \times \eta_{\text{м}}, \quad (7)$$

Определим величину удельной выработки электроэнергии на 1 м^3 питательной воды по формуле:

$$v_{\text{тф}}^{\text{увэп}} = \frac{\Sigma N}{G_{\text{исх.в}}}, \text{ кВт} \times \text{ч/м}^3, \quad (8)$$

Результаты расчета энергетической эффективности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчета энергетической эффективности ТЭЦ за счет снижения температуры добавочной питательной воды

Расчетные показатели				
$N_{\text{тф}}^{\text{зотб.}}$, кВт	$N_{\text{рег}}^{\text{зотб.}}$, кВт	$v_{\text{тф}}^{\text{увэп}}$, кВт×ч/м ³	$N_{\text{тф}}^{\text{6отб.}}$, кВт	$v_{\text{тф}}^{\text{увэп нов}}$, кВт×ч/м ³
6611,699	478,642	23,634	7513,132	28,642

Экономия условного топлива ΔB , т.у.т. при реализации предложенной нами технологии определяется по разности $\Delta v_{\text{тф}}^{\text{увэп}}$, (кВт×ч/м³) [4]:

$$\Delta B = \Delta v_{\text{тф}}^{\text{увэп}} \times (b_{\text{э.к}} - b_{\text{э.м}}) \times G_{\text{подп}}^{\text{реж}} \times 10^{-3}, \quad (9)$$

Примем удельный расход условного топлива на теплофикационную выработку электроэнергии $b_{\text{э.т}} = 0,15$ кг/кВт×ч, а на конденсационную $b_{\text{э.к}} = 0,40$ кг/кВт×ч.

Определяем расход исходной воды за период работы турбоустановки в теплофикационном режиме (при времени работы турбины в расчетном режиме в год: $h_{\text{год}} = 8300$ часов)

Однако следует также учесть увеличение расхода топлива на дополнительную выработку пара в котле:

$$B_{\Delta D} = \frac{\Delta D_{6.\text{отб}} \times (i_o - i_{\text{п.в}})}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \times \eta_{\text{к}}}, \quad (10)$$

где $\eta_{\text{к}}$ – КПД котла, $\eta_{\text{к}} = 0,92$; $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ – низшая теплота сгорания топлива, $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 29300$ кДж/кг; $\Delta D_{6.\text{отб}}$ – увеличение расхода пара условного эквивалентного отбора, $\Delta D_{6.\text{отб}} = 2,501$ кг/с = 9003,6 кг/ч.

В итоге по формуле (1) рассчитываем экономию условного топлива $B_{\text{эк}}$, т/год, при охлаждении добавочной питательной воды и ввода этой воды в поток основного конденсата турбины на ТЭЦ, она составит 1139,5 т/год в расчете на одну турбину Т-100-130.

Экономичность предложенной нами технологии в денежном выражении можно определить как:

$$\Delta \mathcal{E} = B_{\text{эк}} \times \mathcal{C}_{\text{т}} \quad (11)$$

где $\mathcal{C}_{\text{т}}$ – цена условного топлива, $\mathcal{C}_{\text{т}} = 3900$ руб/т.

Результаты расчета энергетической эффективности приведены в таблице 2.

Результаты расчета экономической эффективности ТЭЦ за счет снижения температуры добавочной питательной воды энергетических котлов

Расчетные показатели			
$V_{\Delta D}$, т/год	ΔB , т/год	$V_{\text{эк.}}$, т/год	$\Delta \text{Э}$, млн.руб./год
831,52	1971,021	1139,501	4,444

Заключение

Предложенная технология снижения температуры добавочной питательной воды котлов теплоэнергетической установки позволяет повысить энергетическую эффективность теплофикационных турбоустановок и, как следствие, повысить экономичность работы всей тепловой электрической станции, а именно:

1. При использовании теплообменника охладителя температура добавочной питательной воды снизилась с 60 °С до 56,37 °С, что способствует к снижению температуры основного конденсата турбины после смешения перед регенеративным подогревателем низкого давления.
2. Обеспечивается дополнительная выработка электроэнергии на тепловом потреблении;
3. Экономия условного топлива $V_{\text{эк.}}$, т/год, на ТЭЦ при охлаждении добавочной питательной воды и ввода этой воды в поток основного конденсата турбины Т-100-130, составляет 1139,50 т/год.
4. Экономия денежных средств при включении теплообменника-охладителя в узел деаэрации добавочной питательной воды составляет 4,444 млн. руб. в год.
5. Повышение температуры природного газа после теплообменника-охладителя способствует к улучшению процесса горения подогретого топлива в горелках котлов.

Список литературы

1. Шарапов В. И. Методика оценки энергетической эффективности структурных изменений в тепловых схемах ТЭС / В.И. Шарапов // Труды Академэнерго. – 2015. – № 2. – С. 27–37.
2. Шарапов В. И. Схемы подогрева добавочной питательной воды на ТЭЦ с большим отпуском технологического пара // Промышленная энергетика. 1988. № 11. С. 35–37.
3. ГСССД 160-93. Газ природный расчетный. Плотность, фактор сжимаемости, энтальпия, энтропия, изобарная теплоемкость, коэффициент объемного расширения и показатель адиабаты при температурах 250-450 К и давлениях 0,1-12 МПа: Табл, стандарт, справ, данных/ А. Д. Козлов, В. М. Кузнецов, Ю. В. Мамонов, С. А. Степанов. – М.: Госстандарт России, 1993.
4. Расчёт энергетической эффективности технологий подготовки воды на ТЭЦ: Учебное пособие / Шарапов В. И., Пазушкин П. Б., Цюра Д. В., Макарова Е. В. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. 120 с.

Development of a method for increasing the energy efficiency of CHPPs by reducing the temperature of the additional feed water of power boilers

Abuleev A.D., Lytyakov E.S., Orlov M.E.

UISTU, 432027, Russia, Ulyanovsk, Severniy Venets st., 32

The aim of the study is to increase the energy and economic efficiency of heat-and-power boilers by reducing the temperature of deaerated additional feed water using a gas-water heat exchanger, and

introducing this water into the place of the main turbine condensate path that is optimal from the point of view of economy and energy efficiency. The article proposes a fundamentally new technology for increasing the specific generation of electricity based on thermal consumption, and also calculates the efficiency of the proposed solution. The main distinguishing feature of this solution is the reduction in the temperature of the additional feed water of the boilers of thermal power plants. As a result, a method was developed to increase the specific power generation based on heat consumption by reducing the temperature of the additional feed water of power boilers.

Keywords: heat exchanger cooler, specific output, equivalent fuel, deaerator, condensate, regenerative heater.

Оценка способа повышения энергетической эффективности когенерационной установки тепличных комплексов

^{1*} Марченко А. В., ^{1,2} Волкова А. Д.

¹ УлГТУ, 432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32

² ОП НПК АО «ТЯЖМАШ» в г. Ульяновск, 432002, Россия, г. Ульяновск, ул. Урицкого, д. 100, с1

e-mail: tgiv@ulstu.ru, * al-marchenko@yandex.ru, aniyav@yandex.ru

Цель исследования – повышение энергетической и экономической эффективности когенерационной установки, оценка предлагаемого способа утилизации теплоты, снятой с обмоток статора и ротора электрогенератора. В статье предложена принципиально новая технология использования теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора электрогенератора, в технологическом цикле тепличного комплекса, а также выполнен расчет эффективности предлагаемого решения. Основной отличительной чертой данного решения является использование ранее незадействованной теплоты обмоток статора и ротора электрогенератора для нагрева воды, предназначенной для капельного полива растений. В результате был разработан способ повышения энергоэффективности когенерационной установки.

Ключевые слова: когенерация, когенерационная установка, энергосбережение, утилизация теплоты, тепличные комплексы.

Введение

На обширной территории нашей страны в связи с продолжительной зимой и коротким, не всегда теплым летом складываются неблагоприятные условия для выращивания теплолюбивых растений в открытом грунте. Для расширения возможностей выращивания растений и снабжения населения свежими продуктами питания в неблагоприятные периоды года применяют различные сооружения защищенного грунта, в которых искусственно создаются необходимые условия для роста и развития растений [1]. Несмотря на очевидные преимущества, выращивание сельскохозяйственной продукции в тепличных условиях является непростой технологической задачей [2]. На качество урожая влияет множество факторов: температура и влажность внутреннего воздуха, интенсивность полива почвы. Для поддержания необходимого для роста растений микроклимата в тепличных комплексах требуется значительное количество тепловой и электрической энергии. В среднем затраты на обогрев теплиц составляют 40...80 % от себестоимости продукции. Для энергоснабжения 1 гектара теплиц требуется не менее 1,7 МВт электрической энергии и порядка 2 МВт тепловой энергии (на отопление). Именно поэтому одним из важных аспектов ведения современного хозяйства является экономичное использование энергии. В настоящее время разработка и реализация энергосберегающих решений в энергоемких производствах является наиболее актуальной задачей. Одной из основных составляющих современной высокоэффективной теплицы являются система капельного полива, предназначенная для

приготовления и подачи питательного раствора минеральных удобрений нужной концентрации, к растениям.

Принцип капельного полива заключается в подаче требуемого количества воды и питательных веществ непосредственно к корневой зоне растений, что позволяет обеспечить оптимальный водно-воздушный и питательный режим тепличного субстрата, тем самым повышает урожайность. Применение технологии капельного полива позволяет организовать высокоэффективное производство овощной продукции с высоким качеством и снизить себестоимость продукции [2].

В работе были решены следующие задачи:

1. разработана новая экономически эффективная технология использования теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора, в технологическом цикле тепличных комплексов;
2. проведено исследование экономической эффективности разработанной технологии использования теплоты статора и ротора.

Новая технология использования теплоты обмоток статора и ротора электрогенератора в технологическом цикле тепличного комплекса

Новая технология использования теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора электрогенератора, предназначена для повышения энергетической эффективности и общего КПД когенерационной установки. Когенерационная установка производит электрическую энергию и утилизирует теплоту систем смазки и охлаждения рубашки двигателя. При установке кулера и конденсатора теплота также извлекается из дымовых газов, в результате чего повышается эффективность системы. Для дополнительного повышения энергоэффективности и общего КПД когенерационной установки, помимо утилизации теплоты отработавших газов, охлаждающей жидкости двигателя и системы смазывания, на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» УлГТУ авторами предложена установка теплообменника-утилизатора теплоты с обмоток статора и ротора электрогенератора и использование полученной теплоты для нагрева воды, предназначенной для капельного полива растений [8].

Любой процесс преобразования энергии из одного вида в другой сопровождается необратимыми потерями энергии, которые, в конечном счете, обращаются в теплоту и рассеиваются в окружающую среду. В среднем КПД современных генераторов составляет 95...97 %, остальная часть – потери [7]. Как известно, основные потери в генераторах приходится на электрические потери, обусловленные нагревом обмоток статора и механические потери, связанные с трением в подшипниках. Допустимые температуры нагрева обмоток статора должны находиться в пределах 105 °С, а для ротора 130 °С [6]. Для того чтобы температура нагрева не превышала допустимых значений, все генераторы выполняются с искусственным охлаждением. Теплоту, снятую с обмоток статора и ротора, можно использовать для подогрева исходной охлажденной воды, предназначенной для полива и питания растений, повышая тем самым энергетическую эффективность и КПД когенерационной установки. Принципиальная технологическая схема подготовки воды для капельного полива растений представлена на рис. 1.

Исходная холодная вода из водопровода пройдя фильтр направляется в теплообменник-утилизатор теплоты обмоток статора и ротора электрогенератора, где нагреваясь поступает в смесительный бак. В смесительном баке происходит смешение предварительно нагретой воды с растворами, необходимыми для удобрения. Нагнетание растворов производится насосами 1, а их очистка фильтрами маточного раствора 8. После получения воды, с необходимыми для полива растений характеристиками, вода для капельного полива по системе трубопроводов насосом 1 направляется в теплицы.

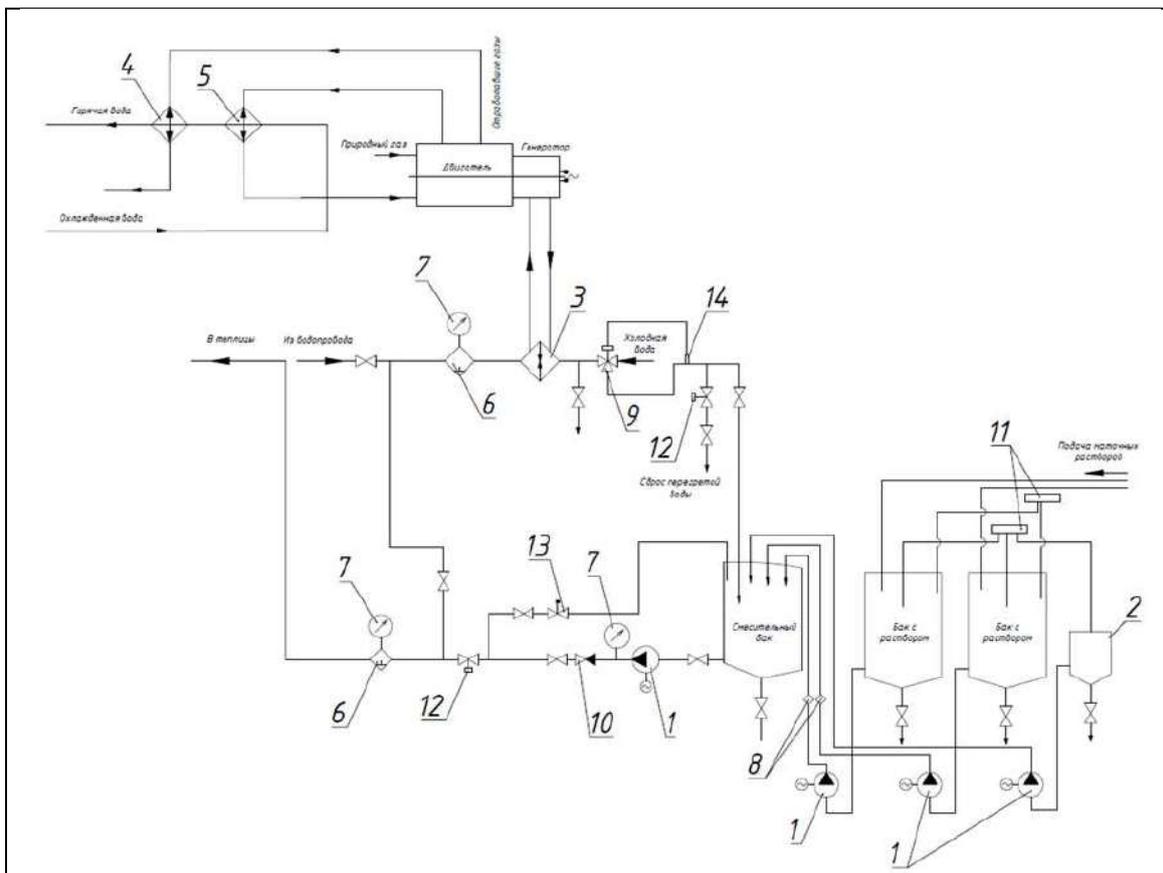


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема подготовки воды для капельного полива растений: 1 – насос; 2 – бак с кислотой; 3 – теплообменник-утилизатор теплоты статора и ротора электрогенератора; 4 – теплообменник-утилизатор теплоты отработавших газов; 5 – теплообменник-утилизатор теплоты двигателя; 6 – фильтр; 7 – манометр; 8 – фильтр маточного раствора; 9 – клапан смесительный; 10 – затвор; 11 – датчик уровнемеров; 12 – вентиль электромагнитный; 13 – регулятор давления; 14 – термопреобразователь

Исследование энергетической эффективности разработанного технического решения

Исследуем экономическую и энергетическую эффективность новой технологии, представленной на рис. 1 при использовании ее на тепличном комплексе, площадью 10 га. Исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Исходные данные для расчета

Потребность в электрической энергии, МВт	17
Потребность в тепловой энергии, МВт	20
Температура капель рабочего раствора, °С	24...26
Количество циклов подачи питательного раствора, шт.	2...20
Температура питательного раствора при выходе из растворного узла, °С	28...30
Температура капель полива, °С	24...26
Суточная потребность раствора, л/м ²	1,5...6
Температура исходной воды, поступающей в теплообменник из водопровода, °С	10

Для обеспечения тепличного комплекса тепловой и электрической энергии примем 5 когенерационных установок *TedomQuanto D4000* с электрической мощностью $N_{эл} = 4500$ кВт и тепловой мощностью $N_T = 4900$ кВт, построенных на базе газопоршневого двигателя (рис. 2).

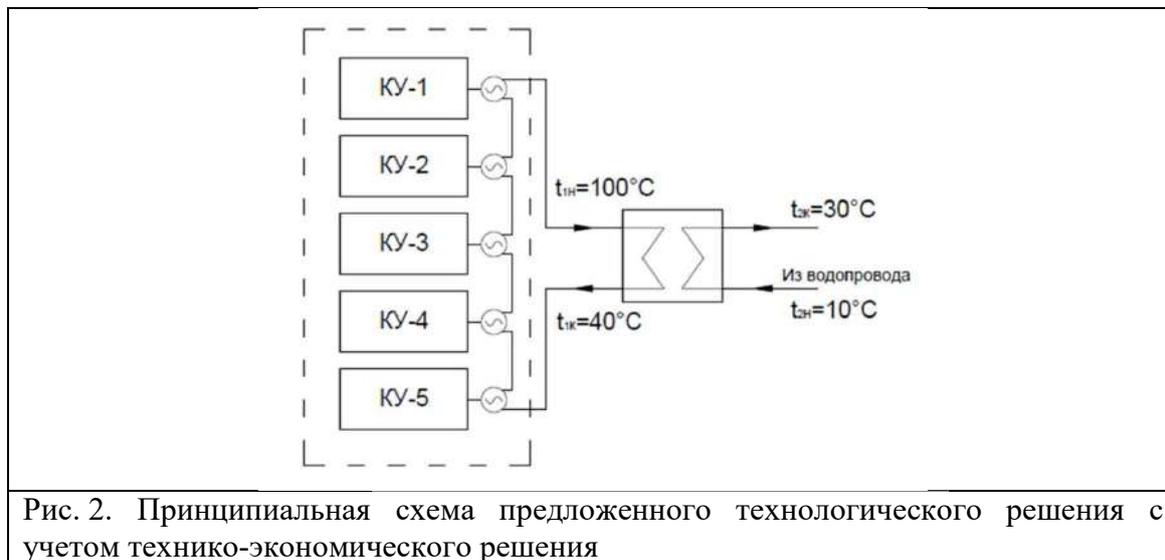


Рис. 2. Принципиальная схема предложенного технологического решения с учетом технико-экономического решения

Данная установка укомплектована синхронным генератором. КПД генератора – 96 %, мощность N_T – 6100 кВА [4]. Активная мощность генератора P , кВт, определяется по формуле:

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

где P – активная мощность, кВт; S – полная мощность, кВА; $\cos \varphi$ – коэффициент мощности (для расчета принят $\cos \varphi = 0,85$).

Потери, связанные с нагревом обмоток статора и ротора, Q , кВт, определяются по формуле:

$$Q = P \cdot 0,02$$

Суммарные потери с 5 когенерационных установок, $Q_{сумм}$, кВт:

$$Q_{сумм} = Q \cdot n$$

где n – количество установок, шт.

В настоящее время для поддержания допустимых температур нагрева обмоток статора и ротора все генераторы выполняются с искусственным охлаждением. Принципиально новым решением является использование теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора электрогенераторов когенерационных установок (КУ), для подогрева воды, предназначенной для нужд тепличного комплекса. Площадь поверхности теплообмена F , м^2 определяется по формуле:

$$F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t_{ср}}$$

Среднеарифметический температурный напор $\Delta t_{ср}$, $^\circ\text{C}$ определяется по формуле:

$$\Delta t_{ср} = \frac{\Delta t_б - \Delta t_м}{\ln \frac{\Delta t_б}{\Delta t_м}}$$

где $\Delta t_б$, $\Delta t_м$ – большая и меньшая разности температур между греющим и нагреваемым теплоносителем со стороны входа и выхода из теплообменника, $^\circ\text{C}$.

Коэффициент теплопередачи k , $\text{Вт} \cdot (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})^{-1}$, определяется по формуле:

$$k = \left(\frac{1}{\alpha_1} + R_1 + R_{ст} + R_2 + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1},$$

где α_1 , α_2 – коэффициент теплоотдачи греющего и нагреваемого теплоносителей, $\text{Вт} \cdot (\text{м}^2 \cdot \text{K})^{-1}$; $R_{ст} = \delta/\lambda$ – термическое сопротивление стенки, разделяющей теплоносители, $\text{м}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{Вт}^{-1}$; δ –

толщина, м, и λ – теплопроводность материала стенки, $\text{Вт}^\circ(\text{м}\cdot\text{К})^{-1}$; R_1 и R_2 – термические сопротивления, загрязнений поверхности нагрева со стороны каждого из теплоносителей, $\text{м}^2\cdot\text{К}\cdot\text{Вт}^{-1}$.

Результаты расчета энергосберегающей эффективности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчета энергетической эффективности предлагаемого способа утилизации теплоты электрогенератора

Расчетные показатели							
$N_{эл}$, кВт	N_G , кВА	P , кВт	$Q_{с.р.}$, кВт	$Q_{сумм}$, кВт	$\Delta t_{ср}$, °С	k , $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$	F , м^2
4500	6100	5187	103,7	518,5	36,4	1200	11,87

Исследование экономической эффективности разработанного технического решения

По результатам расчета к установке принят теплообменник разборный ХГ 31Н-1 90 пластин Danfoss. Произведём расчет срока окупаемости и экономии энергии при внедрении в технологический цикл тепличного комплекса теплообменника, стоимостью на 2021 год $\Pi_{ту} = 282\ 335$ руб [5]. Количество теплоты, необходимое для нагрева воды, Вт:

$$Q = G \cdot c \cdot (t_k - t_n)$$

где G – расход воды для полива, кг/с; c – теплоемкость теплоносителя, Дж/(кг·К).

Потребление электроэнергии на нагрев воды за день $\Pi_{э,э}^{день}$, кВт·ч/день:

$$\Pi_{э,э}^{день} = N \cdot T$$

где N – мощность нагревателя, кВт; T – время работы нагревателя, ч.

Годовое потребление электроэнергии $\Pi_{э,э}^{год}$, кВт·ч/год:

$$\Pi_{э,э}^{год} = \Pi_{э,э}^{день} \cdot 365$$

Экономия денежных средств \mathcal{E} , руб., при установке теплообменника-утилизатора теплоты статора и ротора:

$$\mathcal{E} = \Pi_{э,э}^{год} \cdot P$$

где P – стоимость электрической энергии, руб. за кВт·ч.

Срок окупаемости $T_{ок}$, год, определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{\Pi_{ту}}{\mathcal{E}}$$

Результаты расчета экономической эффективности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты расчета экономической эффективности предлагаемого способа утилизации теплоты электрогенератора

Расчетные показатели					
Q , кВт	$\Pi_{э,э}^{день}$, кВт·ч/день	$\Pi_{э,э}^{год}$, кВт·ч/год	P , руб. кВт	\mathcal{E} , руб.	$T_{ок}$, год
160	3840	1 401 600	2,37	3 321 792	0,1

Заключение

Разработана принципиально новая технология использования теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора электрогенератора, в технологическом цикле тепличного комплекса. Основной отличительной чертой данной технологии является использование ранее незадействованной теплоты обмоток статора и ротора электрогенератора для нагрева воды, предназначенной для капельного полива растений.

Проведено исследование экономической и энергетической эффективности новой технологии использования теплоты, утилизированной с обмоток статора и ротора электрогенератора, в

технологическом цикле тепличного комплекса. Установлено, что применение новой технологии позволит повысить КПД когенерационной установки на 0,7 %, а также снизить затраты на нагрев воды на 20 Вт с каждого выработанного генератором кВА. Срок окупаемости предлагаемого технического решения не превышает двух месяцев.

Список литературы

1. Калинина Т. О. Создание оптимальных тепловых условий в теплицах в зимний период / Т. О. Калинина, В. Ю. Полякова, К. В. Кичин // Молодой ученый. – 2016. – № 29 (133). – С. 81–86.
2. Кабанов А. А. Система удаленного управления теплицей / А. А. Кабанов, Г. В. Никонова // Актуальные проблемы современной науки: материалы IV регион. науч.-практ. конф. – Омск, 2015. – С. 80–82.
3. Газопоршневая электростанция TedomQuanto 4000 // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tss.ru/catalog/elektrostantsii/gazoporshnevye-elektrostantsii/gazoporshnevaya-elektrostantsiya-tedom-quanto-4000/>
4. Генератор MarelliMotori // [Электронный ресурс]. URL: <http://marelli-motori.ru/products/generators/mjh-222/mjh-800-mb6-3947>
5. Разборный пластинчатый теплообменник Danfoss // [Электронный ресурс]. URL: <http://pasador.ru/danfoss-xg-31h-1/>
6. ГОСТ 533-2000 (МЭК 34-3-88) «Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы. Общие технические условия». – М.: Госстандарт России, 2002. – 24 с.
7. Агафонов А. Н., Сайданов В. О., Гудзь В. Н. Комбинированные энергоустановки объектов малой энергетики. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. – 262 с.
8. Марченко А. В., Волкова А. Д. Способ повышения энергетической эффективности когенерационной установки тепличных комплексов // Материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции, посвященной столетию МИСИ-МГСУ. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. – 188 с.

Evaluation of the method of increasing the energy efficiency of the cogeneration plant of greenhouse complexes

¹ Marchenko A. V., ^{1,2} Volkova A. D.

¹ *UISTU, 432027, Russia, Ulyanosk, SeverniyVenecstreet, 32*

² *OP NPK JSC "TYAZHMASH" in Ulyanovsk, 432002, Russia, Ulyanovsk, Uritskogo str., 100s1*

The purpose of the study is to increase the energy and economic efficiency of the cogeneration plant, to evaluate the proposed method of heat utilization removed from the stator and rotor windings of the electric generator.

The article proposes a fundamentally new technology for using heat recovered from the stator and rotor windings of an electric generator in the technological cycle of a greenhouse complex, and also calculates the efficiency of the proposed solution. The main distinguishing feature of this technology is the use of previously unused heat of the stator windings and the rotor of the electric generator for heating water intended for drip irrigation of plants.

As a result, a method for improving the energy efficiency of a cogeneration plant was developed.

Keywords: cogeneration, cogeneration plant, energy saving, heat recovery, greenhouse complexes.

Эффективное применение выпара деаэратора для первой ступени отопления

* Морозов Д.С., Золин М.В., Пазушкина О. В.

УлГТУ, 432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный венец32

email: * goodwin731@mail.ru, zolinm6@gmail.ru, o.pazushkina@ulstu.ru

Целью работы является изучение возможности использования низкопотенциальной энергии выпара атмосферного деаэратора в качестве первой ступени нагрева отопительной системы с действующим теплопунктом для экономии пара. Рассмотрен вариант альтернативного применения выпара при большом объёме возврата конденсата с производства, который не требует дополнительного нагрева перед попаданием в деаэратор. Особенность рассмотренной технологии заключается в применении выпара для отопления, нагреве обратной ветки теплосети, ступенчатом нагреве теплоносителя отопления. Рассмотрена экономическая окупаемость данного предложения.

Ключевые слова: термическая деаэрация, атмосферный деаэратор, выпар, двухступенчатая система нагрева отопления.

В энергетике и разных отраслях промышленности, где требуется собственная генерация тепла, например, там, где используют паровые котлы, важно применять подготовленную воду, что включает в себя, кроме предварительной механической очистки и умягчения, деаэрацию, то есть удаление различных агрессивных газов, которые негативно влияют на внутренние поверхности котлов и трубопроводов с точки зрения коррозии. Одним из самых часто встречаемых устройств для термической деаэрации является атмосферный деаэратор. Такие устройства значительно распространены, производятся в России и за рубежом, довольно просты по конструкции и в обслуживании. Главным недостатком применяемых аппаратов является большая потеря тепловой энергии с уходящим в атмосферу выпаром. Практически всегда для снижения этих потерь применяются охладители выпара – обычно это кожухотрубчатые теплообменники простой конструкции. Но иногда, когда, например использованный производством пар возвращается в котельную в виде конденсата со значительной температурой, этот конденсат применяют для питания деаэратора без предварительного подогрева, охладитель выпара не находится в работе и выпар уходит в атмосферу без утилизации.

Чтобы наиболее полно использовать энергетический потенциал выпара в отопительный период предлагается новая двухступенчатая система нагрева сетевой воды отопления. Главное отличие от традиционной схемы заключается в подключении к трубопроводу отвода выпара кроме охладителя выпара ещё одного теплообменника, к которому подведён обратный трубопровод сетевой воды отопления. Рассмотрим подробнее предлагаемые изменения[1]. К трубопроводу выпара деаэратора подсоединён охладитель выпара, на который поступает незначительная часть выпара, а большая его часть направляется на новый теплообменник, который по греющей среде включен в трубопровод обратной сетевой воды. Сетевая вода от индивидуального теплового пункта (ИТП) циркулируя по системе отопления здания, подаётся в различные помещения. Далее, в помещении котельной, обратная сетевая вода поступает в теплообменник, где за счёт нагрева выпаром повышается ее температура, после чего подогретая вода возвращается на ИТП. Если регулирование подачи пара осуществляется по температуре обратной сетевой воды или по температуре наружного

воздуха, то за счет более высокой температуры «обратки», поступающей в ИТП, будет экономиться пар, используемый как греющий агент в ИТП. Это актуально как в зимний период, когда расход пара на отопление довольно большой, так и в переходный период (осень/весна), когда значительного расхода пара на ИТП нет, и данная система может выступать в качестве основной ступени нагрева. Предлагаемая схема изображена на рис. 1. В атмосферный деаэратор по трубопроводам подвода конденсата с производства и подвода химически очищенной воды подается исходная вода на деаэрацию. По трубопроводу греющего агента подводится пар, вырабатываемый котлом. Из атмосферного деаэратора отводится деаэрированная добавочная питательная вода и направляется в котел. По трубопроводу отвода выпара из атмосферного деаэратора отводится образующийся в результате процесса деаэрации выпар, незначительная часть которого поступает в охладитель выпара, а большая часть выпара поступает в теплообменник, который по греющей среде включен в трубопровод обратной сетевой воды. Сетевая вода, циркулирующая в системе отопления котельной установки, из теплопункта по трубопроводу подается в технологические помещения, откуда по трубопроводу обратной сетевой воды поступает в теплообменник. В нём за счет подачи значительного количества выпара происходит подогрев обратной сетевой воды.

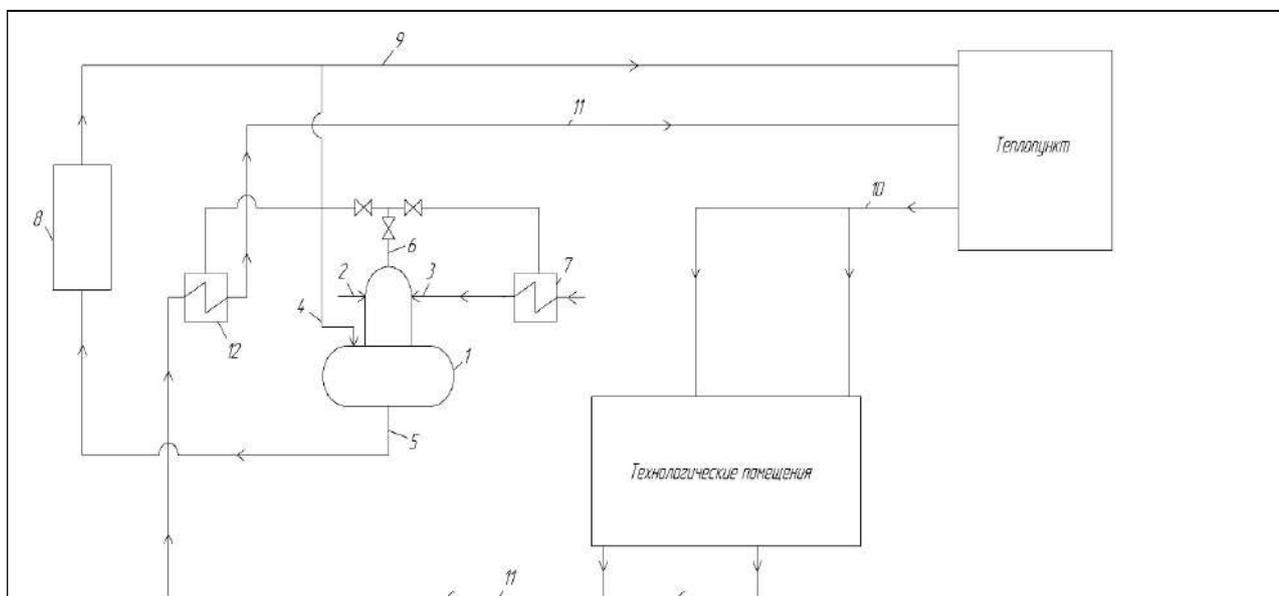


Рис. 1. Схема включения деаэрационной установки: 1 – атмосферный деаэратор; 2 – трубопровод конденсата с производства; 3 – трубопровод химически очищенной воды; 4 – трубопровод греющего агента; 5 – трубопровод деаэрированной воды; 6 – трубопровод выпара; 7 – охладитель выпара; 8 – паровой котел; 9 – паропровод; 10 – трубопровод подачи сетевой воды; 11 – трубопровод обратной сетевой воды; 12 – теплообменник

Предлагаемая система является нерегулируемой, так как тепловая мощность относительно таковой у ИТП небольшая, а автоматика теплопункта полностью остаётся в работе и с учётом полученной более высокой температуры регулирует подачу пара по потребности. Наибольшая эффективность при использовании данной разработки может быть достигнута, если расстояние от деаэратора до теплопункта будет минимальным, тогда и потери от дополнительного нагрева тоже будут минимальными. В результате получаем двухступенчатый нагрев системы отопления, где в зимний период основной ступенью является теплопункт, а данная разработка выступает в роли вспомогательной. В переходный период, особенно при температурах наружного воздуха выше 0°C , данная система может быть основной ступенью нагрева, а теплопункт выступит в качестве сетевого насоса с приборами контроля и автоматики.

На примере котельной предприятия АО «АБИНБев-ЭФЕС» в г. Ульяновск рассмотрена целесообразность данной модернизации. В расчетах использовались следующие данные:

- в зимний период 2019 г. (холодная зима в г. Ульяновск) при наиболее экономичном режиме, когда многие ответвления системы отопления и вентиляции отключены, расход пара на атмосферный деаэрактор TDM50 составил от 6 до 13 т/сут, а расход пара на теплопункт 2...6 т/сут;

- в зимний период 2020 г. (теплая зима в г. Ульяновск) также при наиболее экономичном режиме расход пара на атмосферный деаэрактор TDM50 составил также 6...13 т/сут, а расход пара на теплопункт значительно снизился и составил 1...2 т/сут;

- в зимний период 2021 г. (очень холодная зима в г. Ульяновск) при экономичном режиме расход пара на атмосферный деаэрактор TDM50 составил 5...12 т/сут, а расход пара на теплопункт увеличился и составил 2...8 т/сут.

На основе показаний приборов и проведённых измерений получены следующие результаты:

Давление выпара $p_v = 0,125$ МПа (по манометру);

Расход выпара $D_v = 0,017$ кг/с (исходя из объема деаэрируемой воды в атмосферном деаэраторе согласно стандарту составляет 2 кг/т деаэрированной воды) [2];

Температура выпара $t_v = 94...104$ °С;

Температура конденсата $t_k = 80$ °С;

Для нахождения теплоты Q_v , кВт, отводимой с выпаром из деаэратора, используем уравнение теплового баланса:

$$Q_v = D_v \cdot (h_v - h_k) \cdot \eta,$$

где h_v , h_k – энтальпии выпара и конденсата, кДж/кг, η – КПД, $\eta = 0,98$.

При приведенных выше измеренных значениях получаем $Q_v = 39,11$ кВт.

Уточняем тепловую нагрузку ИТП с использованием следующих исходных данных.

Давление пара $p_n = 1$ МПа;

Расход пара $D_n = 0,0893$ кг/с (исходя из максимальной нагрузки);

Энтальпия пара, h_n при 179 °С = 2785,54 кДж/кг;

Энтальпия пара h_k при 112 °С = 469,86 кДж/кг.

$$Q_n = D_n \cdot (h_n - h_k) \cdot \eta.$$

По расчетам получаем $Q_n = 202,65$ кВт.

Теоретический расчёт был выполнен исходя из максимальной производительности котельной с деаэрактором производительностью 30 м³ деаэрируемой (подпиточной) воды. Фактическая работа котельной зависит от потребности производства.

Для производства 1 кВт тепловой мощности на ИТП затрачивается 38 кг пара, стоимость которого за 1 тонну составляет 850 р. Продолжительность холодного периода года в г. Ульяновске с температурой 8 °С и ниже составляет 205 суток.

За период с января 2020 г по 14 апреля 2020 г (когда был отключен ИТП) среднее количество подпитки за сутки составило 120 м³, что составляет 1/6 максимальной производительности деаэрационной установки. На подогрев химически очищенной воды с помощью охладителя выпара затрачивается 12 % энергии выпара. Тогда количество теплоты составит 5,74 кВт, или в денежном выражении 38007,4 рублей. Если рассчитать за 2021 г, то среднее количество подпитки было около 170 м³. На подогрев химически очищенной воды с помощью охладителя выпара также затрачивается 12 % энергии выпара. Получаем 8,13 кВт, в денежном выражении 53811,6 р. Общая стоимость теплообменника и работ составляет около 140000 р. Это значит, что даже при низком объеме производства окупаемость составляет чуть более трех отопительных периодов, а при нормальном объеме в холодный период окупаемость составляет около 2,5 отопительных сезона. Следовательно, в периоды тёплых зим и при достаточно большом объеме производства, который влияет на производительность котельной и, соответственно, объем выпара, нагрев сетевой воды в новом теплообменнике может быть основной ступенью нагрева, а пар на ИТП будет потребляться изредка. В то же время, если рассматривать холодные зимы, то данная система позволяет заместить до 20% отопительной нагрузки при полной загрузке котельной, а также

выходить на максимальные параметры отопления с температурным графиком 95/70 с такой же (около 20 %) экономией пара.

По итогам представленной работы можно сделать следующие выводы:

1. Проанализировано установленное на производственном предприятии г. Ульяновска оборудование. Выполнена оценка возможности совершенствования и повышения эффективности работы оборудования.
2. Разработано новое техническое решение, позволяющее исключить потери теплоты, удаляемой с выпаром атмосферного деаэрата в атмосферу, повысить экономичность и эффективность котельной установки за счет подогрева обратной сетевой воды.
3. Установлено, что вышеуказанная система может использоваться на любых котельных с атмосферными деаэраторами, особенно это важно при реконструкции котельных. Используя данную систему имеется возможность не менять тип деаэрата (например, на вакуумный или другой низкотемпературный), т. к. увеличивается эффективность использования пара.
4. Установлено, что при строительстве новых объектов предпочтительно расположение котельной с деаэратором рядом с теплопунктом для прокладки минимально возможного отрезка теплосети от подогрева выпаром до ИТП, а также полное использование обратной воды на подогрев выпаром. Также возможна меньшая тепловая мощность ИТП с учётом полученного нагрева от выпара.
5. Показана возможность использования низкопотенциальной энергии, которая нередко не находит достойного применения (в данном случае это выпар атмосферного деаэрата). Также инновационным подходом является нагрев обратного трубопровода энергией такого типа в качестве первой (не основной) ступени.
6. Окупаемость проекта при реконструкции укладывается в закладываемые для такого рода проектов три года даже при условии относительно низкого производства. При реконструкции предприятий с большим объёмом производства срок окупаемости уменьшается до одного года.

Список литературы

1. Пазушкина О.В., Золин М.В., Морозов Д.С. Применение экономически эффективной технологии подогрева обратной сетевой воды в котельных установках // Сборник докладов VIII Всероссийской НТК. М.: МИСИ-МГСУ. 2020. С. 154-158.
2. ГОСТ 16860-88 Деаэраторы термические. Типы, основные параметры, приемка, методы контроля от 04.11.88 N 3646, дата введения 1990-01-01–URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200011642> (дата обращения: 14.03.2021). – Текст: электронный.

Efficient use of deaerator vapor for the first stage of heating

Morozov D. S., Zolin M. V., Pazushkina O. V.

UISTU, 32 Severny Venets str., Ulyanovsk, 432027, Russia

The aim of the work is to study the possibility of using the low-potential vapor energy of an atmospheric deaerator as the first stage of heating a heating system with an operating heat point to save steam. An alternative application of the vapor is considered for a large volume of condensate return from production, which does not require additional heating before entering the deaerator. The peculiarity of the considered technology is the use of vapor for heating, heating of the reverse branch of the heating network, step heating of the heating medium. The economic payback of this offer is considered.

Keywords: thermal deaeration, atmospheric deaerator, vapor, two-stage heating system.

ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_25

УДК 656.96, 656.261

ГРНТИ 47.01.87, 47.01.77

ВАК 08.00.05

Разработка и внедрение системы оценки рейтинга поставщиков транспортных услуг для транспортно-экспедиционной организации

* Вишневецкая А. С., Дирко С. В.

*Белорусский Государственный Экономический Университет,
Республика Беларусь, г. Минск, Партизанский просп. 26*

email: * avishnevskaya2000@gmail.com, dirko.s@yandex.by

Целью исследования является разработка системы рейтинговой оценки поставщиков транспортных услуг для транспортно-экспедиционной организации. В статье выделены основные критерии оценки автомобильных перевозчиков в связи с определенными условиями осуществления перевозок (температурного режима, габаритов или класса опасности груза). Также был составлен алгоритм проведения оценки перевозчиков, который представлен в двух основных этапах. Для каждого этапа проведения оценки разработаны формулы для расчета рейтинга автомобильных перевозчиков. Разработанная система способна привести к увеличению надежности оказываемых организацией транспортных услуг, поможет определять более качественных подрядчиков и снизить риски в организации грузовых перевозок автомобильным транспортом.

Ключевые слова: перевозчик, автомобильные перевозки, рейтинг, система оценки, логистика.

Введение

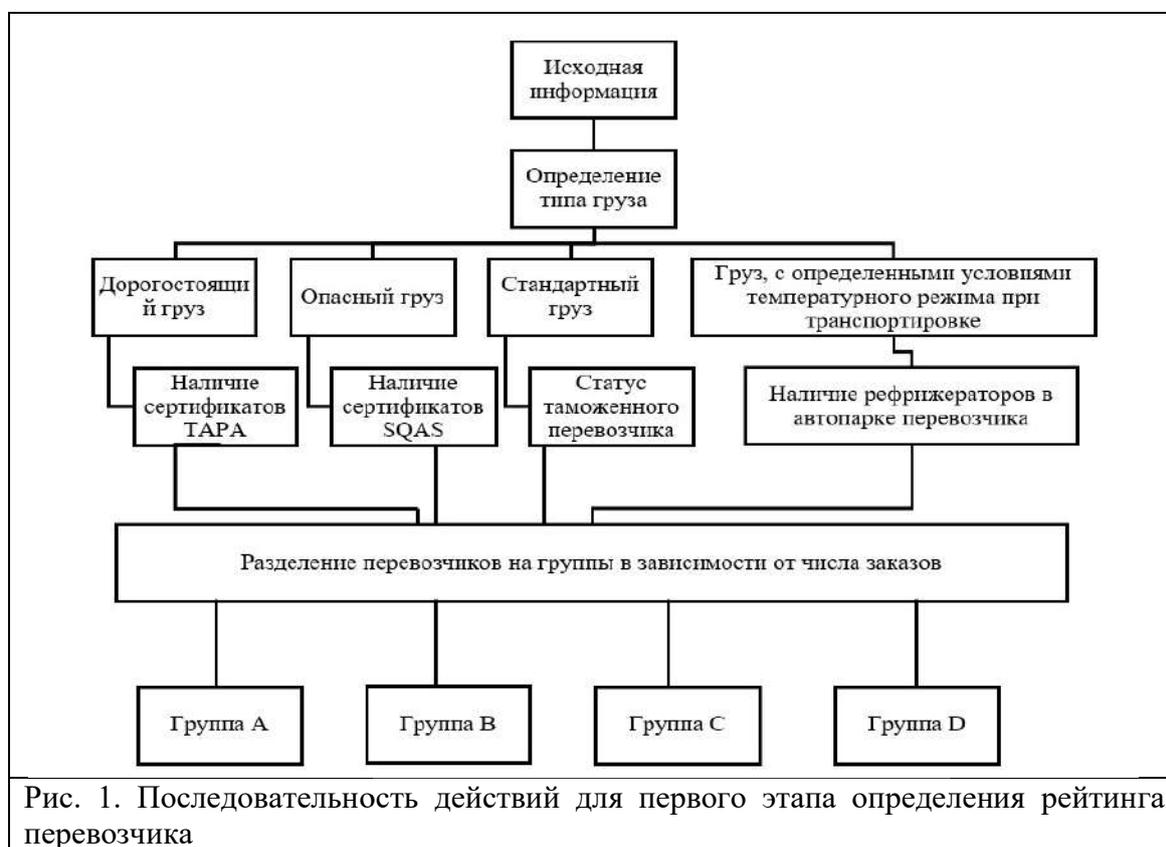
При осуществлении международных грузоперевозок транспортно-экспедиционные компании, не имеющие в свое собственности автопарка, пользуются услугами привлеченных перевозчиков. Так как рынок компаний-перевозчиков перенасыщен, то запрос информации у компаний-партнеров или из баз данных, характеризующий надежность поставщиков услуги, в различных странах требует значительных временных и финансовых затрат и при этом всегда сопровождается определенным риском. Поэтому целесообразно проводить анализ перевозчиков, которые ранее привлекались для оказания услуг по доставке грузов. Для этого необходимо разработать систему оценки рейтинга перевозчика на основе данных, которые находятся в информационной системе предприятия. Для примера выбрана ситуация заключения договора с крупным клиентом на осуществление перевозок импортных поставок пивоваренной продукции из других стран на территорию Республики Беларусь.

Описание методики оценки рейтинга поставщиков транспортных услуг

Рейтинг перевозчиков предлагается формировать в виде упорядоченного списка с разделением транспортных компаний на 4 основные группы в соответствии со следующими критериями:

- размер тарифных ставок по отношению к компаниям-конкурентам;
- количество ранее выполненных транспортных заказов;
- качество ранее выполненных перевозок (соблюдение сроков доставки грузов, соблюдение температурного режима, обеспечение сохранности груза).

Алгоритм определения рейтинга поставщиков транспортных услуг условно будет разделен на 2 основных этапа. Последовательность действий для первого этапа определения рейтинга перевозчика представлена на рис. 1. В ходе данного этапа определяется возможность перевозчика выполнить транспортировку в зависимости от рода груза. Также, если перевозчик работает в регионах ЕС-СНГ и требуется перевозка дорогостоящего груза - первым критерием будет наличие статуса «таможенного перевозчика», т.е. возможность перевозить грузы, размер таможенных платежей по которым превышает 60000 евро без дополнительного сопровождения и обеспечения уплаты таможенных платежей при транзитной перевозке товаров. при выборе перевозчика необходимо учитывать наличие сертификатов, которые будут гарантировать сохранность груза (TAPA). Если требуется перевозка опасных грузов – сертификата SQAS. Кроме того, важным фактором при оценке будет являться возможность перевозки при особом температурном режиме, то есть наличие в автопарке перевозчика рефрижераторов.



После оценки по данным критериям предполагается разделение компаний-подрядчиков на группы А, В, С, D в зависимости от числа заказов данному перевозчику в год. Подразделение на группы представлено в таблице 1.

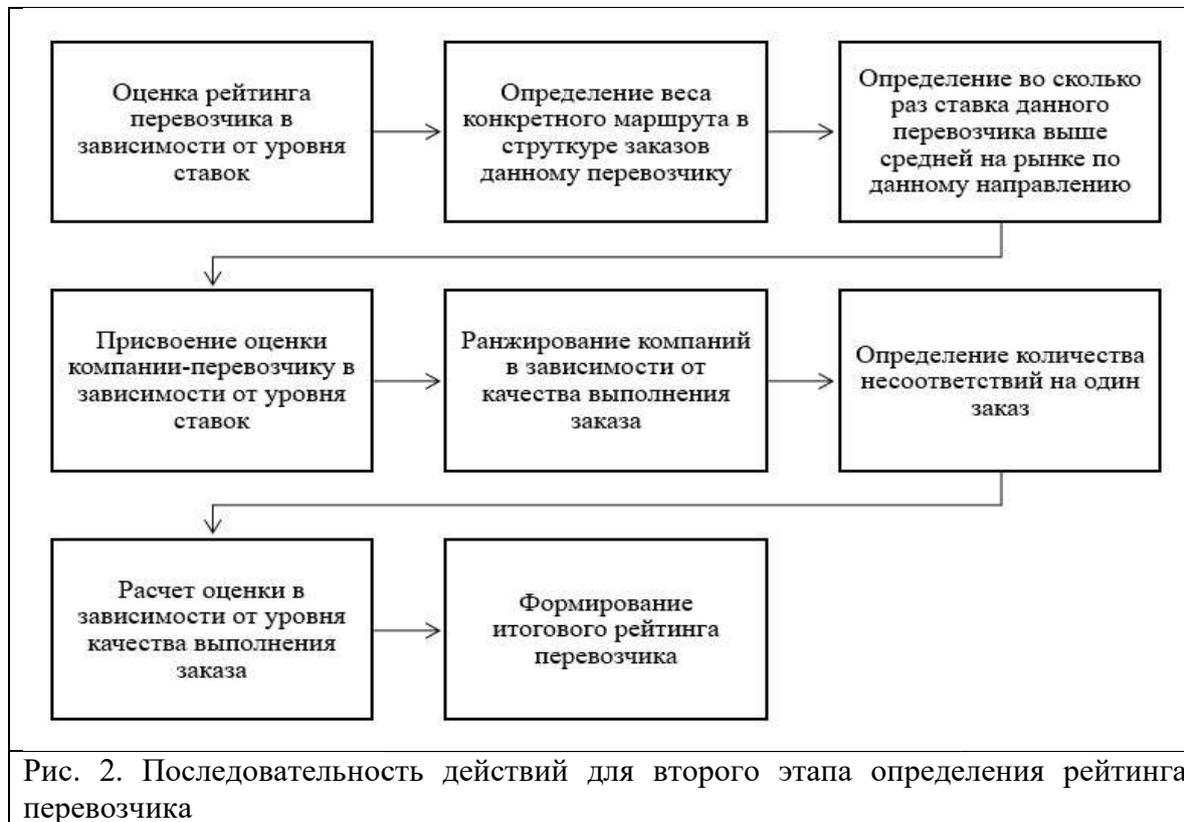
Таблица 1

Критерии для разделения поставщиков на группы

Наименование группы	Диапазон числа транспортных заказов поставщику в год
А	>100
В	< 100 и >50
С	<50 и >10

D	<10
Примечание – Источник: собственная разработка на основе данных организации	

На втором этапе определения рейтинга поставщиков транспортных услуг проводится непосредственно оценка компаний в зависимости от стоимости и качества предоставляемого сервиса. Последовательность действий для данного этапа представлен на рис. 2.



Таким образом, исходя из представленного алгоритма, общий рейтинг перевозчика будет рассчитываться по (1):

$$R = a_1 n_1 + a_2 n_2 \quad (1)$$

где n_1 – вес относительного уровня ставок компании-перевозчика (0,6); n_2 – вес количества некачественно выполненной работы на один заказ (0,4); a_1 – оценка компании-перевозчика в зависимости от уровня ставок; a_2 – оценка перевозчика по количеству некачественно выполненной работы на один заказ [1].

Веса оценок определяются с учетом специфики перевозимых грузов и направления перевозок и могут быть изменены в случае необходимости.

Для определения оценки перевозчика в зависимости от уровня ставок следует рассчитать, во сколько раз ставка перевозчика отличается от средней по всем перевозчикам. Для этого необходимо вычислить отношение ставки i -го перевозчика по j -му маршруту к средней ставке от всех перевозчиков - C_{ij} / \bar{C} . При этом необходимо учесть на сколько он дороже именно на своих маршрутах. Для этого следует применить (2):

$$m_{ij} = \frac{N_{ij}}{\sum_{j=1}^N N_{ij}}, \quad (2)$$

где m_{ij} – вес j -го маршрута для i -го перевозчик; N_{ij} – количество заказов i -го перевозчика по j -му маршруту; $\sum_{j=1}^N N_{ij}$ – общее количество заказов i -го перевозчика/

На основе (3) определяется коэффициент, отражающий уровень ставок оцениваемого перевозчика:

$$k_i = \sum_{j=1}^N m_{ij} \frac{c_{ij}}{\bar{c}}, \quad (3)$$

где m_{ij} – вес j -го маршрута для i -го перевозчика; c_{ij} – ставка i -го перевозчика по j -му маршруту; \bar{c} – средняя ставка от всех перевозчиков по j -му маршруту.

Для того, чтобы присвоение оценки перевозчику не было произвольным, целесообразным представляется использование системы оценок, представленной в таблице 2.

Таблица 2

Система оценок уровня ставок перевозчика

Показатель	Значение коэффициента k_i	Количество баллов
a_1	$k < 0,9$	10
	$0,9 \leq k < 1,1$	$50 \times (1,1 - k)$
	$k \geq 1,1$	0

В случае, если перевозчик не осуществлял перевозок, соответствующих данным правилам, критерий относительного уровня ставок в отношении него не учитывается и присваивается среднее значение оценки – 5.

Далее необходимо определить оценку перевозчика по качеству осуществления перевозок. Для проведения данной оценки будут учитываться следующие параметры, которые указывают на некачественное обслуживание по вине перевозчика:

- 1) повреждение груза (вес $\tau_1 = 0,4$);
- 2) несоблюдение температурного режима при осуществлении перевозки (вес $\tau_1 = 0,3$);
- 3) несоблюдение сроков подачи подвижного состава к месту погрузки (вес $\tau_1 = 0,05$);
- 4) несоблюдение сроков доставки груза (вес $\tau_1 = 0,1$);
- 5) срыв загрузки (вес $\tau_1 = 0,15$).

Количество позиций, которые указывают на некачественное обслуживание в пределах 1-го заказа рассчитывается по (4):

$$x = \frac{\sum_{i=1}^5 \tau_i x_i}{N}, \quad (4)$$

где τ_1 – вес всех видов несоответствий относительно груза; τ_2 – вес нарушения температурного режима при транспортировке груза; τ_3 – вес нарушения сроков подачи транспортного средства в пункт погрузки; τ_4 – вес просрочки в доставке в согласованный срок; τ_5 – вес срыва загрузки; x_i – количество несоответствий i -го типа; N – количество заказов перевозчику за расчетный период [2].

Непосредственно для расчета оценки перевозчика по количеству несоответствий на 1 заказ используется (5):

$$a_2 = 10 \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}}, \quad (5)$$

где x_{\min} – наименьший показатель исходного значения критерия; x_{\max} – наибольший показатель исходного значения критерия.

Заключение

Разработанная система рейтинга поставщиков транспортных услуг, в частности автомобильных перевозок, позволит компании выявлять наиболее добросовестных перевозчиков и минимизировать риски в организации доставки грузов автомобильным транспортом.

Список литературы

- 1 Кузнецова М. Н. Методика анализа и оценки поставщиков ресурсов / М. Н. Кузнецова // Экономический анализ: теория и практика № 43: 2012 – С. 57-61.
- 2 Смирнова Е. А., Михайлов В. И. Применение методики выбора поставщика на основе совершенствования метода рейтинговых оценок в интегрированной информационной

Development and implementation of a system for assessing the rating of transport service providers for a freight forwarding organization

Vishnevskaya A.S., Dirko S. V.

Belarusian State Economic University, Republic of Belarus, Minsk, Partizanskiy ave. 26

The aim of the study is to develop a rating system for evaluating transport service providers for a freight forwarding organization. The article highlights the main criteria for assessing road carriers in connection with certain conditions of transportation (temperature regime, dimensions or hazard class of cargo). Also, an algorithm was drawn up for assessing carriers, which is presented in two main stages. For each stage of the assessment, formulas have been developed to calculate the rating of road carriers. The developed system can lead to an increase in the reliability of the transport services provided by the organization, help to identify better quality contractors and reduce the risks in organizing freight transportation by road.

Keywords: carrier, road transport, rating, assessment system, logistics.

СТРОИТЕЛЬСТВО, АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_30

УДК 726.8, 726.9

ГРНТИ 67.07.29

ВАК 908

Архитектурные памятники Кавказа – дольмены

* Солодилова Н. Д., Гаврютина И. Г., Брусско О. А.

*НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 353919, Россия, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75*e-mail: * solodilova-n-d@nb-bstu.ru, gavryutina-i-g@nb-bstu.ru, brusko-o-a@nb-bstu.ru

Дольмены, исторические культовые памятники, возраст которых тысячи лет. Одни утверждают, что это гробницы, другие видят в них жертвенники друидов и сооружения для астрономических наблюдений. Они принадлежат к мегалитам, так как выполнены из каменных плит. Способы их возведения одинаковые в каждом районе Земли, где находятся эти каменные гробницы, но их различают по видам. Они до наших дней вызывают немало вопросов, на которые нет однозначных ответов.

Ключевые слова: Краснодарский край, дольмены, мегалиты, архитектурные памятники, археологические памятники

Дольмены, исторические культовые памятники, возраст которых тысячи лет. Одни утверждают, что это гробницы, другие видят в них жертвенники друидов и сооружения для астрономических наблюдений. Они принадлежат к мегалитам, так как выполнены из каменных плит. Способы их возведения одинаковые в каждом районе Земли, где находятся эти каменные гробницы, но их различают по видам. Они до наших дней вызывают немало вопросов, на которые нет однозначных ответов. На сегодняшний день в мире выявлено около девяти тысяч дольменов. Они встречаются в Англии и Франции, Болгарии и Турции, в средиземноморских странах, на Корсике и Мальте, а также в Индии, Палестине, Северной Корее. Но больше всего дольменов расположено вдоль Черноморского побережья Кавказа, от Анапы до Абхазии. На этой прибрежной полосе шириной до 75 километров археологами найдено около трёх тысяч дольменов (рис. 1, 2). Именно кавказские дольмены отличаются от дольменов во всем мире, своим многообразием форм, пропорциональной согласованностью деталей, тщательной обработкой и подгонкой плит и, самое главное, геометрическими рисунками на стенах. Впервые дольмены на Кавказе были обнаружены европейцами в начале XIX века, а открытие новых дольменов продолжается по сегодняшний день. Предполагают, что на Кавказе изначально их было около 10 тысяч. К сожалению, многие не сохранились до настоящего времени. Кавказские дольмены строились на протяжении длительного периода времени (с конца IV тыс. до Р.Х. до середины II тыс. до Р.Х.). Наиболее древним сооружениям по данным современной археологии около 5,5 тыс. лет [1–5].

Впервые слово, определяющее дольмен, прозвучало в 1792 г. в книге Мало Коррета де Латура. Мало Коррет указывает, что галлы называли верхний огромный камень своих святилищ словом «Дольмин». Слово «Дольмин», по мнению исследователя Владимира Яшкардина, который, как и многие другие исследователи, считает, что когда-то был единый язык, основанный на звуковых образах) обозначает: дол-мин — невидимый (внутренний) проход (исток) – долголетие, долгая жизнь.

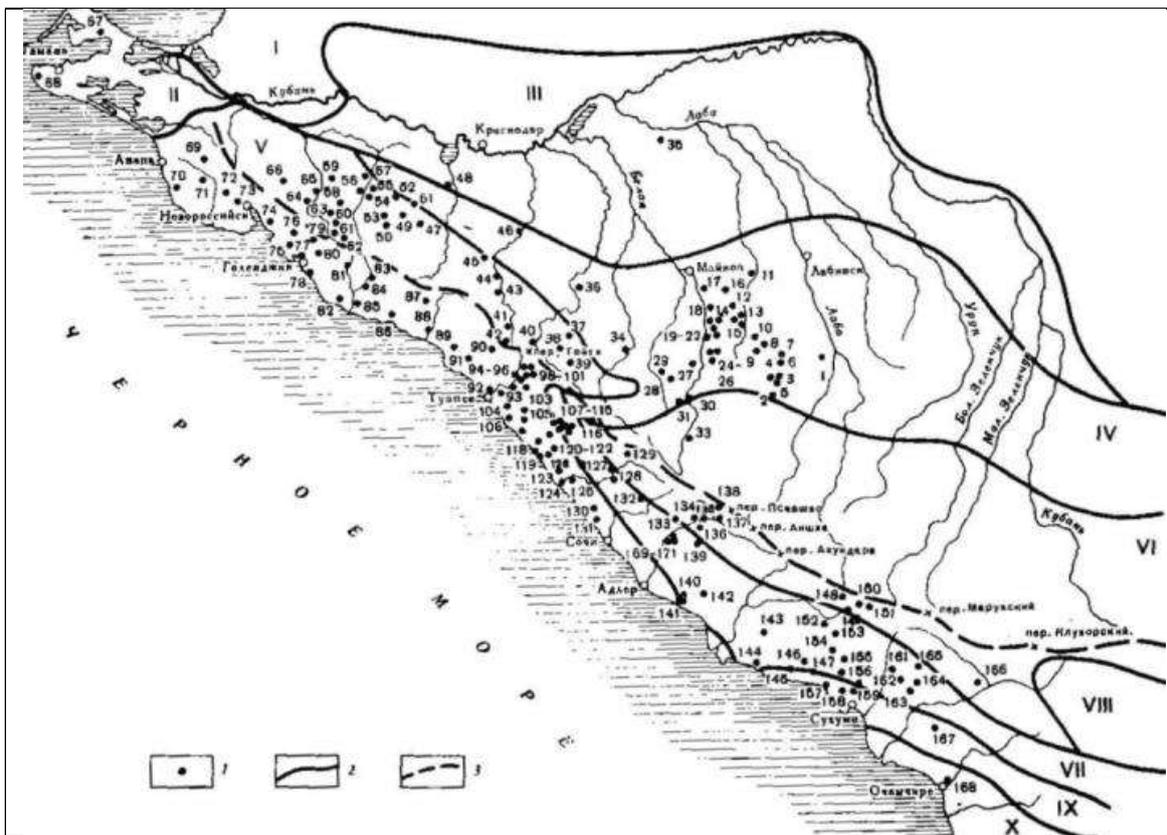


Рис. 1. Карта распространения кавказских дольменов (взято из [6])



Рис. 2. Фотографии дольменов, сделанные в начале XX века (взято из [6])

Но спустя 20 лет произошло искажение этого слова с подменой его значения. В 1812 году бывший сборщик налогов, и впоследствии финансист, Жан-Франциско Боден публикует книгу, в которой 37 раз употребляет слово «Dolmen», вместо уже известного слова «Dolmin». Смысл слова «Дольмин» в результате этой подмены кардинально изменился. Французский ученый Жан-Франциско Боден связал мегалиты с культурой кельтских народов и составил слово из бретонского языка, валлийского и коптского языков. Согласно его обозначению дольмен – это сооружение из вертикальных каменных плит с перекрытием. Разобрав вновь получившееся слово «дольмен» по системным звукам, получаем: dol — добро молодой силы Жизни (обозначает долгий, долина, доля), men — меняющий, помнящий (ментальность, изменение естества, мужчина (Man), человек (Mensch)). Слово «дольмен» стало обозначать «меняющий долю». То есть произошло переключение внимания с внутреннего на внешнее:

мин — внутренний исток, ведущий к вечной жизни; мен — изменяющий внешний мир. Современники же получили ещё более упрощённую трактовку этого слова. Большинство источников в наши дни говорят, что слово «дольмен» в переводе с кельтского языка всего лишь означает «каменный стол» (от брет. *taolmaen* — каменный стол). Этот перевод тоже вызывает у этимологов большое сомнение. Название «дольмены» закрепилось в литературе за кавказскими постройками с начала XIX века.

Но у местного населения имеются свои названия для древних сооружений: у адыгейцев — «кеунж» (могильный, древний дом), «спыун» (пещера), «испун», «сырп-ун», (дом карлика); у абхазов — «адамра» (каменный домик); ахатгун — погребальные дома, псаун — дом души, душа человека; русские называют их «богатырскими хатами»; дидовы и чёртовы хаты; мегрелы называли их «мдишкуде», «одзвале», «садавале» (дома великанов,местилище костей); кабардинцы: исп-унэ — дом испа.

Существует много легенд о происхождении дольменов. У осетин есть легенда о народе карликов — бицента, которые наделяются сверхъестественными чертами. Так, например, карлик бицента способен одним взглядом свалить огромное дерево. Также силой взгляда он способен поднимать и перемещать огромные каменные глыбы. По преданию, карлики живут в море. Осетины утверждают, что предки кавказских народов — мифические нарты тоже вышли из моря и дали людям культуру. Адыгейцы называют дольмены Кавказа «домами карликов» — «сырп-ун». Но построили эти дома якобы не сами карлики, а великаны. Согласно легенде, на Западном Кавказе давным-давно жили всего два народа. Один народ состоял из могучих великанов, второй — из карликов. Племя великанов жило возле рек, и было хорошими охотниками. Карлики же жили в пещерах и были колдунами, которые ездили на зайцах. Долгое время два народа не знали друг о друге. До тех пор, пока карлики не спустились к реке и не увидели играющих друг с другом великанов. Те забавлялись, перебрасываясь огромными скалами. Карлики околдовали великанов и приказали им построить маленькие дома. Зачарованные великаны построили по берегам рек и долинам каменные домишки для карликов с крошечными входами, через которые карлики пробирались внутрь. С той поры минуло немало лет, карликов и великанов не стало, но плоды их сотрудничества — кавказские дольмены — сохранились. Жители некоторых кавказских сёл, расположенных рядом с мегалитическими памятниками, из поколения в поколение передают сказания об оракулах. Якобы много лет назад внутри дольменов обитали прорицатели, никогда не выходившие наружу. Еду и воду им передавали через маленькое отверстие в стене. Согласно легендам, эти оракулы не умирали, а при помощи медитации избавлялись от телесной оболочки и переходили в особое состояние, в котором пребывают и до настоящего времени. Конечно, это красивые легенды, не более. Ведь на территории Кавказа не было найдено ни одного подтверждения существования столь необычных племён — ни останков, ни каких-либо других следов. Но совершенно точно понятно, что и дольмены Западного Кавказа и дольмены Северного Кавказа — творение рук человека. Но зачем древние люди, жившие в III–II веке до нашей эры всё-таки их построили? Изучать дольмены начали ещё в XVII веке и не закончили до сих пор. Среди исследователей мегалитических памятников ведётся немало споров о том, для чего они на самом деле предназначались. Одни считают их древними местами силы, другие — гробницами, третьи — свидетельством пребывания на земле инопланетян.

Так какие же тайны скрывают дольмены Кавказа? Кто, когда и зачем построил их, неизвестно. По поводу того, для чего людям нужны были дольмены, споры не утихают вот уже несколько веков. На сегодняшний день существует несколько версий предназначения дольменов.

Версия 1. Мегалитические гробницы

Почти все исследователи считали дольмены погребальными сооружениями. Во многих дольменах были найдены останки людей и животных с атрибутами ритуальных погребений. Многие дольмены были просто пусты. Выделить характерный «дольменный» ритуал погребения невозможно. Находки, обнаруженные в дольменах, относятся к слишком разным

историческим эпохам: от каменных скребков неолита и керамики до эллинских монет и средневекового оружия. Так что вопрос о возрасте дольменов до сих пор остается открытым. Высказывалось мнение, что дольмены возникли в силу существования традиции, по которой захоронения необходимо было совершать в пещерах. Дольмены — гробницы, применявшиеся для захоронения многими народами. В них хоронили вождей, мудрецов, шаманов, то есть самых заслуженных членов общества. При этом совершали некие мистические обряды. Перед очередным захоронением старые останки извлекали из дольменов. Потому найти гробницу с непотревоженным ранним захоронением почти невозможно. В среднем бронзовом веке на Западном Кавказе жили представители дольменной культуры, как их называли современные исследователи. Строители дольменов знали, как делать сосуды из глины и обрабатывать камень, получая из него различное оружие. Но делали оружие и из бронзы — кинжалы и топоры. Владели они и разными строительными инструментами, например, скребками и зубилами. Разумеется, были у них и свои обряды. Так, в древних дольменах Кавказа были найдены останки представителей дольменной культуры. Видимо, хоронили их согласно каким-то обычаям, поскольку рядом с останками были найдены кусочки черепков от горшков. Подобные обряды захоронения умершего в каменной гробнице-дольмене встречаются и у других народов, а не только на Кавказе. В более поздние времена в дольменах начинают производить единичные захоронения людей. Внутри камеры дольмена археологи находят захоронения человека в позе эмбриона: скелет лежит на правом боку с плотно прижатыми к груди руками и ногами. Возможно, у этих людей существовало поверье, в какой позе человек зарождается в этом мире, в той же должен его покинуть, то есть переродиться в другом мире. На скелетах обнаружена ритуальная краска цвета пламени (охра), что говорит о почитании древними людьми огня и солнца. Лишь лучшие из представителей рода могли удостоиться такой чести — быть захороненными в дольмене. Пока нет единого мнения, каким образом производили захоронения в дольмене. Отверстие в портале удобно как лаз для проникновения в камеру живого человека, но крайне неудобно для проведения захоронения. Возможно, что в поздних дольменах захоронения производились через крышу. Существовали и другие способы захоронения. Дольмены иногда имели кромлеховидные каменные ограды, внутри которых когда-то совершались обряды поминания духов предков. Наиболее распространённым обрядом захоронения был вторичный — тела хоронились не целиком, а лишь крупные кости и черепа. Изредка попадаются скорченные костяки на боку, иногда применялась кремация. Дольмены строились на склонах гор, обычно малыми, а иногда и большими группами и почти все фасадами к морю. Как показали раскопки дольменов, они служили для последовательных захоронений на протяжении нескольких эпох, местами вплоть до первых веков нашей эры. Доказательством того, что дольмены можно считать погребальными сооружениями, служит и тот факт, что ещё в прошлом веке абхазы, как и адыги, почитали дольмены, считая их могилами предков. Относительно недавно, в XIX веке, как отмечал известный этнограф Леонид Иванович Лавров, дольменам поклонялись шапсуги. У входа в дольмен они возлагали даже жертвенную пищу. И это не было молением с корыстной целью — извлечь что-то полезное для себя, а просто дань уважения далеким предкам. Они знали, что там — в дольмене — покоятся их кости.

Версия 2. Древние святилища

В научном мире версия, что дольмены — это древние гробницы бронзового века, принята за основную. Также вполне вероятно, что древние мегалитические сооружения были и святилищами, где проводили обряды. Некоторые исследователи предполагают, что первые, ранние дольмены возводились как святилища и храмы. Их строителями было племя жрецов-шаманов. Они обладали высокими знаниями в разных областях: математики, астрономии, архитектуры, физики (как науки о природе). Они понимали устройство мира и роль в нем человека и многое другое. Если обратить внимание на архитектуру дольменной постройки, можно сделать предположение: ранние дольмены были древними храмами или святилищами, местом входа в потусторонний мир. Здесь строители общались с предками,

духами и богами. На дворики дольмена могло собираться какое-то количество людей, а камера служила алтарной частью. Версию о храмах подтверждают и рисунки на дольменах, оставленные древними строителями. Встречаются изображения портала или ворот, четырех выпуклых полусфер, вертикальных и горизонтальных зигзагов. Возможно, что таким лаконичным способом древние люди изображали стихии Мироздания – первоэлементы природы. На крышах камер можно увидеть узор из последовательно расположенных лунок в виде кругов, крестов в круге и т.д. Также, строители трех основных типов дольменов предпочитали ориентировать свои сооружения так, чтобы их фасад выходил на солнечные стороны: юг, восток. Из промежуточных положений они опять-таки предпочитали юго-восточное направление. Ориентация дольменов позволяет сделать вывод о важной в их строительстве ритуальной черте: «обращать порталы части дольменов к свету, к солнечным, ярко освещенным сторонам». Исследования в нескольких дольменных местоположениях были проведены более точно и также полностью подтвердили выводы, сделанные известным исследователем дольменов В. И. Марковиным. Дольмены не имеют какой-либо определенной ориентации, но дольменостроители пытались разместить их таким образом, чтобы портал дольмена и ритуальная площадка перед ним были освещены. В большинстве случаев это им удавалось, но особенности рельефа, расположение флюидогенных масс вынуждали их выбирать для строительства дольмена и расположенной перед ним ритуальной площадки другие удобные места, которые имели самые разнообразные направления, вплоть до северного. В пользу предположения, что дольмены были святилищами, говорит найденный каменный алтарь во время реконструкции дольменов на Жане. К тому же, дольменные комплексы на горе Нексис и на реке Жане явно указывают на то, что в них проводились некоторые ритуалы. Большие дольменные комплексы, как, например, курган Псынако I были рассчитаны на то, что их могли посещать сразу несколько десятков человек. Вероятно, комплексы дольменов на Кавказе являлись и общеплеменными объектами поклонения.

Версия 3. Астрономическая обсерватория

С большой долей вероятности можно утверждать, что «каменные столы» предназначались и для выполнения астрономических наблюдений: от простого определения точных моментов наступления солнцеворотов и равноденствий до сложнейших расчетов, связанных с предсказанием затмений. Определение наступления ключевых моментов годового цикла было необходимо для совершения календарных магических обрядов. Можно встретить много дольменов, отверстия которых направлены в сторону источника воды, например, озера, моря, реки и т.п. Также при их постройке учитывался восход и заход солнца, расположение звёзд и планет, пиков вершин. Часть дольменов имеют астрономические привязки. Учёными было замечено, что некоторые постройки направлены на Солнце, расположенное на горизонте в дни солнцестояния и равноденствия. Также дольмены проявляют повышенную активность в дни равноденствия и солнцестояния (исследователи отмечают особо часы восхода и заката солнца): у входного отверстия стрелка компаса отклоняется не на 5...7, а на 20 градусов. Кроме того, несмотря на разные размеры камер дольменов, они имеют определенные пропорции. По чистой случайности или совпадению это произойти никак не могло. Отсюда следует, что в старину люди владели серьезными знаниями не только в астрономии, математике, физике, географии, но и имели иное мировоззрение, нежели сейчас.

Можно представить и более экстравагантные версии, включая неземное происхождение создателей дольменов и представляя их, как порталы в иные миры. Например, дольмены — часть единой мировой информационной структуры, в которую также вошли другие мегалиты и египетские пирамиды, своего рода библиотеки, хранилища знаний. Некоторые считают, что знаки и символы, найденные на дольменах, несут информацию, в которой хранятся сакральные знания и мудрость древних. Или версии о том, что дольмены это средство для психогенного воздействия на человека или средство защиты от вражеских набегов.

Существует множество версий, которые, к сожалению, не отвечают на большинство стоящих перед исследователями вопросов.

Список литературы

1. Санталов Н. // Тайны 20-го века, 2021. № 20.
2. Советская археология, № 1. М.: Изд. «Наука».
3. Шариков Ю. Н., Комиссар О. Н. Дольмены Кавказа. Геологические аспекты и технологии строительства. Краснодар, Изд-во «Советская Кубань», 2011. 208 с.
4. Вагман И. Я., Панкова М. А. 100 знаменитых загадок истории. Харьков, 2008.
5. Дольмены: мегалиты, меняющие судьбу [Электронный ресурс] доступ из сети Интернет, URL: <https://salik.biz/articles/44928-dolmeny-megality-menjayuschie-sudbu.html> – Дата обращения 08.04.2021 г.
6. Лавров Л. И. Дольмены северо-западного Кавказа // Труды Абхазского института языка, литературы и истории им. Д. И. Гулиа. — Сухуми, 1960. — Т. XXXI. — С. 101–178.

Architectural monuments of the Caucasus – dolmens

* Solodilova N. D., Gavryutina I. G., Brusko O. A.

*Novorossiysk Branch of Belgorod V G Shukhov State Technology University,
353919, Russia, Novorossiysk, Myskhakskoe shosse 75*

Dolmens, historical cult monuments that are thousands of years old. Some argue that these are tombs, others see in them the altars of the Druids and structures for astronomical observations. They belong to megaliths, as they are made of stone slabs. The methods of their construction are the same in every region of the Earth where these stone tombs are located, but they are distinguished by type. To this day, they raise many questions to which there are no unequivocal answers.

Keywords: Krasnodar Territory, dolmens, megaliths, architectural monuments, archaeological monuments

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_36

УДК 69

ГРНТИ 67.00.00

ВАК 05.09.03

Проект системы пожаротушения многофункционального спортивного комплекса

Игумнова Т. А., *Щемелева Ю. Б.

*филиал Южного федерального университета в г.Геленджике*email: pre-di@yandex.ru, * yshemeleva@sfedu.ru

Целью настоящей работы является описание проекта создания системы автоматического пожаротушения многофункционального спортивного комплекса, расположенного в г.Краснодар. В работе описывается многокритериальная задача – для помещений различного функционального предназначения требуются различные средства автоматического пожаротушения. При выполнении работы был проведен анализ помещений и требований по их пожаробезопасности. Принято решение о применении автоматической установки порошкового пожаротушения в помещениях электропитовых объекта МСК; автоматической установки газового пожаротушения в серверных; автоматических установок водяного пожаротушения во всех остальных помещениях объекта. Определены приемлемые технические решения, отвечающие требованиям надежности, экологичности, а также оптимальные по технико-экономическим показателям.

Ключевые слова: автоматическая система пожаротушения.

Установки автоматического пожаротушения (АУПТ) входят в общую систему противопожарной защиты здания. Их проектирование, монтаж, пуско-наладка и сервисное обслуживание регламентируются Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме», утвердившим «Правила противопожарного режима в Российской Федерации». Технические требования к системам пожаротушения, кроме того, изложены в целом ряде нормативных документов, включая свод правил «СП 5.13130.2009. Система противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», национальные и межгосударственные стандарты (ГОСТы) [3].

Автоматические системы пожаротушения с использованием огнетушащих веществ стали самыми эффективными средством тушения пожаров в 21 веке. В случае пожара огнетушащее вещество подается в помещение, где важно предотвратить дальнейшее распространение огня для защиты жизни людей, дорогостоящего оборудования, а также материалов и других ценностей. Автоматические системы пожаротушения позволяют своевременно предотвратить возгорание электрооборудования под напряжением, а также охватить большой объем помещения.

При проектировании автоматических систем пожаротушения важно понимать, какой вариант установки является оптимальным в конкретном случае. Например, в помещениях, где имеется высоковольтное электрическое оборудование, не следует устанавливать водяное пожаротушение в связи с опасностью поражения электрическим током и возможностью выхода из строя технологического оборудования.

Для обеспечения полного контроля за тушением пожара в помещениях применяются современные автоматические системы пожаротушения, которые позволяют исключить

присутствие человека на месте пожара. Установка таких систем требует тщательной проработки системы на стадии проектирования для учета всех необходимых детали как при монтаже, так и при пуско-наладочных работах и дальнейшей эксплуатации.

В автоматических системах пожаротушения применяются различные огнетушащие вещества: вода, пена, порошок, газ, аэрозоль.

Объектом для разработки системы пожаротушения в данной работе стал «Многофункциональный спортивный комплекс» (далее МСК), предназначенный для проведения всероссийских и международных соревнований по плаванию, водному поло и прыжкам в воду. Это – реальный объект, проектируемый в г.Краснодар. Здание относится к повышенному уровню ответственности, поэтому требуется предусмотреть все возможные проблемы обеспечения пожарной безопасности.

В плане электроснабжения МСК запитан от двух трансформаторных подстанций 10/0,4 (2БКТП), которые расположены на территории объекта. Так как МСК имеет большую площадь и высокий уровень ответственности, мы рассматриваем системы орошения водой, порошковыми и газовыми спринклерными установками, а также спринклерными насосами. Каждая такая автоматическая система уникальна и имеет свои технические преимущества.

Автоматические установки пожаротушения (далее - АУП) позволяют работать на начальной стадии развития пожара, обеспечивают необходимую интенсивность удельного расхода огнетушащего вещества, выполняют ликвидацию пожара в необходимое время до прибытия пожарной команды., а также АУП должны выполнять одновременно с тушением пожара функции автоматической пожарной сигнализации. АУП включают в себя конструкцию из компактных по габаритам устройств с большим количеством маленьких сквозных отверстий, через которые распыляются пожаротушащие вещества.

Проанализировав работу, принято решение о применении:

- автоматической установки порошкового пожаротушения в помещениях электрощитовых объекта МСК;
- автоматической установки газового пожаротушения в серверных;
- автоматических установок водяного пожаротушения во всех остальных помещениях объекта.

Структурная схема газового пожаротушения приведена на рисунке 1.

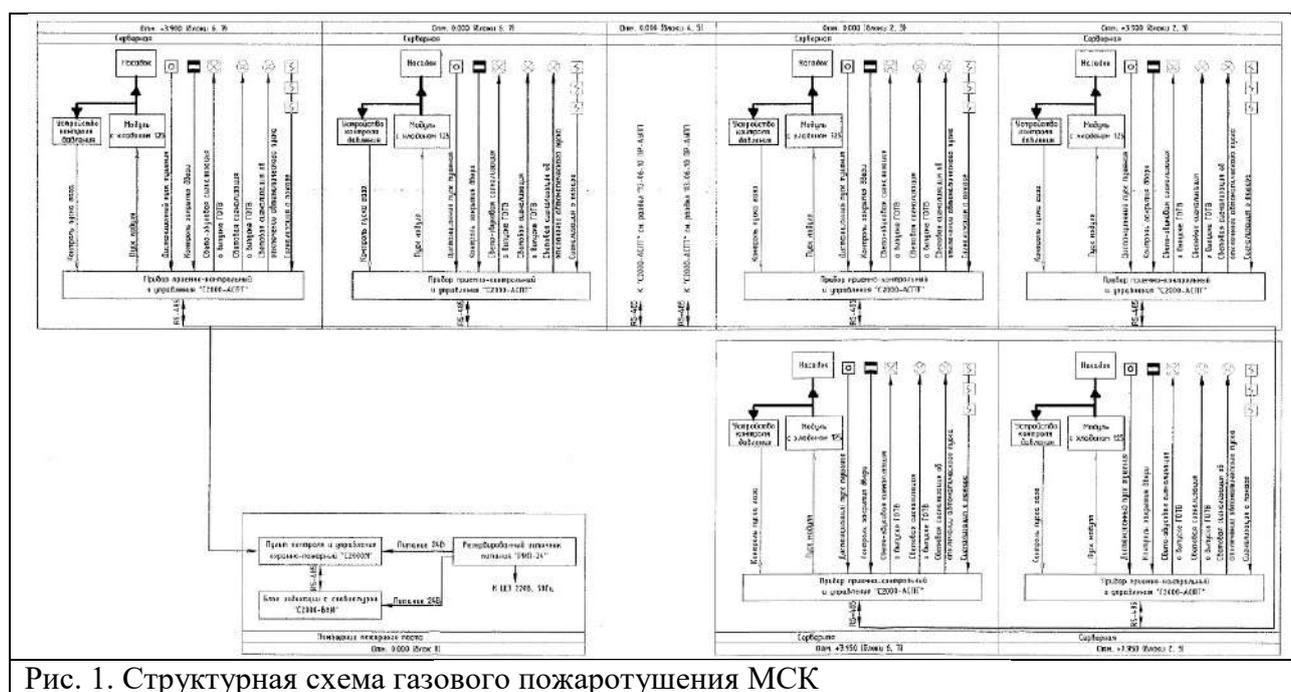


Рис. 1. Структурная схема газового пожаротушения МСК

В шлейфе защищаемого помещения или системы газового пожаротушения срабатывают пожарный и два пожарных извещателя. В случае удаленного запуска, световой и звуковой

сигнализации "газовая эвакуация" в охраняемом помещении, сигнализация предупреждает персонал о необходимости эвакуации. Не менее 10 секунд проходит с момента активации сигнализации до запуска газового пожаротушения. Когда активируется система газового пожаротушения, для обеспечения безопасности включается пожарная сигнализация "Газ - не входить". При срабатывании защитного магнитного контакта ИО 102-26 детектор устанавливается на дверь. При открытии двери защищаемого помещения отключается автоматический запуск газового огнетушителя и срабатывает световая сигнализация. При активации функции "Автоматическое выключение света" выключатель для автоматического запуска газового огнетушителя деактивируется.

На рисунке 2 приведена общая структурная схема автоматической установки порошкового пожаротушения. В автоматическом режиме при возникновении пожара в охраняемом помещении включается пожарный извещатель и включается автоматический порошковый огнетушитель. Система генерирует и подает электрические импульсы (напряжения) на электрические триггеры порошкового модуля пожаротушения. Внутри корпуса модуля происходит концентрированный выброс порошка, что приводит к повышенному давлению и разрушению нижней части корпуса без осколков, что приводит к выбросу огнетушащего вещества в зону горения. Механизм огнетушащего порошка состоит из подавления активного центра зоны горения и изоляции горючих сред. Удаленная (ручная) активация дублируется и используется при визуальном обнаружении пожара. Она активируется кнопкой управления (ручная пожарная сигнализация), расположенной у входа в помещение охраны.

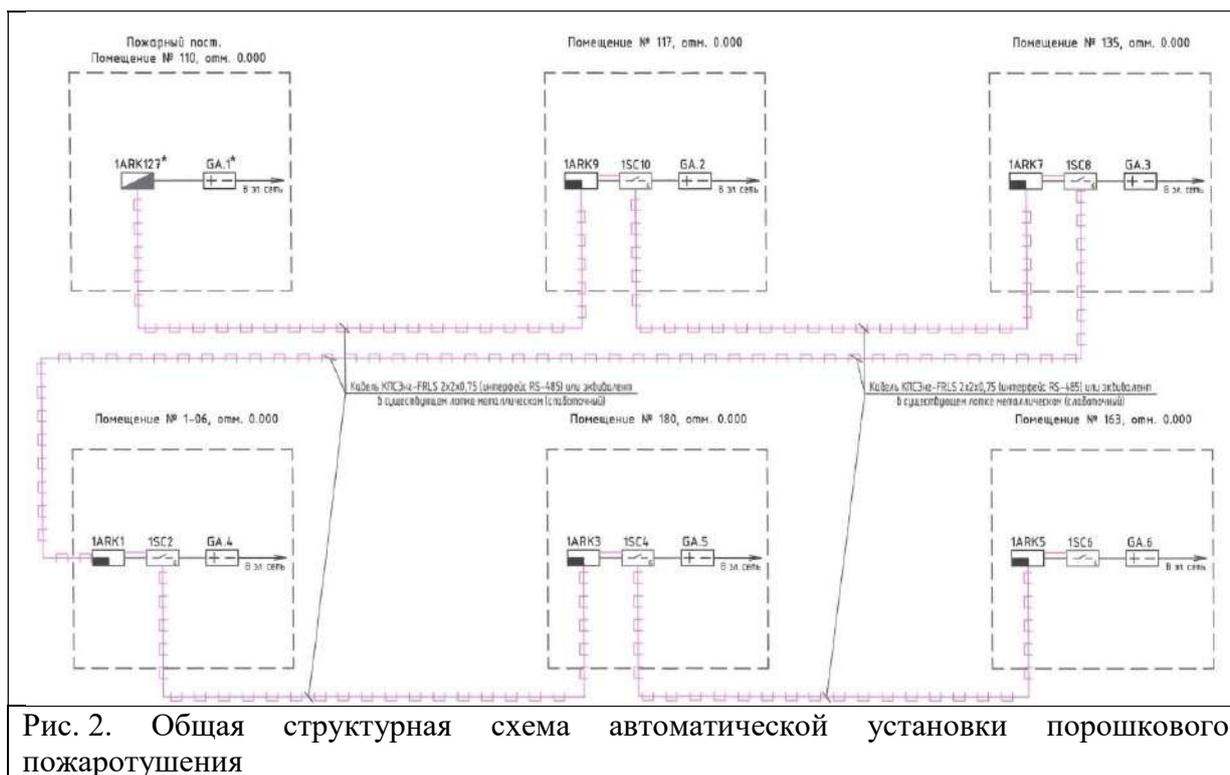


Рис. 2. Общая структурная схема автоматической установки порошкового пожаротушения

Управление насосной станцией выполняется на базе программируемого контроллера TAC Xenta 401 и адресных устройств «Орион», производства НВП «Болид». Схема управления интегрируется в общую систему диспетчеризации здания. Информация о рабочих и аварийных состояниях станции передается по протоколу LonWorks. Программируемый контроллер TAC Xenta 401 с коммуникационными возможностями, предназначенными для систем отопления, а также систем пожаротушения. TAC Xenta 401 поддерживает полный набор функций, таких как планирование, обработку сигналов тревоги и многое другое. Контроллер не имеет собственных входов и выходов. Вместо этого он использует модули ввода/вывода TAC Xenta серии 400. К контроллеру TAC Xenta 401 можно

подключить до 10 модулей ввода/вывода. Данный контроллер предназначен для установки в шкаф. Контроллер можно отключить/подключить к контактной части без отключения питания. При добавлении или замене контроллера может быть выполнена предварительная конфигурация, чтобы воспользоваться функцией «Подключи и работай» для предотвращения конфигурирования на месте. Панель оператора ТАС Xenta может быть подключена для местного использования. Панель оператора содержит дисплей и клавиатуру для навигации по системе меню и изменения настроек. Панель оператора может быть подключена к контроллеру ТАС Xenta, установленному на передней панели шкафа, или использована в качестве переносного терминала. Контроллер ТАС Xenta 401 разработан как универсальный контроллер общего назначения. Как правило, этот контроллер устанавливается в шкаф; несколько контроллеров можно установить на полу или в здании, поэтому он может быть установлен в непосредственной близости от контролируемого оборудования, что минимизирует длину соединительных кабелей. Контроллер ТАС Xenta 401 основан на микропроцессоре. Датчики, инверторы и управляемые устройства подключаются к ТАС Xenta 401 через его модули ввода/вывода. Панель оператора ТАС Xenta представляет собой небольшую панель управления, которая подключается к разъему на корпусе контроллера. С помощью этой панели оператор может определить текущий режим работы, выполнить ручную настройку, считать измеренные значения, изменить установленные значения и т.д. Необходимые функции могут быть выбраны из меню. Доступ к устройству осуществляется с помощью кода доступа. Панель оператора обеспечивает доступ к другим устройствам ТАС Xenta в одной сети. Перебой в подаче электроэнергии не влияет на энергонезависимую память контроллера, все значения в памяти восстанавливаются при перезапуске. Часы реального времени указывают год, месяц, дату, день недели, часы, минуты и секунды. В случае отключения питания встроенный конденсатор обеспечивает минимум 72 часа работы. Контроллер ТАС Xenta 401 не имеет собственных входов и выходов. Вместо этого он использует модули ввода/вывода ТАС Xenta серии 400. К ТАС Xenta 401 можно подключить до 10 модулей ввода/вывода. Основное программное обеспечение адаптируется к текущему применению путем подключения запрограммированных функциональных блоков и установки соответствующих параметров. Эти соединения и параметры сохраняются в энергонезависимой памяти. Эти параметры могут быть изменены во время работы либо из системы диспетчеризации ТАС Vista, либо локально из операторской панели ТАС Xenta. Анализ стоимостной оценки принятых инженерных решений проведен в отношении трех рассматриваемых систем по формуле:

$$П = С + ЕнК,$$

где П – приведенные затраты, К – капитальные вложения в систему, $E_n = 0,15$ – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности; С – годовые эксплуатационные расходы, которая составит для типов противопожарных систем объекта, руб.: - порошковой – 2 061 446, - газовой – 1 838 733, - водяной – 1 724 702.

Таким образом, наиболее экономически обоснованным является применение водяной автоматизированной системы пожаротушения с установкой сплинкерных насосов.

К обслуживанию автоматической установки газового пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие допуск к работе с оборудованием, находящимся под давлением. Эксплуатация автоматической установки газового пожаротушения осуществляется в соответствии с ТУ 009-01-96. К обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования установок водяного пожаротушения рабочий персонал должен соблюдать соответствующие требования безопасности, указанные в заводских паспортах и инструкции по эксплуатации конкретного оборудования. При техническом обслуживании и ремонте, при посещении помещения, автоматическое управление конкретным распределительным трубопроводом этого направления должно быть переключено на ручное (дистанционное) управление перед выходом последнего человека из помещения.

Список литературы

1. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
2. Системы пожаротушения: от устройства и видов до технического обслуживания // [Электронный ресурс]. URL: <https://aif.ru/boostbook/sistemy-pozharotusheniya.html> (дата обращения 15.02.2021).
3. Нормативная база безопасности жизнедеятельности/ Щемелева Ю.Б., Логинов А.В., Рыбас А.Е., Филиппова М.В.В сборнике: Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и автоматика (Паруса - 2016). Сборник трудов V Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Редколлегия: Фоменко О.А., Кирильчик С.В., Номерчук А.Я., 2016. С. 351–354.

Multifunctional Sports Complex Fire Extinguishing System Project

Igunnova T. A., Shchemeleva Y. B.

Branch of the Southern Federal University in Gelendzhik

The purpose of this work is to describe the project of creating an automatic fire extinguishing system for a multifunctional sports complex located in Krasnodar. The paper describes a multi-criteria task – for rooms of different functional purposes, various automatic fire extinguishing means are required. When performing the work, the analysis of the premises and the requirements for their fire safety was carried out. It was decided to use automatic powder fire extinguishing systems in the electrical switchboard rooms of the MSK facility; automatic gas fire extinguishing systems in the server rooms; and automatic water fire extinguishing systems in all other premises of the facility. Acceptable technical solutions that meet the requirements of reliability, environmental friendliness, as well as optimal technical and economic indicators are identified.

Keywords: automatic fire extinguishing system.

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_41

ГРНТИ 67.13.59, 67.29.63

О гидротехнических сооружениях морского порта Новороссийск

* Винник Н. В., Рыбникова И. А., Юсупова С. С.

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова, Новороссийск, 353919, Мысхакское шоссе, 75, Россия

email: * vinnik-nv@mail.ru, rybnikova-i-a@nb-bstu.ru, yusupova-s-s@nb-bstu.ru

На всех стадиях жизненного цикла гидротехническим сооружениям морского порта требуется пристальное внимание и немалое приложение усилий инженеров промышленного и гражданского строительства (ПГС). Вследствие большого дефицита кадров инженеров-гидротехников в южных портах России, на первый план вышла востребованность в инженерах ПГС. Проектные институты, строительные организации, специализирующиеся в гидротехническом строительстве, а также собственники и эксплуатанты причальных сооружений в требованиях к кандидатам ИТР о наличии специального образования наряду с гидротехническим указывают и профиль образования «Промышленное и гражданское строительство».

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, Новороссийск, промышленное и гражданское строительство, портовые пирсы.

Почему один из авторов статьи выбрала специальность Промышленное и гражданское строительство? Ряд факторов повлиял на этот выбор: удаленность подготовки кадров инженеров-гидротехников (Москва, Санкт-Петербург); востребованность ИТР на всех стадиях жизни объекта (проектирование, строительство, реконструкция, ремонт, эксплуатация); большая часть работающих на сегодняшний день ИТР крупнейших морских операторов Новороссийска имеют специальность ПГС.

В портовом секторе экономики России одно из важнейших мест занимает порт Новороссийск, незамерзающий, глубоководный, с круглогодичной навигацией. Порт обслуживает огромные регионы центральной и южной европейской части России, Урала, Сибири и Центральной Азии. Порт Новороссийск занимает лидирующую строчку рейтинга морских портов России по грузообороту, составленного ТАСС на основании данных Ассоциации морских торговых портов, с оборотом 141,82 млн. тонн (данные за 2020 год).

Компоновка порта производилась с учетом сравнительно небольшой протяженности береговой линии бухты, что определило пирсовое расположение причалов. Первоначально это были узкие пристани, которые со временем, путем создания оторочки по их периметру, были преобразованы в широкие пирсы – Восточный (бывший Цементный), Широкие пирсы N1 и N2.

В порту Новороссийск более 80-ми причалов (протяженностью 13,5 км) различной специализации: нефтеналивные, сухогрузные, пассажирские и т.д.

Максимальная глубина Цемесской бухты — 27 м, что позволяет входить в бухту любым океанским судам.

Что же такое портовое гидротехническое сооружение?

Определение из ФЗ О морских портах в Российской Федерации № 261 от 08.11.2007 г.: Портовые гидротехнические сооружения – инженерно-технические сооружения (берегозащитные сооружения, волноломы, дамбы, молы, пирсы, причалы, а также подходные каналы, подводные сооружения, созданные в результате проведения дноуглубительных

работ), расположенные на территории морского порта, взаимодействующие с водной средой и предназначенные для обеспечения безопасности мореплавания и стоянки судов [1].

Новороссийский морской порт отличается разнообразием конструкций гидротехнических сооружений, которого нет ни в одном порту. Гравитационные сооружения причалов в виде вертикальной стенки выполнены из: правильной кладки массивов массой до 100 тонн, уголковых стенок контрфорсного типа и с внутренним анкером, железобетонных и металлических оболочек большого диаметра и т.д. Причалы эстакадного типа выполнены на ж/б центрифугированных сваях-оболочках диаметром 1,6 м, металлических трубах и т.д. Часть причальных сооружений выполнена в виде шпунтовой стенки. Конструктивные особенности причальных сооружений порта можно рассмотреть подробнее.

1. причалы Каботажного мола — 4 причала, предназначенные для обслуживания пассажирских морских судов. Конструктивно представляют собой гравитационную стенку из правильной кладки бетонных массивов. В головной части мола причалы представляют собой эстакаду. Глубина от 4,5 до 9,75 м.
2. пристань бывшего Рыбного порта — 5 причалов эстакадного типа на центрифугированных железобетонных сваях-оболочках. Глубина до 8,25 м
3. Лесной порт — 6 причалов — в корневой части причалы гравитационного типа, в головной — эстакадного. Глубина до 13,9 м. Перевалка лесных и генеральных грузов
4. пристани № 4, 5 — в результате реконструкции получили удлинение с выходом на глубину до 13,4 м. Назначение причалов также изменилось — перегрузка нефтепродуктов. Удлинение пристаней произошло за счет строительства эстакады на металлических сваях, а также установки головных швартовных палов
5. пристань № 3 — заанкерованный больверк из шпунта. Глубина у причалов до 13,5 м. Назначение — перегрузка генеральных, навалочных (пищевых) грузов, в том числе зерна.
6. Широкий пирс № 1 в составе 7 причалов общей длиной причального фронта почти 1500 м конструктивно представлен следующим образом: в корневой части массивовая стенка (глубины 4,40...9,75 м), в головной — эстакада на железобетонных сваях диаметром 1,02 м (глубины до 11,5 м). Назначение причалов — генеральные, навалочные, насыпные грузы, крупнотоннажные контейнеры
7. Широкий пирс № 2 в составе 9 причалов общей длиной причального фронта более 1700 м. Конструкция аналогична Широкому пирсу № 1. Глубины от 3,5 до 11,5 м. Назначение — генеральные, навалочные, насыпные грузы
8. Восточный пирс (ранее назывался Цементным) — все причалы гравитационного типа глубиной от 3 до 13,0 м. Назначение — перегрузка цемента, навалочных (минерально-строительных), цемента в таре, зерновых, металлолома и металлопроката, генгрузов. На сегодняшний день рассматривается вопрос о реконструкции пирса.
9. Причалы Новороссийского судоремонтного завода. Основные глубоководные причалы — № 1, 2, 3 — находятся вдоль Восточного мола, имеют эстакадную конструкцию. Общая длина причального фронта данных причалов составляет 602 м. Глубина до 13 м. Назначение — перевалка генгрузов, но в паспорте сооружений также указывается судоремонт. Такую же конструкцию и назначение имеет причал №5. Еще пять причалов (4, 9а, 10, 11, 13) представляют собой гравитационную стенку из массивов глубиной до 8,2 м.
10. Юго-восточный грузовой район — контейнерный терминал. В основном, конструкция причалов — заанкерованный больверк, оболочки большого диаметра. Исключением является причал № 39а — представляет собой паловую систему (семь жестких швартовно-отбойных палов + четыре гибких отбойных палов). Проектная глубина у причала составляет 10,7 м. Естественные глубины в данном бассейне намного больше
11. Причалы зернового терминала КСК включают два глубоководных причала № 40, 41, представляющих собой эстакаду на свайном основании из стальных труб диаметром 1,02 м. Глубина у причалов до 11,4 м. Причалы построены вдоль оградительного мола

СРЗ, имеющего очень интересную конструкцию, благодаря которой получил название «колокольчик». Построен в 1988 году для защиты судоремонтных доков от волнения. Состоит из двухсот однотипных пустотелых железобетонных шатровых блоков весом около 300 тонн каждый. Также вдоль набережной КСК имеются еще 4 причала гравитационного типа глубиной до 6 м. На сегодняшний день используются, в основном, для отстоя судов вспомогательного флота. А их территория для хранения перегружаемых грузов: зернохранилища, открытые площадки для колесной техники и т. д.

12. Далее в бассейне КСК имеется еще один морской оператор (Новороссийский нефтеналивной комплекс), в ведении которого 4 причала, построенных вдоль оградительного мола. Конструкция сооружений гравитационная – правильная массивовая кладка. Как следует из названия компании, на причалах производится отгрузка нефтеналивных грузов. Глубины у причалов от 4,5 м до 12,3 м.

13. Нефтегавань Шесхарис расположена за пределами внутренней акватории порта у мыса Шесхарис. Примерно 80% нефти и нефтепродуктов, экспортируемых через порты Черноморского бассейна, проходит через терминал Шесхарис. Терминал включает 7 нефтеналивных и 1 бункерный причал. Причал № 1 нефтеемпира с глубиной 24,0 м рассчитан на прием судов водоизмещением до 250 тыс. тонн. Нефтеемпира длиной более 500 м был построен французской фирмой ILE в 1978 году. Монтаж трубопроводов и оборудования производился японскими специалистами.

После приватизации объектов инфраструктуры в морских портах в 90-х годах прошлого века возникли новые экономические условия эксплуатации гидротехнических сооружений. В результате экономических преобразований и появления новых законов и законодательных актов возникли новые отношения между исполнителями, осуществляющими техническую эксплуатацию в порту, и остальными участниками эксплуатации сооружений.

При акционировании предприятий морского транспорта в портах были созданы новые органы государственного управления — морские администрации. Правительственным постановлением от 17.12.1993 № 1299 «Об организации управления морскими портами» на морские администрации портов были возложены функции надзора за технической эксплуатацией закрепленных за ними гидротехнических сооружений [2]. Они были призваны обеспечивать сохранность и эффективную эксплуатацию гидротехнических сооружений, которые, оставаясь федеральной собственностью, передавались в аренду стивидорным компаниям.

В то время физический износ почти половины эксплуатируемых в портах гидротехнических сооружений превышал предельно допустимые значения или был близок к ним. В возникших условиях для поддержания сооружений в работоспособном состоянии необходимо было заставить арендаторов выполнять требования правил технической эксплуатации сооружений. Для этого по заданию Федеральной службы морского флота России, управляющей морскими администрациями портов, Союзморниипроект разработал новую систему технического контроля указанных сооружений. В основу новой системы контроля был положен единый, строго формализованный сбор информации о техническом состоянии сооружений, оформление регистрационных документов на различных уровнях управления и учет результатов контроля в Реестре гидротехнических сооружений морского транспорта России – автоматизированной информационно-поисковой системе, созданной Союзморниипроект. Информация о техническом состоянии сооружений анализировалась и использовалась при выработке решения по инвестированию их ремонта и реконструкции.

Итак, какова роль на сегодняшний день экспертной организации, осуществляющей оценку технического состояния гидротехнических сооружений в морских портах. Ответственность за безопасность мореплавания возложена на Капитана порта. В Новороссийске это Урюпин Станислав Анатольевич. Подтверждающим документом о работоспособности гидротехнического сооружения является Декларация готовности к эксплуатации, разработанная еще в 90-х годах прошлого столетия Союзморниипроект и актуальная по

сей день. Декларация составляется на основании акта освидетельствования, в состав которого обязательно должно входит свидетельство о годности, заключение о техническом состоянии и, по усмотрению, извещение о необходимости выполнения ремонтных работ. Разрабатывает акт специализированная экспертная организация, имеющая аккредитацию в Росаккредитации в соответствующей области. Подает Декларацию собственник – для госимущества это ФГУП «Росморпорт».

Методика проведения обследования причалов, берегоукреплений, молов, акваторий и т.д. приведена в национальном стандарте ГОСТ Р 54523–2011 «Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», разработанном Ассоциацией «Морпортэкспертиза» в 2011 г. и утвержденном Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт) [3]. Данный документ является настольной книгой инженера-гидротехника при проведении работ по оценке технического состояния ГТС, разработке паспорта сооружения и других эксплуатационных документов.

Гидротехнические сооружения в морских портах можно сравнить с айсбергом, поскольку большая часть находится под водой. Поэтому в составе каждой экспертной организации особое внимание уделяется водолазной станции. В составе должно быть не менее 5 водолазных специалистов соответствующей квалификации, а также все необходимое оборудование для проведения подводного обследования.

Согласно ГОСТ Р 54523-2011 комплексное инженерное обследование гидротехнических сооружений морского порта необходимо проводить не реже одного раза в 5 лет. Внеочередные обследования проводятся после капремонта, реконструкции, либо по заявке эксплуатирующей организации.

Характерными дефектами на основании многолетнего мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений порта Новороссийск могут выделить следующие:

Для подводной части гравитационных сооружений – зазоры между элементами (массивами, лицевыми плитами или оболочками большого диаметра).

Для подводной части эстакадных сооружений – повреждения антикоррозионного покрытия металлических свай, нарушения работы протекторной защиты.

То есть, в результате штормовых волновых воздействий, либо работы винтов швартующихся судов (в основном, это буксиры) происходит вымывание материала заделки швов между элементами причальной стенки гравитационного типа или повреждения протекторов (обрыв креплений), в результате которых имеют место повреждения антикоррозионного покрытия свай или шпунта.

В надводной зоне повреждений выявляется гораздо больше:

1. повреждения защитного слоя бетона надстройки, элементов ростверка;
2. повреждения антикоррозионного покрытия металлических элементов (фермы, оборудование причалов);
3. повреждения оборудования – обрыв отбойных устройств, деформации элементов крепления отбойных устройств, колесоотбойного устройства, леерного ограждения, лестниц для спуска на воду;
4. разрушение покрытия сооружений, образование локальных просадок.

Также в рамках комплексного обследования проводится промер глубин у сооружения с целью выявления дефицита или наличия посторонних предметов (оборванные отбойные устройства, лестницы, сдвинутые с проектного положения элементы крепления подпричального откоса эстакады, фрагменты арматуры, обломки бетона утерянные при проведении ремонтных работ и т.д.). Несмотря на работу двух оградительных молов – Восточного и Западного - общей протяженностью около 2 км, чаще всего в перечень рекомендуемых к устранению дефектов сооружений попадает дефицит глубин, как результат иловых наносов.

В заключении хочу еще раз отметить, что наш любимый город-порт Новороссийск нуждается в высококвалифицированных инженерно-технических работниках, в том числе по

направлению Промышленное и гражданское строительство, поскольку фронт работы колоссальный. Особенно, учитывая тот факт, что после продолжительного периода застоя в гидротехническом строительстве порта Новороссийск, наконец, мы можем наблюдать подвижки в этом направлении: удлинение причальной линии с двух сторон «колокольчика» (оградительный мол СРЗ, теперь ЮВГР), строительство причальных сооружений с внутренней стороны Западного мола для приема парусной регаты и причаливания прогулочных маломерных яхт. Как строящиеся, так и существующие сооружения нуждаются в регулярном контроле технического состояния, текущем и капитальном ремонте и реконструкции. Все это является нашей сферой деятельности, развития и инноваций.

Список литературы

1. Федеральный закон от 08.11.2007 г. № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/26440> (08.04.2021).
2. Правительственное постановление от 17.12.1993 № 1299 «ОБ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ ПОРТАМИ» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2906/ (08.04.2021).
3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 54523-2011 "Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2011 г. N 600-ст) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70329314/> (08.04.2021).

About hydraulic structures of the seaport of Novorossiysk

Vinnik N. V., Rybnikova I. A., Yusupova S. S.

*Novorossiysk Branch of Belgorod V G Shukhov State Technology University, 353919, Russia,
Novorossiysk, Myskhakskoe shosse 75*

At all stages of the life cycle, hydraulic structures of the seaport require close attention and considerable efforts of industrial and civil engineering engineers (CBC). Due to the large shortage of hydraulic engineers in the southern ports of Russia, the demand for PGS engineers has come to the fore. Design institutes, construction organizations specializing in hydraulic engineering, as well as owners and operators of berthing facilities in the requirements for engineering candidates on the availability of special education, along with hydraulic engineering, indicate the educational profile «Industrial and Civil Engineering».

Key words: hydraulic structures, Novorossiysk, industrial and civil construction, port piers.

ФИЗИКА, МЕХАНИКА, ХИМИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_46

УДК 66.00, 66.02, 66.023

ГРНТИ 61.00.00, 61.49.39

ВАК 02.00.00, 02.00.02

Эффективность работы гипохлорита натрия при обеззараживании природных и сточных вод

Паскарелов С.И.

*ИСОиП (филиал) ДГТУ, 346500, Россия, г. Шахты, Шевченко 147*email: Paskarelovsergej@mail.ru

Актуальной проблемой в очистки природных и сточных вод является, обеззараживание и фильтрация вод от органических и других примесей. В статье приведен обзор исследований эффективности работы гипохлорита натрия при обеззараживании природных и сточных вод. На основании данных обоснована эффективность применения гипохлорита натрия для подготовки питьевой воды.

Ключевые слова: гипохлорит натрия, COVID-19, обеззараживание, хлорирование, хлор, хлораторная установка, фильтр.

Согласно литературных источников хлор можно считать первым дезинфектором, который получен с помощью синтеза. Опыты с получением хлора проводит Карлом Вильгельмом Шееле. Открытие хлора стало одним из важнейшего открытия шведского фармацевта. С 1774 г. хлор признается наиболее эффективным и быстродействующим дезинфицирующим веществом, уничтожающим широчайший спектр микроорганизмов. Использование хлора как обеззараживающего вещества исследовалось многими учеными различных сфер, но в большинстве медицинских направлений. Так в 1827 Томас Алкок на основании исследований выявил эффективность обеззараживания хлором в больницах, мастерских, конюшнях, туалетах, канализационных коллекторах и зонах, загрязненных кровью и биологическими жидкостями. В Марселе руководством города принято решение об использовании хлора для дезинфекции рук, одежды и питьевой воды во избежание заражения холерой, пандемия которой прокатилось по странам Европы примерно в это же время. В 1943 году, в США гипохлорит натрия рекомендован для использования в сельском хозяйстве. В последние десятилетия появилось множество способов и средств дезинфекции, в том числе сточных вод, но хлорсодержащие продукты остаются лидерами по объемам и направлениям использования. Например, пандемия COVID-19 поставила перед медицинскими учреждениями и предприятиями городского хозяйства и эксплуатации зданий новые требования по обеспечению обеззараживания помещений и поверхностей. В связи с этим одним из эффективных дезинфицирующих средств, активно применяемых во время карантинных мероприятий, признан гипохлорит натрия. Он отлично подходит для бытового применения, когда нужно быстро, но качественно обеззаразить поверхности предметов. Хороший результат дезинфекции гарантирует гипохлорит-ион, благодаря которому происходит моментальное разложение органики в водном растворе.

Гипохлорит натрия широко используется для обеззараживания природных стоков. Шахтные воды, производственные сточные воды, содержащие возбудителей заболеваний, а также бытовые сточные воды перед выпуском в водоем после соответствующей очистки должны

подвергаться хлорированию. Наибольшей проблемой природных сточных вод в нашем регионе является избыток соединений железа. Использование гипохлорита натрия даже без использования угольной очистки, позволит обеспечить качество воды пригодной для использования в быту. На рисунке 1 представлена схема установки для обеззараживания природных сточных вод.

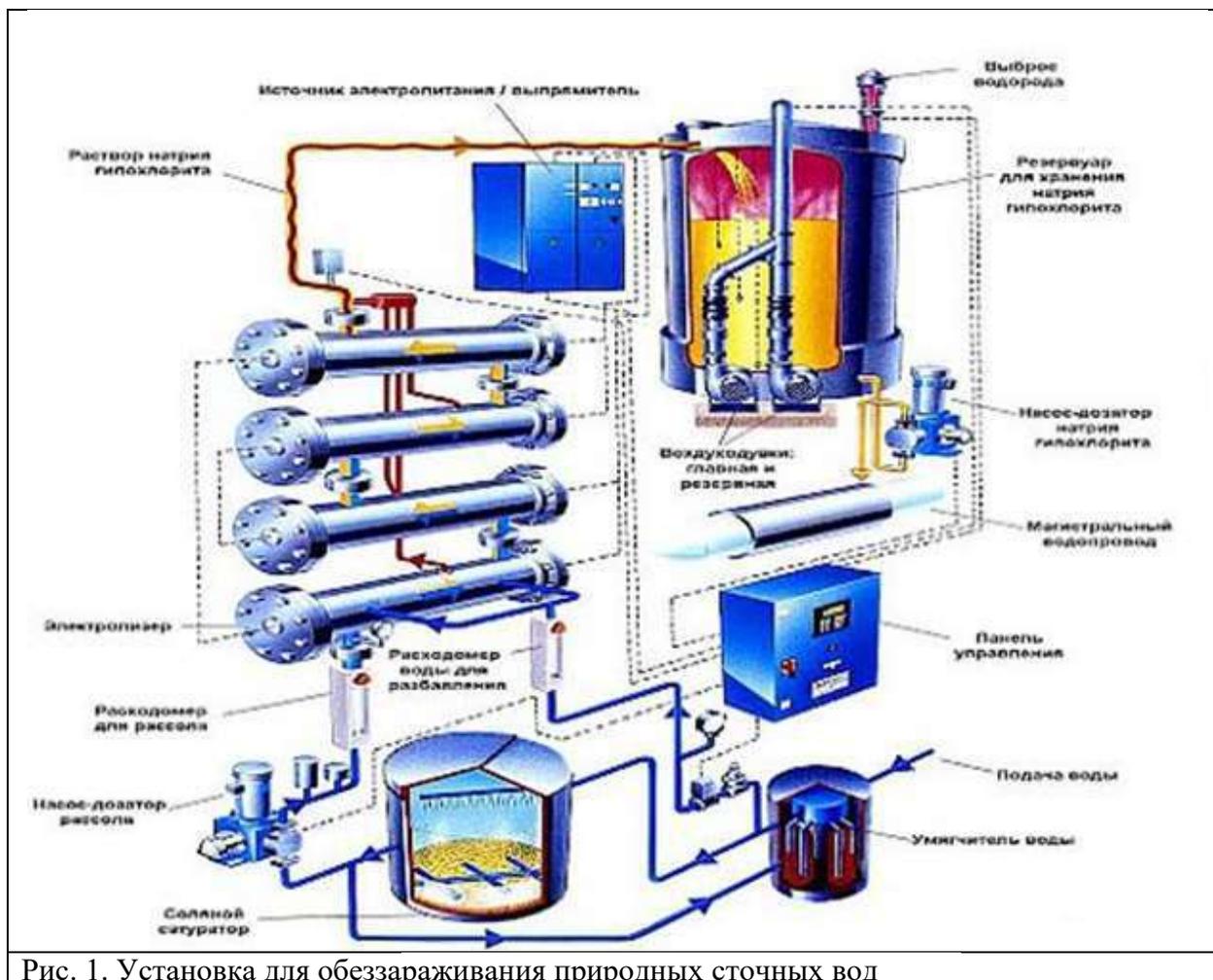


Рис. 1. Установка для обеззараживания природных сточных вод

Метод основан на пропорциональном дозировании водного раствора гипохлорита натрия марки А для осуществления окислительной реакции органических веществ, например, сероводорода, а также железа и марганца, растворенных в бытовых сточных водах. Хлораторная установка предназначена для приготовления раствора хлора в воде (гипохлорита натрия). В общем виде установка для очистки природных сточных вод представляет собой проточную систему, в которую вводится рассчитанное количество гипохлорита натрия. Дозировка обеззараживающего реагента происходит с помощью насоса дозации.

Хлорирование, как правило, должно производиться жидким хлором или гипохлоритом натрия. Показатель хлорируемости для бытовых сточных вод выражается величиной наибольшей дозы хлора в мг/л, при введении которой в исследуемую воду в последней после 30-ти минутного контакта достигается колн индекс не более 1000 в одном литре при остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л.

Для шахтных вод доза хлора и величина остаточного хлора определяются для каждого конкретного случая органами местного санитарного надзора по данным пробного хлорирования и бактериологического анализа с учетом местных условий на водоеме, вида водопользования, степени загрязненности и особенностей обработки воды до хлорирования.

Являясь сильным окислителем, кислород воздуха всегда ищет источник окисления и вступает в химическую реакцию с этим веществом.

Во время проведения хлорирования, контакт хлора с водой должен быть не менее 30 минут, так как с течением времени снижается содержание активного хлора.

Изменение концентрации активного хлора с течением времени, при хлорировании

Время контакта воды с хлором, ч	Концентрации активного хлора в воде, мг/л								
	Хлорирование гипохлоритом натрия, номер пробы					Хлорирование жидким хлором, номер пробы			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
0	1,25	3,68	5,30	6,30	9,36	0,94	2,40	3,74	4,68
1	1,18	3,14	4,30	4,70	6,20	-	-	-	-
2	1,11	2,90	4,10	4,55	5,56	0,64	1,80	2,67	3,68
4	-	-	-	-	-	0,30	0,59	1,00	1,00
5	1,03	2,83	3,48	3,70	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,98	2,80	3,40	3,40	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00

В шахтных водах железо находится в растворенном состоянии и при попадании в воду кислорода со временем превращается в коллоидный раствор железа ($\text{Fe}(\text{OH})_3$). После коагуляции коллоидный раствор превращается в гидроксид железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), образуя твердый осадок, который застревает в загрузке фильтра-обезжелезивателя.

Гипохлорит имеет ряд преимуществ перед кислородом воздуха, т. к. последний действует медленно и быстро расходуется на окисление, а гипохлорит действует лучше, как по времени так и по эффективности. При взаимодействии с растворенным железом, марганцем, сероводородом и органическими веществами гипохлорит легко отдает атом кислорода. Углекислый газ, освободившись от молекулы железа улетучивается, а окисленное до твердого трехвалентного состояния железо выпадает в осадок и застревает в фильтрующей среде обезжелезивателя. Концентрация пищевой соли и углекислого газа настолько незначительна, что никак не влияет на качество воды.

Сложнее удаляется сероводород (H_2S) из воды, так как он препятствует процессу окисления железа. Однако, под воздействием гипохлорита натрия сероводород распадается, превращаясь в серу. В виде сульфатов сера в твердом состоянии успешно задерживается в загрузке обезжелезивателя.

При концентрациях до 15 мг/л железа для его использования в бытовых системах очистки воды домов, коттеджей и дач контактная ёмкость не требуется. Гипохлорит подается в трубу в непосредственной близости к осадочному фильтру (обезжелезивателю).

Под воздействием температуры воздуха, света и других факторов, как и бензин, гипохлорит натрия со временем теряет свою эффективность. За год концентрация активного хлора падает в среднем со 190 до 110 г/л.

Рекомендуется со временем повышать концентрацию рабочего раствора. Логично, что закупать гипохлорит впрок в больших количествах нецелесообразно: 1 запасной канистры будет достаточно. Гипохлорит натрия доступен к покупке по средней цене 1250 руб. за 30-литровую канистру.

Гипохлорит натрия – является коррозионно-активным веществом и агрессивен даже к стали, меди и алюминию. Его дозация происходит в протекающую по трубе воду, поэтому здесь важна высокая точность дозировки. Для этого используются специальные насосы-дозаторы. Различают насосы дозации двух типов — мембранные и перистальтические. Мембранные насосы – отличаются относительной дешевизной, создают большое давление, но грешат щелчками в момент срабатывания впрыска реагента. В основе их работы – резкие толчки электромагнитного клапана. Перистальтические насосы – работают почти без звука, стойкие к износу, но дороже мембранных. Принцип работы заключается во вращении роликового

механизма, проталкивающего раствор по эластичной трубочке. Насосы дозации бывают как постоянного дозирования – не настраиваемые, так и с возможностью регулирования дозировки. Есть модели со встроенным контроллером, который, принимая сигнал от внешнего датчика, определяет пропорции дозирования автоматически. Указанные виды насосов успешно справляются со своей основной задачей: по импульсному сигналу водяного счетчика подать нужное количество раствора в протекающую по трубе воду.

Сегодня производство гипохлорита натрия поставлено на поток, так как он прост в использовании и обеспечивает получение питьевой воды улучшенного качества, по содержанию хлорактивных соединений. Широкая реализация гипохлорита натрия сняла проблему безопасности, хранения и применения хлорагента, относящейся к обеззараживанию природных и сточных вод без увеличения операционных затрат.

Список литературы

1. Гороновский И. Т., Когановский А. М. и др. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. В 2-х ч. Ч. 1 – 680 с., ч. 2 - 681 – 1206 с. Киев: Наукова думка, 1980.
2. Гладков В. А. Обратное водоснабжение (Системы водяного охлаждения). М.: Стройиздат, 1980. – 168 с.
3. Кулаков В. В., Сошников Е. В., Чайковский Г. П. Обезжелезивание и деманганация подземных вод. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 1998. – 100 с.
4. Кульский Л. А., Строкач П. П. Технология очистки природных вод. Киев: Выща школа, 1981. – 328 с.
5. Накорчевская В. Ф. Химия воды. Физико-химические процессы обработки природных и сточных вод. Киев: Высшая школа, 1983.-240 с.
6. Войтов Е. Л., Сколубович Ю. Л. Подготовка питьевой воды из поверхностных источников с повешенным природным и антропогенным загрязнением. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2010. 216 с.

The efficiency of sodium hypochlorite in the disinfection of natural and waste water

Paskarelov S. I.

ISOiP (branch) DGTU, 346500, Russia, Shakhty, Shevchenko 147

An urgent problem in the purification of natural and waste water is disinfection and filtration of water from organic and other impurities. The article provides an overview of studies of the effectiveness of sodium hypochlorite in the disinfection of natural and waste waters. On the basis of the data, the effectiveness of the use of sodium hypochlorite for the preparation of drinking water has been substantiated.

Keywords: sodium hypochlorite, COVID-19, disinfection, chlorination, chlorine, chlorination unit, filter.

ИНФОРМАТИКА

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_50

УДК 004.056.55

ГРНТИ 20.53.23

ВАК 05.13.19

Программно-информационный комплекс защищенной передачи данных¹ Бистерфельд Н. С., ^{2*} Бистерфельд О. А.¹ МИРЭА – Российский технологический университет, 119454, ЦФО, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78² СОШ № 66 г. Пензы им. В. А. Стукалова, 440013, г. Пенза, ул. Светлая, д. 1бemail: bist18@yandex.ru, * bist19@yandex.ru

С целью повышения уровня защиты сетевой передачи данных в виде файлов предлагается использовать программно-информационный комплекс защищенной передачи данных. Комплекс включает: программно-информационный компонент «Генератор перестановок», программы «Преобразование файла» и «Дешифрование файла». С помощью программно-информационного компонента «Генератор перестановок» формируются последовательности перестановок, в соответствии с которыми проводится преобразование передаваемого файла (на передающей стороне) и дешифрование файла (на приемной стороне). В пределах размера группы меняются позиции передаваемых в канал связи бит. Предлагается ввести многократную и автоматическую смену правил преобразования файла. Чередование перестановок в последовательности зависит от алгоритма генерации. Реализованы несколько алгоритмов. Внедрение программно-информационного комплекса защищенной сетевой передачи данных между устройствами позволит существенно сократить затраты системных администраторов защиты данных и повысить уровень защищенности передаваемых данных.

Ключевые слова: информационная безопасность, передача данных, шифрование, метод перестановки.

Введение

Одним из отрицательных явлений развивающейся в настоящий период цифровизации экономики являются разнообразные киберпреступления. Борьба с киберпреступностью объявляется государственной политикой, предпринимаются активные действия, выделяются громадные финансовые ресурсы по недопущению несанкционированного доступа к данным на уровне значимых предприятий и организаций различных форм собственности. Проводятся попытки организации согласованной политики по борьбе с киберпреступностью на международном уровне. Несанкционированный доступ к разнообразным данным возможен и при передаче данных. Такой вид преступлений является одним из самых распространенных. Как правило, для передачи данных создаются организационно-технические системы разной сложности, в которых важной составной частью является персонал. Перед персоналом ставятся сложные задачи по защите от несанкционированного доступа, и снижение затраты персонала на осуществление защищенных передач данных также актуально. С целью повышения уровня защиты сетевой передачи данных в виде файлов предлагается использовать программно-информационный комплекс защищенной

передачи данных. Предлагаемый комплекс включает: программно-информационный компонент «Генератор перестановок» (КГП), программы «Преобразование файла» и «Дешифрование файла». С помощью КГП формируются последовательности перестановок, в соответствии с которыми проводится преобразование передаваемого файла (на передающей стороне) и восстановление файла (на приемной стороне).

Программно-информационный компонент «Генератор перестановок»

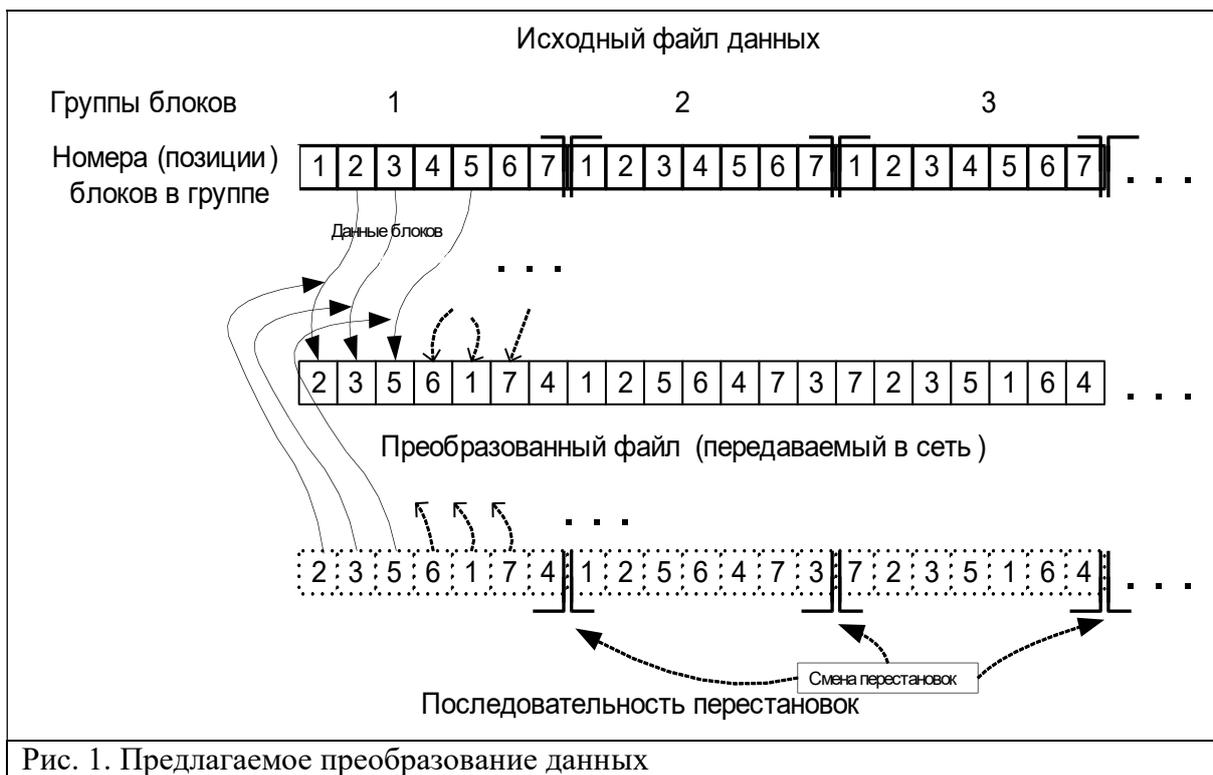
Генерация перестановок широко известная процедура (например, [2]). Однако, в предлагаемом подходе необходимы частые и автоматические процедуры использования целого ряда различных последовательностей перестановок. В связи с этим предлагается реализовать генератор перестановок в виде небольшой базы данных, позволяющей как генерировать последовательности в соответствии с идентификаторами на используемые алгоритмы, так и сохранять и предоставлять сгенерированные последовательности перестановок.

Генератор перестановок предлагается использовать в средствах защищенной передачи данных по вычислительным сетям. Как вариант скрытия передаваемых данных могут быть использованы перестановки блоков передаваемых данных (групп символов). При выборе размера блока данных не кратного размеру данных, представляющих символы, преобразовываются и символы передаваемых данных, что повышает уровень защищенности при передаче в сети. В таких средствах необходим генератор перестановок как на передающей стороне (для перестановок символов или групп символов в передаваемых по сети данных), так и на приемной стороне (для восстановления принимаемых данных). Генераторы на передающей и на приемной стороне должны формировать одинаковую последовательность перестановок.

Для усложнения несанкционированного доступа к данным периодически необходимо менять используемую последовательность перестановок (одна из задач персонала).

В разработанном действующем прототипе генератора перестановок максимально возможный размер группы равен 10. При необходимости размер группы может быть увеличен.

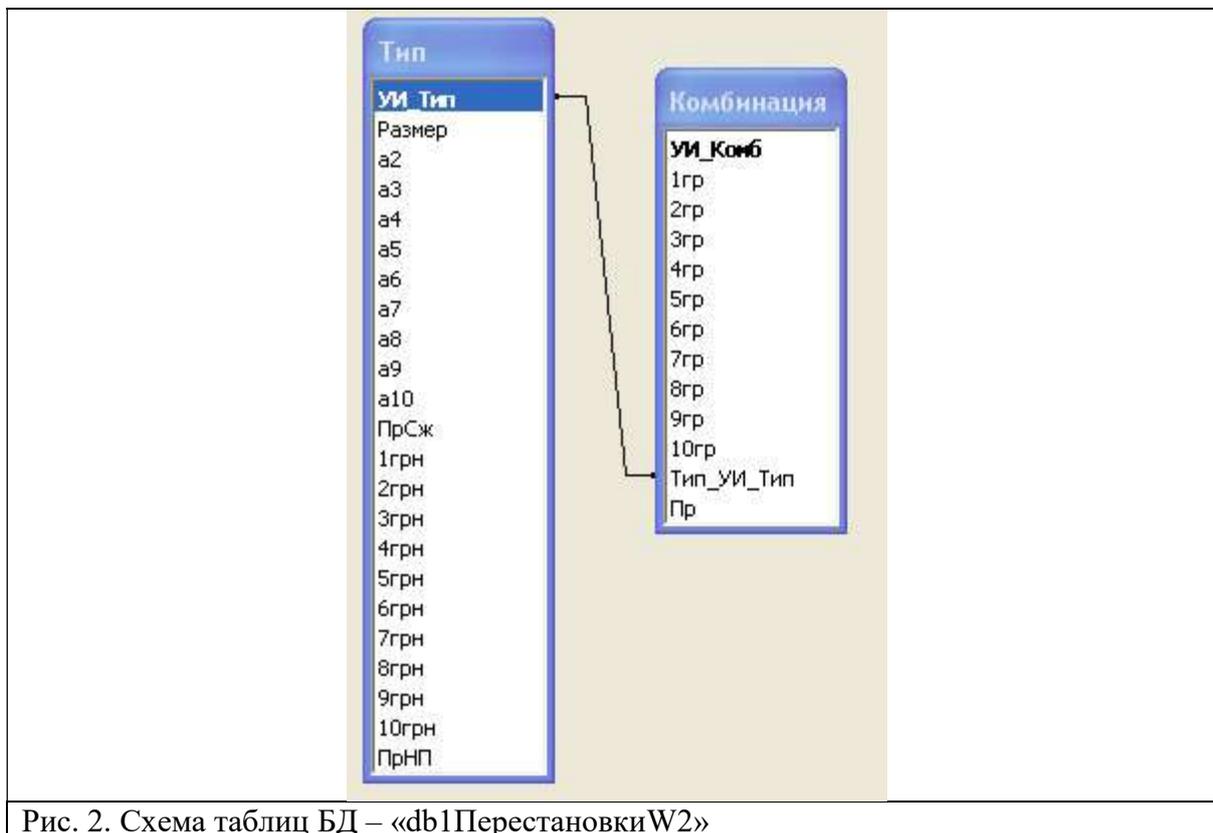
В пределах размера группы меняются позиции передаваемых в канал связи символов (групп, части символов), схема перестановок показана на рисунке 1. На практике, конечно, представляют интерес существенные размеры групп (7, 8, 9 и 10 в действующем прототипе). Для каждой следующей группы символов используется очередная перестановка из применяемой последовательности. После исчерпания всех перестановок последовательности, для следующих групп передаваемых в канал символов, использование последовательности перестановок повторяется.



Чередование перестановок в последовательности зависит от алгоритма генерации. В предлагаемом КГП реализованы несколько алгоритмов.

Информационная схема генератора перестановок

Генератор перестановок выполнен в виде базы данных (наименование БД – db1ПерестановкиW2). Схема таблиц БД представлена на рисунке 2.



В таблице «Тип» сохраняют данные по размеру группы (колонка «Размер»), идентифицирующему кортежу используемых алгоритмов (колонки «a2», «a3», «a4», «a5», «a6», «a7», «a8», «a9», «a10»), признаку сжатия последовательности (колонка «ПрСж»), идентифицирующему заданной начальной перестановки (колонки «1грн», «2грн», «3грн», «4грн», «5грн», «6грн», «7грн», «8грн», «9грн», «10грн»), признаку использования опции начальной перестановки (колонка «ПрНП»).

В таблице «Комбинация» сохраняют данные по сформированным последовательностям перестановок.

Форма, отчет и запрос генератора перестановок

Вид формы для генерации последовательностей перестановок представлен на рисунке 3.

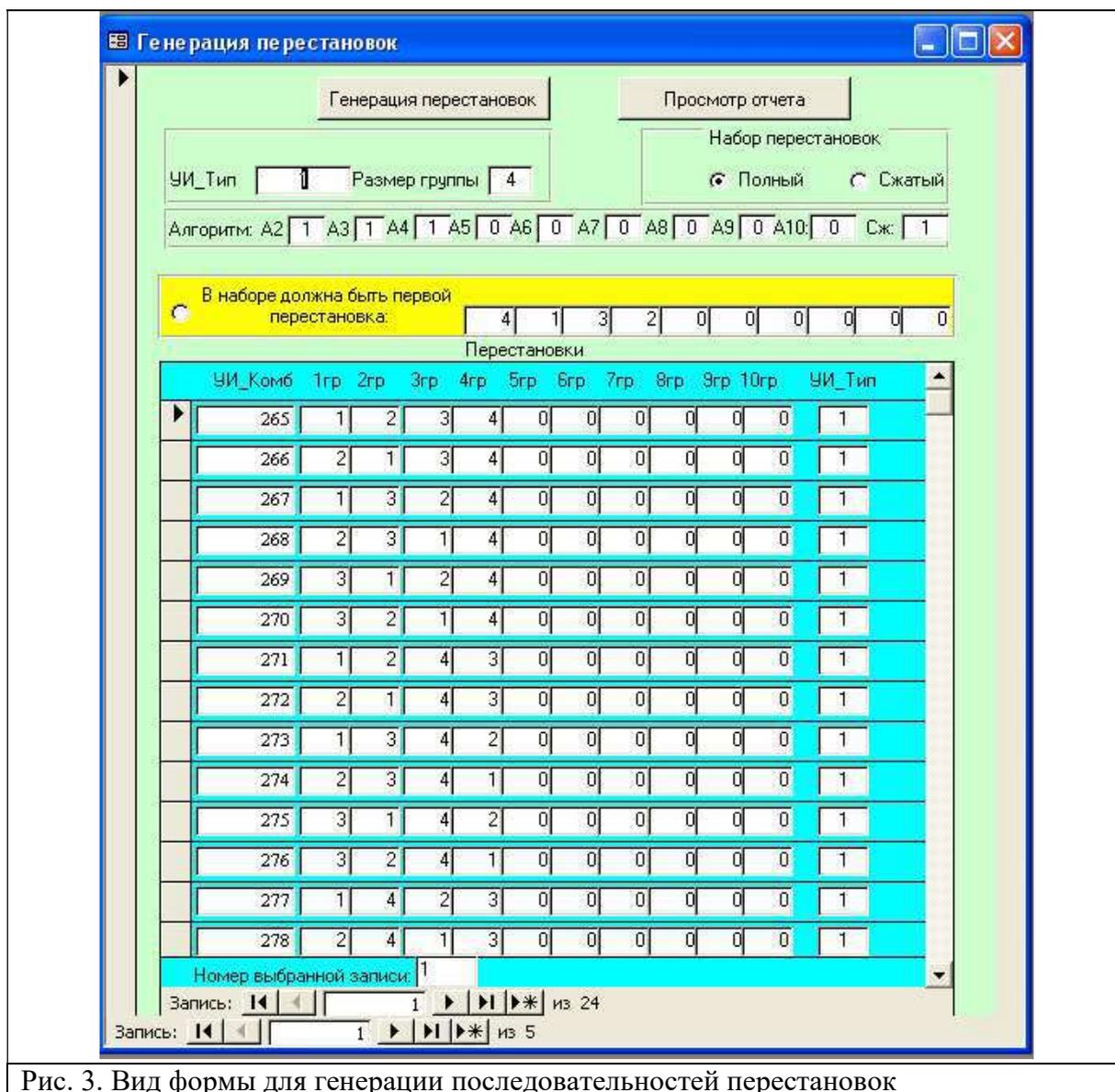


Рис. 3. Вид формы для генерации последовательностей перестановок

Идентифицирующие данные (размер группы, признак последовательности /полный или сжатый набор, кортеж используемых алгоритмов, признак начальной перестановки, сама начальная перестановка) формируемой последовательности перестановок задаются в верхней части формы (с зеленым фоном). Генерация последовательности запускается кнопкой «Генерация перестановок». Сгенерированная последовательность заносится в

подчиненную форму «Перестановки» (в нижней части формы, см. рис. 3). По кнопке «Просмотр отчета» открывается отчет со сгенерированными последовательностями (рисунок 4).

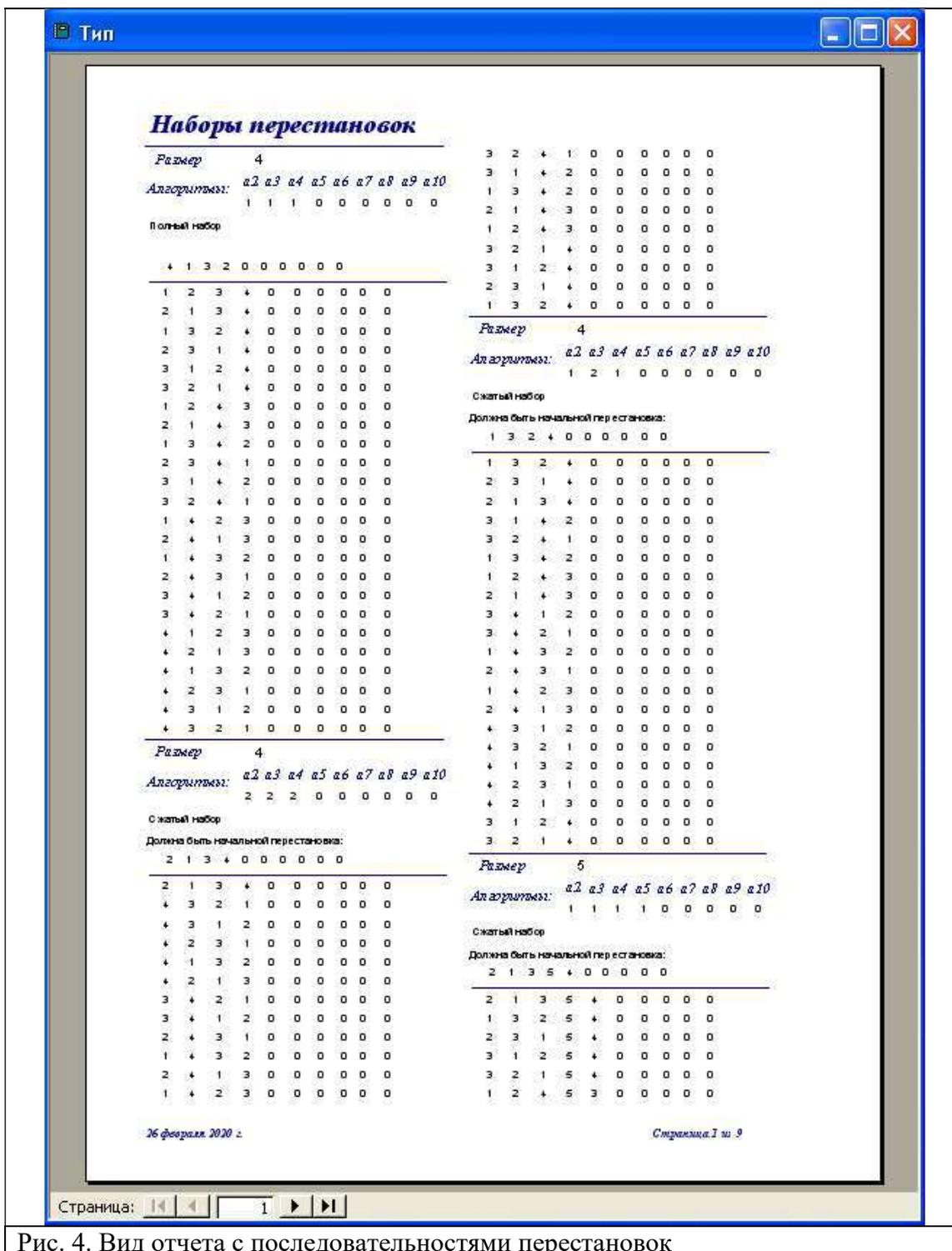


Рис. 4. Вид отчета с последовательностями перестановок

Программы «Преобразование файла» и «Дешифрование файла»

В простейших схемах защиты передачи файла данных в компьютерных сетях:

- при передаче данных используют телекоммуникационные протоколы с подтверждением;

- перед передачей файла намеренно искажают содержимое файла, чем обеспечивают скрытие его содержимого; например, разбивают файл на группы (группы кодов символов или последовательности блоков двоичных бит файла); в пределах группы в соответствии с некоторой перестановкой (заранее известной и на передающей, и на приемной стороне; периодически такие перестановки меняют синхронно и на передающей и на приемной стороне) меняют порядок следования символов или блоков бит в файле; или криптографически преобразуют [1];
- передают преобразованный файл по сети от передающей к приемной стороне;
- на приемной стороне проводят обратное преобразование.

Такие способы недостаточно скрывают содержимое передаваемых данных. Существуют и другие способы намеренного искажения содержимого файла, но все они предусматривают определенный и неизменный в процессе передачи порядок начальной переработки и конечного восстановления файла; порядок преобразования известен заранее на приемной и на передающей стороне; предусматривают систематическое изменение, например, смену используемой перестановки на приемной и передающей стороне, но частая смена правила преобразования требуют от пользователей приемной и передающей стороны организационных затрат, вызывающих некоторое раздражение при использовании подобных средств защиты.

Предлагается ввести многократную и автоматическую смену правил преобразования файла по ходу первоначального формирования (а, следовательно, и соответствующие смены правил по ходу передачи файла в сети). Использование программы автоматической генерации перестановок (применяемой и на приемной и на передающей стороне) позволяет сократить организационные расходы администраторов системы безопасности. В большинстве случаев достаточно изменить только идентификатор алгоритма формирования перестановок и этого будет достаточно для смены правил преобразований файлов при их передаче по компьютерной сети.

Предлагаются следующие положения, реализуемые в разрабатываемых программах «Преобразование файла» и «Дешифрование файла» для защищенной передачи файлов по сети:

- использование последовательностей перестановок при передаче файла;
- при генерации последовательностей перестановок исключение перестановки с последовательным возрастанием нескольких позиций (например, три и более позиции, что позволяет исключить практически все случаи последовательной передачи групп символов исходного файла);
- использование одной и той же программы генерации последовательности перестановок на приемной и передающей стороне и идентификаторов алгоритмов генерации, что позволяет при организационных решениях исключить необходимость передачи содержательных данных по защищенной трансляции файлов;
- в качестве дополнительной возможности исключение из оборота использование существующих общепринятых средств передачи файлов (программ трансляции файлов, транспортных протоколов с подтверждением) и переход к нестандартным средствам передачи файлов – пользовательским средствам, заменяющим стандартные; это затрудняет доступ к передаваемому и намеренно преобразованному файлу, а, кроме того позволяет в ряде случаев существенно ускорить передачу файлов.

Заключение

Внедрение программно-информационного комплекса защищенной сетевой передачи данных между устройствами существенно сократить затраты системных администраторов защиты данных, повысить уровень защищенности передаваемых данных, а в случае применения альтернативного транспортного протокола, сократить затраты и на собственно передачу данных.

Список литературы

1. Пат. №2734829, Российская Федерация, МПК: H04L 9/00 (2006.01). Способ криптографического преобразования данных / А. П. Мартынов, И. А. Мартынова, Д. Б. Николаев, А. А. Рыжов, Д. В. Сплюхин, В. Н. Фомченко. Патентообладатели: Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация "Росатом"), Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики" (ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ"). – № 2020109438; заявл. 03.03.2020 опубл. 23.10.2020.
2. Генератор перестановок. Перестановки без повторов и с повторениями // Программирование [Электронный ресурс] URL: <https://prog-cpp.ru/permutation> (28.02.2021).

Software and information complex for secure data transmission

¹ Bisterfeld N. S., ² Bisterfeld O. A.

¹ MIREA – Russian Technological University, 119454, Russia, Moscow, Vernadsky Avenue, 78

² School 66 of Penza named after Victor Stukalov, 440013, Russia, Penza, Svetlaya St., 1b

To improve the protection of network data transmission, it is proposed to use a software and information complex of secure data transmission. The complex includes: software and information component "Permutation Generator", programs "File Conversion" and "File Decryption". Using the component "Permutation Generator", permutation sequences are generated, according to which the transferred file is converted (on the transmitting side) and the file is decrypted (on the receiving side). Within the group size, the positions of the bits transmitted to the communication channel are changed. We propose to introduce multiple and automatic change of file conversion rules. The alternation of permutations in the sequence depends on the generation algorithm. Several algorithms are implemented. The introduction of a secure network communication software and information complex between devices will significantly reduce the costs of system data protection administrators and improve data transfer security.

Keyword: information security, data transfer, encryption, permutation method.

**ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ,
ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_57

УДК 37

ГРНТИ 14.35

ВАК 13.00.02

Некоторые особенности преподавания социально-политических дисциплин учащимся инженерно-технических направлений подготовки^{1*} Москаленко М. Р., ² Бурых А. А., ³ Юдин И. В.¹ Филиал Удмуртского государственного университета в г. Нижняя Тура,
624221 Свердловская область, г. Нижняя Тура, ул. Нагорная, д. 19² Севастопольский Государственный Университет, 299053, г. Севастополь, ул.
Университетская д.33³ НИУ «МЭИ», 111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, 14e-mail: * max.rus.76@mail.ru

В данной работе рассматривается место и роль преподавания социально-политических дисциплин в подготовке инженеров. Данные дисциплины призваны сформировать видение взаимосвязи между научно-техническими открытиями и их последствиями для общества. Цель исследования – выявить ключевые аспекты, которые необходимо объяснять будущим инженерно-техническим работникам при чтении гуманитарных курсов. Подчеркивается актуальность ознакомления будущих профессионалов с особенностями научно-технического прогнозирования, а также историей научного знания и технических изобретений в разные эпохи. В результате исследования делается вывод о необходимости комплексного изучения с будущими инженерами фундаментальных проблем истории мировой и отечественной науки и промышленности; в особенности актуален исторический опыт создания в различных государствах организационных структур, занимающихся вопросами внедрения ноу-хау и подготовкой кадров для производства, поскольку их деятельность во многом способствовала успешности или неуспешности тех или иных аспектов индустриализации и модернизации. Это позволит выработать системный подход к осмыслению научно-технического развития, необходимый будущим инженерам в их профессиональной деятельности.

Ключевые слова: преподавание социально-политических дисциплин, подготовка инженеров.

Улучшение качества подготовки инженерных кадров является одной из актуальных задач системы образования. Развитие современной инновационной экономики предъявляет все больше требований к представителям данной профессии. Для эффективной работы на современном производстве с постоянно совершенствующимися и усложняющимися технологиями требуются знания из самых разнообразных областей и умения на их основе находить оптимальные нетривиальные решения текущих задач и возникающих проблем [3; с. 11]. Отметим, что социально-политические дисциплины играют большую роль в формировании профессионально-компетентного инженера, способного решать задачи инновационного, творческого характера, поскольку призваны сформировать видение взаимосвязи между научно-техническими открытиями и их последствиями для общества, развить широкий кругозор и эрудицию в самых различных областях знаний. Именно эти качества и востребованы у инженеров в современной высокотехнологичной экономике, где

профессионалу приходится постоянно совершенствовать свои знания и умения, использовать достижения в смежных областях знания, решая нестандартные задачи.

Следует сказать, что одним из недостатков традиционной структуры модели подготовки профессионала в техническом вузе является разобщенность между специальными и гуманитарными кафедрами и читаемыми на них дисциплинами, что исключает у студентов представление о единстве науки и общности проявления законов творчества [2]. Это выдвигает на первый план задачу систематизации учебных курсов, выделение проблемных моментов, понимание которых позволит учащимся создать четкую систему усвоения учебного материала, определенный базовый фундамент для развития их компетенций, знаний, умений, владений.

Одна из главных проблем в преподавании гуманитарных дисциплин для учащихся инженерно-технических направлений подготовки – это необходимость дать значительный и объемный материал при достаточно ограниченном количестве часов, отводимых на обучение. Естественно, что это требует применения проблемного подхода в обучении, сосредоточения внимания на ключевых вопросах, знание которых важно для будущего профессионала. Представляется интересным и важным изучение следующих проблемных моментов, объяснение которых требует междисциплинарного подхода:

Во-первых, это ознакомление студентов с вопросами научно-технического прогнозирования [4] ввиду крайне быстрых темпов развития научно-технического прогресса в современной цивилизации. Естественно, что инженерам в своей будущей профессии придется иметь дело с анализом научно-технических прогнозов, и они должны знать их специфические особенности:

1. Нередко существует достаточно большой временной разрыв между фундаментальным открытием в науке и его практическим применением. Например, фундаментальные исследования свойств атома и радиоактивного излучения начались в конце XIX в., а на практике это нашло применение только несколько десятилетий спустя: 1945 г. – военное использование атома, 1954 г. – первая атомная электростанция.

2. Крупные фундаментальные открытия далеко не всегда дают быстрый прикладной и коммерческий эффект. Например, одно из крупнейших фундаментальных открытий в физике XX в. – создание А. Эйнштейном теории относительности – до сих пор имеет достаточно узкую сферу применения, преимущественно в астрономии.

Эти особенности объясняют, почему на современном этапе не только коммерческие, но и государственные структуры часто не желают тратить средства на фундаментальные научные разработки: слишком неочевидна их практическая направленность и прикладной эффект.

3. Следует отметить нелинейный характер развития техники и технологии, что отчетливо прослеживается в ряде отраслей. Так, например, в развитии судостроения XIX-XX в. также можно отметить своеобразные циклы – периоды скачкообразного увеличения тоннажа, скорости, мощности машин и прочности кораблей сочетались с периодами замедления темпов роста этих характеристик. Для периода конца XIX-начала XX в. было характерно быстрое увеличение данных характеристик. Рассмотрим это на примере развития линейных кораблей. Броненосцы времен Русско-японской войны 1904–1905 г. через 3–4 года после ее окончания стали серьезно уступать в боевой мощи «дредноутам». Затем, в результате англо-германского морского соперничества, известного в истории как «дредноутная гонка», появились и «сверхдредноуты» – линкоры типа «Queen Elizabeth», значительно превосходившие первые дредноуты по совокупности боевых качеств. Применение паровых турбин и дизелей также значительно увеличило скорость хода кораблей. После Первой мировой войны прогресс в развитии стал менее стремительным, что объяснялось рядом факторов: ограничения в тоннаже кораблей и калибре орудий, принятые на Вашингтонской конференции 1922 г.; резко возросшей их стоимостью; усилением роли авиации и развития нового класса военных кораблей – авианосцы.

История развития авианосцев также интересна в плане изучения динамики научно-технических прогнозов: до Второй мировой войны они считались вспомогательными кораблями, роль корабельной авиации недооценивалась, а решающая роль отводилась линкорам.

Подобные аспекты представляют интерес для будущих профессионалов, позволяя более полно и системно видеть историю и перспективы научно-технического прогнозирования как в целом, так и каждой отдельной отрасли.

4. В истории существовали моменты, когда внедрение тех или иных изобретений искусственно тормозилось обществом. Так, например, в Античности существовал прототип паровой машины (турбина Герона Александрийского), но из-за дешевизны труда рабов и доминирования соответствующего способа производства там так и не началось их серийное производство, как в Европе XVIII в.

Во-вторых, в преподавании социально-политических дисциплин для будущих инженеров особое внимание заслуживает история научного знания и технических изобретений, которая формирует важные компетенции будущих профессионалов. Данная область знания имеет межпредметный характер: на курсе истории может изучаться влияние изобретений и научных открытий на социально-экономическое и политическое развитие общества в различные периоды. На курсе истории науки и техники (который читается студентам инженерно-технических направлений подготовки в ряде вузов России) – собственно сами изобретения и открытия в различные эпохи.

Важное место истории научных открытий и технических изобретений обусловлено также прикладным значением данной области знания:

- может быть востребован исторический опыт развития общественно-политических институтов и зарождения в различных обществах социокультурных условий для появления и внедрения различных изобретений и ноу-хау;
- актуален исторический опыт создания в различных государствах организационных структур, занимающихся вопросами внедрения ноу-хау и подготовкой кадров для промышленности, поскольку их деятельность во многом способствовала успешности или неуспешности тех или иных аспектов промышленной индустриализации и модернизации;
- очень интересен исторический опыт разных стран по созданию образовательного пространства, благоприятного для подготовки специалистов, ученых и изобретателей, а также модернизации инженерно-технического образования (но это уже во многом прерогативы истории образования и педагогики).

Для инженера является необходимым знание, как развивалась наука и культура на различных этапах развития общества; великие личности в науке и культуре; культурное наследие. Знание этого является историко-культурной составляющей науки физики [1] и ряда других наук.

В преподавании гуманитарных дисциплин для будущих инженеров большое внимание следует уделить следующим аспектам:

Во-первых, представляется важным ознакомление учащихся с крупными учеными и изобретателями, процессом их творчества, а также основными фактами и тенденциями развития научного знания и техники в различные эпохи.

Во-вторых, отдельное внимание уделить научным революциям, сменам научных парадигм, а также различным концепциям НТР, НТП, «информационного общества» как важнейшим вехам научно-технического развития человечества, целостное и системное осмысление которых закладывает культуру научного мышления специалиста.

В-третьих, проводить сравнительно-исторический анализ отечественных и зарубежных научных открытий и достижений для адекватного представления об уровне исследований в различные исторические эпохи.

В-четвертых, комплексно изучить ряд фундаментальных проблем истории отечественной науки и промышленности: почему часто промышленность не успевала за внедрением новейших достижений инженерной мысли и ноу-хау (такое было и в царской России, и в

СССР); какие социально-политические институты и организации создавались для этого, как можно оценить их эффективность и возможность применения данного опыта к современным условиям.

Все это будет способствовать улучшению качества подготовки будущих инженеров и выработке у них важных профессиональных знаний, умений, владений.

Список литературы

1. Бордонская Л. А. История науки в контексте культуры в профессионально подготовке магистрантов физического образования. //История науки и техники. 2016. №4. С. 42–49.
2. Егорова Ю. А. Роль и значение гуманитарных дисциплин в структуре профессиональной подготовки будущих инженеров //Ориентация воспитания на саморазвитие интеллигентности и конкурентоспособности личности: материалы XIX Всероссийской научной конференции. Казань: Центр инновационных технологий, 2009.С. 112–118.
3. Загвязинский В. И. О ценностно-ориентационных основаниях образовательной системы страны // Образование и наука. 2016. № 6 (135). С. 11–22.
4. Руденко Н. Е., Горбачев С. П. Прогнозирование развития науки и техники при работе студентов по дисциплине «История науки и техники» // Инновационные технологии образования – в учебный процесс. Научно-методическая конференция. Ставрополь, 2015 г. Ставрополь: Агрус, 2015.С. 106–111.

Some features of teaching socio-political disciplines to students of engineering and technical areas of training

¹ Moskalenko M. R.,² Burih A. A.,³ Yudin I. V.

¹ *Branch of Udmurt State University in Nizhnyaya Tura, Russia
624221 Sverdlovsk region, Nizhnyaya Tura, st.Nagornaya, 19;*

² *Sevastopol State University, Russia,
299053, Sevastopol, st.Universitetskaya, 33;*

³ *National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Russia, 111250, Moscow,
st. Krasnokazarmennaya, 14*

This paper examines the place and role of teaching socio-political disciplines in the training of engineers. These disciplines are designed to form a vision of the relationship between scientific and technological discoveries and their consequences for society. The purpose of the study is to identify the key aspects that need to be explained to future engineers and technicians when reading humanitarian courses. The relevance of familiarizing future professionals with the features of scientific and technical forecasting, as well as the history of scientific knowledge and technical inventions in different eras is emphasized. As a result of the study, a conclusion is made about the need for a comprehensive study with future engineers of the fundamental problems of the history of world and domestic science and industry. The historical experience of creating organizational structures in various states dealing with the introduction of know-how and training personnel for production is especially relevant, since their activities have largely contributed to the success or failure of certain aspects of industrialization and modernization. This will make it possible to develop a systematic approach to understanding scientific and technological development, which is necessary for future engineers in their professional activities.

Keywords: teaching socio-political disciplines, training engineers.

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_61

УДК 372.881.161.1

ГРНТИ 14.25.09

ВАК 14.00.00

Особенности формирования медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка

Жесткова Е. А.

*Арзамасский филиал ННГУ, 607220, Россия, г. Арзамас, ул. К.Маркса, 36*email: ezhestkova@mail.ru

Цель исследования – раскрыть особенности формирования медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка. В статье описаны результаты опытно-экспериментального исследования, проведенного в школах Арзамасского и Вознесенского районов Нижегородской области. Предложена система работы по формированию медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка.

Ключевые слова: информатизация образования, младший школьник, медиакомпетенция, русский язык.

Введение

Процесс информатизации, который так активно происходит в последнее время, не только создает новую среду жизнедеятельности людей, но и требует от современных людей умения пользоваться новыми техническими средствами, позволяющими быстро установить контакт с другим человеком, решать возникающие проблемы быстро и оперативно. Поэтому перед учителем стоит довольно сложная задача – сформировать медиакомпетенцию у обучающихся, подготовить ребенка к будущей успешной профессиональной жизни «в обстановке постоянного контакта со средствами массовой информации и коммуникации» [1; 2; 4; 5; 7].

На основании анализа различных программ формирования медиакомпетенции нами выделены следующие группы знаний, умений и навыков: социокультурные, речевые и рефлексивные (рис.1).

Как показывает практика, особую роль в формировании медиакомпетенции играет предмет «Русский язык», в процессе освоения которого школьники учатся мыслить, работать с текстом (создавать, анализировать, делать выводы и т.д.), взаимодействовать с людьми.

Материалы и методы

В 2019 году в 7 сельских школах Арзамасского района Нижегородской области (МБОУ Большетумановская ОШ, МБОУ Абрамовская СШ и др.), МБОУ Сар-Майданская СОШ Вознесенского района Нижегородской области с целью определения уровня сформированности медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка нами было проведено опытно-экспериментальное исследование. В эксперименте принимали участие 127 учеников 3 классов в возрасте 9-10 лет. Обучение ведется по УМК «Перспектива».

Социокультурные	Речевые	Рефлексивные
<ul style="list-style-type: none"> • умение вести себя в разных ситуациях; • умение использовать полученную информацию, трансформировать ее; • знание особенностей менталитета, обычаев, страноведческих сведений. 	<ul style="list-style-type: none"> • умение грамотно использовать языковые средства для решения задач медиаобщения; • согласованность действий собеседника; • адекватное восприятие языковых средств адресата. 	<ul style="list-style-type: none"> • умение осмысливать, осознавать свои поступки и поступки других людей.

Рис. 1. Группы знаний, умений и навыков

На основе работ О.Ю. Никитиной и А.А. Милютиной [6] нами выделены критерии сформированности медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка и уровни ее развития.

Критерии сформированности медиакомпетенции и уровни ее развития

Критерии формирования медиакомпетенции	Уровни формирования и развития медиакомпетенции младших школьников		
	Высокий	Средний	Низкий
Познавательная направленность освоения области медиа	Учащиеся с интересом знакомятся с медиа средствами, которые есть в школе, изучают азы их использования, проявляют самостоятельность в работе с ними, изучают основную терминологию, развивая практические языковые задачи. Понимают значимость использования медиа средств в современном мире, приобретенные навыки применяют в бытовой жизни.	Учащиеся с интересом знакомятся с медиа средствами, изучают их азы использования, но применение данных средств и понимание их значимости остается в тени. Использование медиа средств на уроке не носит мотивационный характер.	Учащиеся знакомятся с медиа средствами не по своей инициативе, а по инициативе учителя, родителей и т.д. Находясь в ситуации свободного выбора, без влияния окружающих людей, ребята находят иной способ получения необходимой информации, не прибегая к использованию медиа источников.
Формирование медиакультуры	Учащиеся в учебном процессе	Учащиеся овладевают	Учащиеся с трудом овладевают

через языковые средства	овладевают нормами языка, учитывая при этом, что его использование перемещается в сеть Интернет, что обязывает соблюдать правила орфографии и пунктуации при письменной речи. Формирование точных понятий.	нормами языка, но при использовании медиа средств, а именно при переносе информации на электронный носитель допускают ошибки.	нормами языка, использование медиа средств не вызывает у них мотивационной потребности, допускаются грубые ошибки в языковой компетентности медиа пространства.
Толерантное медиаобщение	Учащиеся готовы к сотрудничеству, решению общих учебных проблем; уважительно общаются с участниками виртуального взаимодействия.	Учащиеся готовы к сотрудничеству, решению общих учебных проблем, однако менее открыты к взглядам других; не проявляют интереса к участникам виртуального взаимодействия.	Учащиеся пассивны, не проявляют инициативу, не участвуют в решении групповых проблем.

Проанализировав результаты констатирующего эксперимента, мы можем сделать вывод, что учащиеся имеют средний уровень сформированности медиакомпетенции на уроках русского языка: 12 % учеников показали высокий уровень, 67 % учеников – средний, 21 % – низкий. Для сравнения: результаты диагностики учащихся школ г. Арзамаса намного выше: 31 % учеников показали высокий уровень сформированности медиакомпетенции, 65 % – средний, 4 % – низкий.

При выполнении заданий некоторые дети сталкивались с трудностями. Например, наибольшее количество ошибок можно наблюдать в Задании №2: понятие «Браузер» вызвал вопросы у большей части класса, что говорит о несформированности медиаграмотности учащихся. Рассуждения о важности умения работать с медиасредствами показали, что многие учащиеся осознают важность использования медиасредств, их значения в современном мире. Также многие дети считают использование ИКТ - средств наиболее удобными при выполнении домашнего задания, так как это сокращает время работы. Работа с перечнем понятий также не вызвала особого труда у учащихся, но тем не менее ошибки все равно были допущены в определении части речи, что говорит о сложностях в морфологической и синтаксической системах языка. Работа в парах помогла нам оценить уровень коммуникативных навыков детей, их умение взаимодействовать друг с другом, выслушивать точку зрения собеседника, употребление грубой лексики. Работа с текстом показала, что младшие школьники знакомы с понятием «научный стиль», и могут его вычленил среди других, что говорит нам о том, как важно применять в разговоре с виртуальным собеседником не просторечные слова, а правильно сформулированные по всем законам русского языка предложения. Данное задание помогла закрепить памятка правильного общения в сети Интернет.

Как показал анализ результатов, полученных на первом этапе эксперимента, необходима работа по формированию медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка.

Обсуждение результатов

С ноября 2019 г. по март 2020 г. в ходе совместной инновационной деятельности факультета дошкольного и начального образования Арзамасского филиала ННГУ с ОУ Арзамасского района велась целенаправленная работа в данном направлении.

Методической составляющей формирования медиакомпетенции обучающихся на уроках русского языка определена проблемно-диалогическая технология, в которой деятельность обучающихся организуется на основе поиска, открытия знаний, самостоятельности. Она дает возможность научить ребят рассуждать логично и доказательно, что является главной составляющей медиакомпетентного человека; сформировать элементарные навыки поисковой и исследовательской деятельности; сформировать и развивать интерес к обучению с использованием медиа средств.

В качестве этапов процесса формирования медиакомпетенции школьников на уроках русского языка нами выделены следующие:

-развитие медиаграмотности (знакомство младшего школьника с разнообразными источниками информации; обучение простым приемам работы с сетью Интернет, знакомство с простыми медиатекстами; использование наглядных средств обучения (медиа средств) и т.д.);

-формирование медиакомпетенции (медиа ресурсы общества и медиа культура; понятие об электронных способах работы с информацией; самостоятельная учебная творческая работа учащегося и ее медиа оформление);

-формирование антиманипулятивных свойств (полноценная, самостоятельная, творческая работа учащихся с медиа средствами). К антиманипулятивным свойствам личности относятся: рефлексивность, способность к объективному познанию, самокритика, гибкость, самостоятельность [6].

На уроках русского языка мы предложили использовать следующие приемы по формированию медиакомпетенции школьников:

- прием новизны (в образовательном процессе использовать новые медиасредства);
- прием семантизации (самостоятельный поиск ребенком значений незнакомых слов в словарях);
- прием динамичности (динамичное изучение материала);
- эвристический прием (поиск ответов на сложные вопросы с помощью наводящих вопросов);
- исследовательский прием (самостоятельный анализ медиаресурсов).

Кроме того, нами разработана система уроков по УМК «Перспектива». Приведем в качестве примера один из них.

Тема урока: Состав слова.

Учитель предлагает следующие задания, направленные на развитие навыков работы с информационными ресурсами, поиск необходимой информации в различных источниках, формирование медиаграмотности, решение практико-языковых задач:

- выбрать несколько слов из медиапространства, выяснить их лексическое значение, подобрать к ним синонимы и антонимы, составить с этими словами предложения, ребусы, загадки, разобрать по составу; разработать мультимедийную презентацию;
- найти в словаре, учебнике или сети Интернет лексическое значение слов «средства», «грамотность», «культура»; разобрать эти слова по составу, подумать: что изменится со словами, если к ним добавить часть «медиа»? где можно найти информацию по данному заданию?
- выбрать в медиасловаре 5 слов и разобрать их по составу;
- игра с кубиком Блума: при выпадении слова «назови» ученик должен назвать любое понятие из области медиа, при выпадении слова «объясни» - объясняет его значение,

при выпадении слова «предложи» – предлагает способы работы с этим медиасредством, если «разбери», то необходимо разобрать это слово по составу;

- игра «Третий лишний»: выбрать из нескольких слов лишнее, например, почта, планшет, телевизор, ручка. Далее можно предложить младшим школьникам назвать одним словом оставшиеся понятия, определить часть речи, разобрать по составу.

Заключение

Проведенная в феврале 2020 года повторная диагностика показала, что результаты улучшились не на много, что свидетельствует о необходимости регулярной работы в медиа направлении. В настоящее время преподавателями кафедры методики дошкольного и начального образования Арзамасского филиала ННГУ разрабатываются методические рекомендации для учителей начальных классов, использование которых поможет сформировать у младших школьников медиакомпетенцию.

Список литературы

1. Жесткова Е. А., Стрижева К. Н. Формирование речевых умений младших школьников при создании сочинения-описания // Молодой ученый. 2014. № 21-1 (80). С. 173–176.
2. Комбин А. В. Инновационные процессы в воспитании, обучении и развитии подрастающего поколения. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2010. – 687 с.
3. Курбатова З. Я. Реализация возможностей информационных технологий в процессе совершенствования методических подходов к изучению русского языка: дис... канд. пед. наук / Курбатова Зинаида Яковлевна. – Москва, 2005. – 235 с.
4. Лаврова П. Н. Информационная образовательная среда - важнейший компонент новой системы образования // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 52–60.
5. Никитина Е. Ю., Милютин А. А. Педагогические условия формирования медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка: научно-методические рекомендации для учителей начальных классов. – Челябинск: ЧГУ, 2017. – 60 с.
6. Фёдоров А. В. Отношение учителей к проблеме медиаобразования школьников. Москва: Российская культурология, 2005. – 277с.

Features of the formation of media competence of primary schoolchildren in Russian language lessons

E. A. Zhestkova

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Arzamas Branch), 607220, Russia, Arzamas, st. K. Marx, 36

The aim of the research is to reveal the peculiarities of the formation of media competence of younger schoolchildren in the lessons of the Russian language. The article describes the results of a pilot study carried out in schools of the Arzamas and Vonesensky districts of the Nizhny Novgorod region. A system of work on the formation of media competence of junior schoolchildren at Russian language lessons is proposed.

Keywords: informatization of education, junior schoolchild, media competence, Russian language.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_66

УДК 37.013.46

ГРНТИ 14.00.00

ВАК 13.00.00

Концепция повышения качества подготовки специалистов, содержащая инновационные стажировки для молодых ученых

* Полетаев Д. А.

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 295007, Россия, г. Симферополь, пр. Вернадского 4

email: poletaevda@cfuv.ru

В статье предложена концепция повышения качества подготовки молодых специалистов. Инновационность разрабатываемого подхода состоит в сочетании научных стажировок для молодых ученых и ассистировании ими молодых коллег. Обсуждаются достоинства и недостатки концепции. Делается вывод о практической применимости разработки.

Ключевые слова: педагогика, стажировка, молодой ученый, молодой специалист, компетенция.

Введение

Подготовка грамотных специалистов является сложным, многоэтапным процессом, в котором принимает участия множество педагогов [1]. Непросто разрабатывать для этого какие-либо экспресс методики. Исторически так сложилось, что информация и навыки передаются от старших коллег к младшим в очной форме. Ее разновидностями являются лекции, практические, лабораторные занятия и научные стажировки. Для молодых ученых, получивших диплом определенного квалификационного уровня, все вышеуказанные формы, кроме стажировок, оказываются платными, ввиду отнесения их к получению второго высшего образования. Однако и научные стажировки, по причине необходимости платы за проживание в месте, отличном от места регистрации молодого ученого, оплаты коммунальных и других услуг, оказываются платными. Заинтересованность высших учебных заведений в притоке молодых специалистов, обуславливается, в основном, необходимостью работы по уже полученным грантам. При этом задача повышения качества предоставляемых образовательных услуг отодвигается на задний план.

Повышение наукоемкости технологий и оборудования приводит к увеличению востребованности компетентных специалистов и уменьшению времени, которое выделяется на их фундаментальную подготовку [2]. Это связано с постоянным ростом объема передаваемого материала. Считается, что обучающиеся высших учебных заведений, при необходимости, способны самостоятельно разобраться и освоить, то что было пропущено. Однако разрыв между имеющимися компетенциями и тем, что нужно освоить дополнительно у отстающих студентов, постоянно только увеличивается. Это приводит к редуцированию у таковых желания разбираться. Отстающие студенты быстро переходят в разряд пассивно воспринимающих информацию. При этом знания и компетенции у таких обучающихся не формируются.

Предлагаемый в работе [2] «метод непосредственного внедрения» подразумевает повторное поступление на аналогичные направления подготовки и прохождение нескольких курсов уже выпустившимися молодыми специалистами, которые, будучи компетентными в конкретной области, ассистируют неуспевающим студентам, помогают им разбираться с материалом. Психологически, представителям молодежи комфортнее обращаться и получать необходимую информацию от коллег, находящихся в их среде, чем от «чужого» профессора. Среднестатистически успеваемость студенческих групп, где присутствуют обучающиеся, вышедшие из академического отпуска (то есть проходящие аналогичный курс заново), выше чем у параллельных. Однако «метод непосредственного внедрения» вызывал множество вопросов, касающихся оплаты образовательных услуг, как второго высшего образования для поступающих заново граждан, и необходимости выплат зарплат молодым специалистам. Целесообразно предложить концепцию, совмещающую возможность бесплатного прохождения научных стажировок молодыми учеными с положительными моментами «метода непосредственного внедрения».

Целью работы является формулировка концепции, направленной на повышение качества подготовки специалистов, содержащую элементы научных стажировок для молодых ученых.

Концепция повышения качества подготовки специалистов, содержащая инновационные стажировки для молодых ученых

Предлагаемая концепция содержит следующие пункты. Высшее учебное заведение, готовое принять на научную стажировку молодого ученого, безвозмездно предоставляет ему условия для проживания, работы в лабораториях, научных центрах, доступ к инфраструктуре, образовательным технологиям. При этом данному молодому ученому необходимо посещать занятия с проходящими базовую подготовку студентами, чтобы внутри группы помогать неуспевающим разбираться с материалом. Таким образом молодые ученые играют роли тьюторов, находящихся непосредственно внутри студенческих групп.

Достоинствами предложенной концепции являются: взаимовыгодность для высших учебных заведений и молодых ученых. Так молодые ученые, которые посещают занятия преподавателей других вузов, отмечают положительные качества коллег, перенимают опыт и продолжают формироваться как успешные педагоги. Работа сторонних специалистов в научных центрах приводит к обмену опытом, что разнообразит подходы и закрепляет научное сотрудничество. Ассистирование молодыми учеными действительным студентам закрепляет педагогические компетенции сформированных специалистов, устраняет разрыв между педагогами и обучающимися. Это уменьшает количество неуспевающих студентов, которые желали бы разобраться в материале, но им стеснительно обращаться к профессорам. Недостатками метода являются консерватизм существующих систем подготовки специалистов в некоторых вузах, сложности «внедрения» молодых ученых в «закрытые» студенческие группы, высокая ответственность внедряемых молодых ученых и их готовность ассистировать младшим коллегам. Для их устранения предлагаются следующие меры. Образовательные технологии, как и всякие технологии, требуют инновационных подходов. Целесообразно предложить вузам указанную концепцию в качестве экспериментальной на уровне министерства. Кроме того успешность внедрения молодых ученых можно повысить за счет увеличения продолжительности научных стажировок. Ответственность специалистов можно оформлять в виде трехстороннего договора с принимающим вузом, направляющим и собственно стажирующимся. Однако данный пункт может негативно сказаться на количестве желающих стажироваться. Целесообразно по данному вопросу более тщательно проработать методику отбора кандидатов на стажировку.

Заключение

Разработанная концепция может успешно применяться без каких-либо модификаций систем подготовки специалистов. На текущий момент по работе сделано несколько докладов на конференциях, подготовлены тезисы, формируются предложения высшим учебным заведениям, проводится поиск заинтересованных в проведении эксперимента по применению.

Список литературы

1. Ишкова Л. В., Волошина М. С. Педагогика высшей школы в системе подготовки молодых ученых // Вестник Международного института экономики и права. 2012. № 4. С. 44–50.
2. Полетаев Д. А. Методика повышения качества высшего образования // Материалы XX международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». 2013. С. 143–144.

The concept of improving the quality of specialists' training, containing innovative internships for young scientists

Poletaev D. A.

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, 295007, Russia, Simferopol, 4 Vernadsky av.

In this article a concept for improving the quality of training of young specialists is proposed. The innovativeness of the developed approach lies in the combination of scientific internships for young scientists and their assistance to young colleagues. The advantages and disadvantages of the concept are discussed. The conclusion about the practical applicability of the development is made.

Keywords: pedagogy, internship, young scientist, young specialist, competence.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_69

УДК 514.01

ГРНТИ 27.21

Квадратура круга сегодня

^{1,2} Сайфов Р. А., ^{2,3*} Мкртычев О. В.¹ Россия, 353912, Новороссийск, МБОУ гимназия №4 ул.Герцена 11А² Физико-математическая школа образовательного центра «Юные шуховцы» при НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 353919, Россия, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75³ НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 353919, Россия, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75email: sayfovr@yandex.ru, * mkrtychev-o-v@nb-bstu.ru

Цель работы – обозначить современное отношение к задаче «квадратура круга» – одной из трех знаменитых задач древности. В этой работе будут рассмотрена история задачи, берущая свое начало с древнего Египта, интересные попытки решений задачи учеными античности классическими методами (линейкой и циркулем) и неклассическими методами (в-первую очередь учеными древней Греции) вкупе с доказательством невозможности решения задачи (из-за числа π). Также в статье даны некоторые варианты практического применения задачи квадратуры круга (архитектура, дизайн, физика, химия). Обозначена позиция авторов относительно трех задач древней Греции и их будущего.

Ключевые слова: квадратура круга, не разрешаемые задачи, геометрия древней Греции.

Введение

Одной из самых популярных неразрешимых задач древнего мира является квадратура круга [1–3]. Свою аудиторию она привлекает формальной простотой формулировки: «Построить квадрат, площадь которого была бы равна площади данного круга». С первого взгляда она кажется простой и незамысловатой – любой, даже непрофессиональный в сфере математики человек в наши дни понимает понятие площади квадрата и круга. Энтузиасты до сих пор пытаются решить задачу разными методами, часто отклоняясь от классических (использование при решении задачи циркуля и линейки). Впрочем – безуспешно. Почему построение такой фигуры невозможно – куда более интересная в кругах математиков тема. Этот вопрос мы и рассмотрим в этой работе, заодно определим практическую пользу этой задачи сегодня.

История задачи

Изначально измерение математических свойств фигур разного рода сводилось к чисто практическим потребностям и соответствовало решению именно практических проблем. Впервые – Междуречье (Вавилон, в первую очередь) и Египет. Известнейшим древнеегипетским папирусом с математическим содержанием является папирус Ахмесаили иначе «лондонский» папирус. Среди задач папируса: найти площади фигур и объемы тел. Сложной практической формулировкой зашифрована формула: $S = (8/9 \cdot d)^2$.

Исходя из этого значение π египтяне принимали равным 3,16. Погрешность относительно реального значения ($\pi \approx 3,14$) невелика, потому практических проблем такая неточность не вызывала.

Вавилоняне же считали, что $\pi = 3$ (но мнения ученых тут расходятся).

Следующий и самый громадный шаг в попытках решения задачи был сделан в древней Греции. Впервые там появляется доказательство в отличие от словесных рецептов востока. Среди самых известных философов, пытавшихся решить задачу можно назвать такие имена как: Фалес, Пифагор, Антифон, Гиппократ, Аристотель, Бризон и другие. Среди известных предположений популярность в древней Греции получило предположение Антифона: «Вписывание в круг правильных n -угольников, где n -степень двойки, до исчерпания круга – есть решение квадратуры круга». В этом есть здравый смысл, ведь любой многоугольник можно преобразовать в квадрат, а значит, по логике Антифона, задача решена, да еще и классическими методами – циркулем и линейкой. Аналогичное предположение возникло у Бризона, однако в его формулировке фигура со степенью двойки все больше прижимается к кругу снаружи. Он ошибочно считал площадь круга средним арифметическим площади вписанного n -угольника и описанного n -угольника.

Несколько позже платоники дали новое окончательное определение задачи: «Построить циркулем и линейкой квадрат, равновеликой данному кругу». Стоит отметить, что многие люди в истории человечества пытались использовать неклассические методы, что приводило к обогащению математики новыми инструментами и формулами.

Методы и интересные попытки решения

Одна из самых интересных попыток решения описана Белозеровым в его работе «Пять знаменитых задач древности» [2]:

«В IV веке до н. э. число кривых и способов их получения расширилось. Древние греки стали уже делить кривые на два класса: 1) «геометрические» кривые, получающиеся от пересечения некоторых поверхностей с плоскостями; 2) «механические» кривые, образуемые движением (с помощью механизмов). Попытки использовать «геометрические» кривые при решении квадратуры круга тоже не приводили к цели. «Механические» кривые, хотя и были под запретом в школе Платона, все же использовались некоторыми учеными. Особенно успешно использовались квадратриса и спираль: с их помощью удалось спрямить окружность, а следовательно и сквадратировать круг.

Квадратриса AF_kM (рис. 1) – это геометрическое место точек (F_k) пересечения прямых A_kB_k с радиусами CE_k . Точки F_k можно представить как точки пересечения равномерно движущейся стороны квадрата AB и равномерно вращающейся стороны квадрата CA вокруг точки C ; при этом AB и CA приходят в положение CD одновременно.

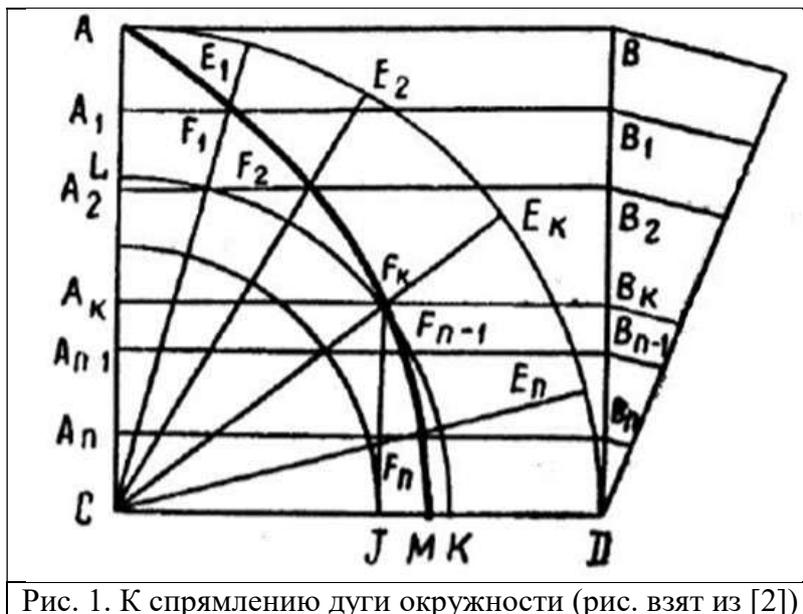


Рис. 1. К спрямлению дуги окружности (рис. взят из [2])

Для спрямления четверти окружности AE_kD (а следовательно и всей окружности) достаточно указанной части квадратрисы. Папп утверждал, что Динострат пользовался при этом пользовался основным свойством этой кривой:

$$\text{дуга } AE_kD : CD = CM. \quad (1)$$

Доказательство правильности равенства (1) ведется методом от противного, которым в то время широко пользовались. Проведем две concentric окружности с AE_kD : одна из них проходит через точку F_k , лежащую на квадратрисе, вторая – через точку I – основание перпендикуляра из точки F_k на CD .

Допустим сначала, что

$$AE_kD : CD = CD : CK, \quad (2)$$

где $CK > CM$.

На основании того, что окружности относятся, как их радиусы, имеем

$$\text{дуга } AE_kD : \text{дуга } LF_k = CD : CK. \quad (3)$$

Из (2) и (3) следует, что

$$\text{дуга } LF_kK = CD = CA. \quad (4)$$

Кроме того, по определению квадратрисы,

$$\text{дуга } AE_kD : \text{дуга } E_kD = CA : F_kI \quad (5)$$

и

$$\text{дуга } AE_kD : \text{дуга } E_kD = CA : F_kK. \quad (6)$$

На основании (4)

$$\text{дуга } AE_kD : E_kD = CA : F_kK. \quad (7)$$

Тогда из (5) и (7) следует, что $F_kI = F_kK$, но это, очевидно невозможно. Значит допущение (2) неверно. Допустим теперь, что

$$AE_kD : CD = CD : CI \quad (8)$$

где $CI < CM$. Рассуждая аналогично предыдущему, Динострат и в этом случае пришел к противоречию, и, следовательно, предположение (8) тоже неверно. Из этого он сделал вывод: справедливо только равенство (1) и что длина четверти окружности дуга $AE_kD = (CD)^2/CM$, а длина всей окружности

$$4 AE_kD = 4 (CD)^2/CM. \quad (9)$$

В правой части (9) CD и CM – прямые линии; $4(CD)^2/CM$ тоже может быть выражено в виде отрезка прямой. Следовательно, с помощью квадратрисы может быть найден отрезок прямой равный длине окружности. Так впервые в истории математики было дано точное решение задачи о спрямлении окружности. Если верно предположение некоторых историков математики, что Динострат знал и теорему: площадь круга равна площади прямоугольного

треугольника, один из катетов которого равен радиусу этого круга, а второй – длине его окружности, то тем самым Динострат не только спрямил окружность, но и мог точно сквадратировать круг. С помощью квадратрисы решали задачу о квадратуре круга и другие древнегреческие математики».

Евклид в «Началах» внес большой вклад в развитие всей математики и геометрии в частности. Так, были запечатлены все существующие тогда теоремы и их доказательства. Многие ученые впоследствии использовали теоремы, описанные Евклидом в решении квадратуры круга.

Квадратура круга сегодня

Рассуждая над практическим применением любого аспекта геометрии, в-первую очередь в голову приходит архитектура. Действительно, архитектурные сооружения – самый наглядный способ показать красоту геометрии. Но также есть множество других сфер применения геометрии, не менее важных, чем геометрия. В случае квадратуры круга возможны следующие применения:

1. Архитектура. Например, башня, одной и составных частей служат квадрат и круг одинаковой площади, наложенные друг на друга так, что центр пересечения диагоналей квадрата совпадает с центром круга (рис. 2).

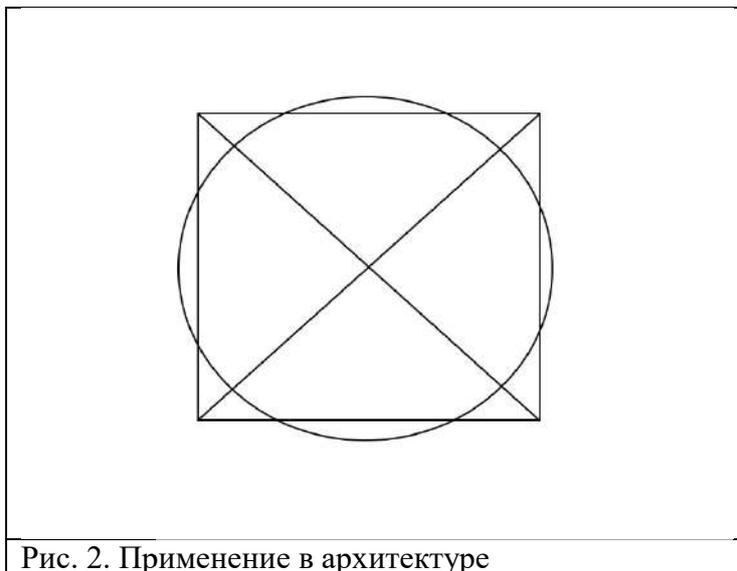


Рис. 2. Применение в архитектуре

2. Физика. Такое же геометрическое место точек применимо, например, в создании оружия. Тело автомата, имея при себе углы, как у квадрата может помочь в ближнем бою, когда как ствол, который обязан быть круглым, для удобства использования может быть спроектирован равной с квадратом площадью.

3. Химия. Иногда, для экспериментов над пластинами материала может быть полезна колба формы прямоугольного параллелепипеда, с площадью, равной площади круглой формы.

Конечно, это далеко не все сферы применения квадратуры круга. Задача очень разнообразна на практическое применение, и, порой, неочевидна, но в этом её прелесть.

Заключение

Авторы считают, что среди трех классических задач древней Греции (трисекция угла, удвоение куба и квадратура круга) квадратура круга является самой интересной и разнообразной на практическое применение. Квадратуру круга очень легко увидеть во многих вещах – чаще всего в дизайне и архитектуре, потому что равенство площадей эстетически радует глаз. Кроме того, человек всегда старается свести все к прямым линиям,

потому что они понятны человеку больше всего. Окружность – соединенная кривая линия. Доказательство невозможности полной квадратуры круга также имеет философский смысл: человеку не под силу все упростить до прямых линий. В любом случае, у задачи квадратуры круга есть свое практическое будущее, такое же значительное, как и вклад, который задача уже внесла в развитие математики.

Список литературы

1. Аргунов Б. И., Балк М. Б. Геометрические построения на плоскости. М., Учпедгиз, 1957. 263 стр.
2. Белозеров С. Е. Пять знаменитых задач древности (История и современная теория). Изд-во Ростовского университета, 1975. 320 стр.
3. Рудио Ф. О квадратуре круга. Пер. с нем. под ред. С. Н. Бернштейна. Объединенное научно-техническое издательство ОНТИ НКТП СССР, Москва, Ленинград, 1936. 239 стр.

Squaring the circle today

^{1,2} Sayfov R. A., ^{2,3*} Mkrtychev O. V

¹ MBOU gymnasium №4, 353912, Russia, Novorossiysk, st. Herzen 11A

² Physics and mathematics school at the educational center «Young Shukhovtsy» of Novorossiysk Branch of Belgorod V G Shukhov State Technology University, 353919, Russia, Novorossiysk, Myskhakskoe shosse 75

³ Novorossiysk Branch of Belgorod V G Shukhov State Technology University, 353919, Russia, Novorossiysk, Myskhakskoe shosse 75

The purpose of the work is to indicate the modern attitude to the problem of "squaring the circle" - one of the three famous problems of antiquity. This work will consider the history of the problem, which originates from ancient Egypt, interesting attempts to solve the problem by scientists of antiquity using classical methods (ruler and compasses) and non-classical methods (primarily by scientists of ancient Greece), together with the proof of the impossibility of solving the problem (due to number π). Also, the article gives some options for the practical application of the problem of squaring the circle (architecture, design, physics, chemistry). The position of the authors regarding the three tasks of ancient Greece and their future is outlined.

Keywords: squaring the circle, unsolvable problems, geometry of ancient Greece.

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_2_74

УДК 37.013

ГРНТИ 14.07.05, 14.25

ВАК 13.00.02

Патриотическое воспитание учеников средствами участия в школьном межрегиональном проекте «Воспитываем новое поколение патриотов»

* Малахова И. А., Чкалова Т. А., Попова О. В., Камышникова Т. В., Гонта А. С., Сырцова А., Васильева П.

Россия, Москва, ГБОУ школа № 2025

email: * school2025@bk.ru, otd1school2025@mail.ru, povmov@list.ru,
1kamyshnikovatv2025@bk.ru, 1gontaas2025@bk.ru, anna.syrtsova@mail.ru, p.vasilyev@mail.ru

В статье рассматривается понятие патриотизма, раскрывается опыт образовательной организации по воспитанию нового поколения патриотов путем расширения замкнутости воспитательной системы. Развитие сотрудничества школы с другими образовательными организациями осуществляется несколько лет. Это позволяет обобщить имеющийся опыт работы по воспитанию в современных условиях гражданина–патриота, так как уже сегодня выявлены положительные эффекты от реализации нашего масштабного проекта. Они проявились в совершенствовании действующей системы работы школы по воспитанию патриотов, выявлении и использовании современных эффективных форм патриотического воспитания учащихся, вовлеченности в систему патриотического воспитания всех участников образовательного процесса, повышении интереса у учеников к изучению материалов об истории нашей страны.

Ключевые слова: патриотизм, межрегиональный проект, опыт сотрудничества образовательных учреждений, воспитание патриотов нового поколения.

Мы живем в очень необычное время, которое наполнено серьезными переменами. И современное российское образование старается быстро и своевременно реагировать на них. Это отражается на содержании образовательного процесса, формах организации внеурочной деятельности, на управлении образовательным учреждением. В государственном бюджетном общеобразовательном учреждении города Москвы «Школа № 2025» управление воспитательной работой осуществляется путем руководства масштабными проектами, которые реализуются в нашем образовательном комплексе. Одним из таких является межрегиональный проект «Воспитываем новое поколение патриотов», который начался в 2017 году, он сохраняет актуальность и сегодня.

В Федеральном законе № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в РФ», ФГОС, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (авторы: А. Я. Данилюк, А. М. Кандаков и др.), особое внимание обращено на формирование и развитие личности, обладающей качествами гражданина – патриота Родины, способного успешно выполнять гражданские обязанности в мирное и военное время.

В. Е. Мусина подчеркивает, что патриотизм трактуется в различных философских словарях и как особое эмоциональное переживание своей принадлежности к стране и своему гражданству, языку, традициям; и как готовность служить интересам своей Родины; и как нравственный и политический принцип, социальное чувство (содержанием которого является любовь к отечеству, преданность ему, гордость за его прошлое и настоящее,

стремление защищать интересы родины); и как благородная любовь к Родине как к месту рождения, или как к стране, признаваемой человеком в качестве Родины согласно внутреннему чувству принадлежности. (6)

В. С. Горбунова в диссертационном исследовании «Патриотическое воспитание школьников в условиях городской системы образования» подчеркивает, что процесс становления гражданина-патриота в современной социокультурной ситуации представляет собой целостную систему патриотического воспитания, которая понимается автором как «педагогика патриотизма»: целостный процесс патриотического воспитания, сущностью и пафосом которого является любовь к Родине, идеал Родины; в ходе и в результате этого процесса в специально организованных педагогических ситуациях, осуществляемых в разных видах деятельности, происходит становление и развитие гражданско-патриотической направленности личности (гражданского, патриотического самосознания, патриотического видения мира) на основе овладения интеллектуальной, нравственной, правовой и политической культурой России, культурой межнациональных отношений и приобщения к мировой культуре; развитие и закрепление осознанного желания и сформированного умения жить для Родины, отдавать ей свои знания, талант, труд, творчество; развитие готовности и способности в нужный момент встать на защиту её интересов. (4, С. 22.)

Формирование и воспитание патриотизма, становление патриотических чувств происходит не само по себе, а возможно в результате целенаправленной деятельности. Одним из направлений стало развитие детей в рамках нашего межрегионального проекта. Для этого мы посчитали необходимым более активно и широко привлекать средства массовой информации, культуры и шире использовать возможности сети Интернет для решения задач патриотического воспитания.

В марте 2014 г. президент РФ В. В. Путин подписал Федеральный конституционный закон «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя. И перед сообществом встала новая задача – не дать угаснуть живому патриотическому порыву, который объединил всех весной 2014 г. Поэтому в сентябре 2016 года инновационная группа нашего образовательного комплекса начинает сотрудничество с двумя школами города Бахчисарай и Калиновской школой Крыма. В рамках телемоста Москва-Крым руководители трех образовательных учреждений рассказывали о достижениях своих педагогических коллективов, поделились инновационными наработками в сфере образования. Важным стало определение цели проекта – воспитание в детях патриотических чувств к малой и большой Родине; обогащение подрастающего поколения знаниями об историческом прошлом, которое связывает Россию и Крым, привитие понимания важности вклада всех народов в развитие России в прошлом и настоящем.

Сотрудничество продолжилось на октябрьском Межрегиональном молодежном Форуме «Новое мышление нового поколения». Школа № 2025 города Москвы с 17 по 20 октября принимала ребят из Калмыкии, Крыма. Ученики и педагоги этих образовательных учреждений стали одной большой семьей! Программа форума была очень насыщенная. Ученики всё делали вместе: учились, отдыхали, путешествовали, придумывали, создавали творческие работы и даже жили вместе! На форуме четко прослеживалась линия: родной дом – родная школа – родной город – родная страна. Благодаря федеральному проекту московского Департамента образования «Поддержка сельских школ школами г. Москвы» у столичных школ стали появляться дружественные сельские школы. Школы-партнеры налаживают контакты, школьники из различных уголков страны приезжают в школы Москвы, педагоги обмениваются опытом, в сельских школах реализуются самые успешные практики образовательных комплексов столицы и наоборот.

Восьмиклассник Евгений Чуб из Калиновской школы (Крым) рассказал, что ему понравилась Москва и особенно школа. «Мы ходили по классам, были на уроках, увидели различия. Например, у нас в школе учитель английского языка ведет урок по-русски, а здесь - по-

английски». Мы познакомились с московскими семьями, почувствовали на себе их заботу и доброту.

У педагогов была своя программа: преимущества Московской электронной школы, онлайн наблюдение за проведением уроков, преимущественность дошкольного и начального образования. «Мы побывали в билингвальной группе детского сада Школы № 2025, - сказала директор Яшкульской гимназии Элла Очирова. – Было интересно. Будем перенимать опыт».

19 октября в работе Межрегионального молодежного форума принял участие член Совета Федерации Федерального собрания РФ, Первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике Алексей Майоров. Ребята подготовили сто вопросов, которые интересуют новое поколение. Школьники интересовались глобальными мировыми и внутривнутриполитическими проблемами, реформами образования, книжными и музыкальными предпочтениями сенатора. «Жалее ли Вы о том, что стали политиком?», - спросила девятиклассница школы №2025. «Бывает, как и у всех людей, - ответил Алексей Майоров. – Когда все удается, думаю, что выбрал правильную дорогу в жизни. Когда что-то идет не так, думаю, анализирую, принимаю решения и понимаю, что... все равно выбрал правильный путь». Ребята работали в творческих мастерских по хореографии и вокалу, робототехнике и журналистике, делали мультфильмы, учились работать в соцсетях в проекте «Друг online». В художественной мастерской учились рисовать шаржи, а в холле создавали 3-х метровый арт-объект «Динозавр Лили» из старых картонных коробок и газет.



Стоит отметить, что большую часть программы фестиваля готовили сами школьники. Председатель школьного Совета Школы № 2025 Полина Бердянская рассказала, что более половины активностей было сделано ребятами, которые придумывали идеи, реализовывали их, были волонтерами и фотографами. «Фестиваль – совместное дело детей и взрослых», - сказала она.

«Мы рады, что стали участниками федерального проекта «Поддержка сельских школ школами г. Москвы», – подвела итог директор Яшкульской гимназии. – Было интересно познакомиться со столичным образованием. Такой опыт полезен для регионов. После поездки проведем у себя конференцию, расскажем об опыте московской школы по патриотическому воспитанию учащихся и начнем реализовывать увиденное и в своей работе».

Директор Школы № 2025 Ирина Малахова отметила, что школа принимает активное участие в образовательных проектах города Москвы. «Молодежный форум прошел на высоком уровне, – отметила директор. – Участники остались довольны, а мы уже продумали много

новых интересных идей для следующей встречи. Когда гостей провожали, на глазах ребят были слезы, так не хотелось расставаться. В небо полетели «шары желаний», и я уверена, что большинство желаний – вернуться в Москву и вновь встретиться с друзьями!»

И взрослые, и дети в рамках форума испытали невероятные позитивные эмоции, приобрели новые знакомства и окунулись в море творчества и позитива!



В 2017 и 2018 году сотрудничество со школами Крыма было продолжено. Педагогическими коллективами сделано очень много важного и полезного для патриотического воспитания учеников: проведены брейн-ринг в режиме online среди старшеклассников, 4 телемоста по актуальным и интересным для учащихся темам, совместное изготовление новогодней открытки, взаимные поздравления и другие мероприятия. В таком общении детей создавались условия для воспитания нового поколения патриотов, так как предоставлялась возможность проявить активную жизненную позицию, совершать совместные открытия, восхищаться богатством культуры своей страны, радоваться достижениям других детей.

Значимым событием в рамках проекта «Межрегиональное сотрудничество Москва-Крым» 25-29 сентября 2019 года стала встреча педагогов школ на Крымской земле. 26 сентября делегация ГБОУ Школы № 2025 города Москвы прибыла на гостеприимную землю Бахчисарая. Встречали гостей ученицы старших классов в национальных костюмах и педагоги МБОУ "Бахчисарайской средней общеобразовательной школы № 5 с русским и крымско-татарским языками обучения" города Бахчисарай Республики Крым. Руководители проекта Чкалова Татьяна Анатольевна и директор школы Куртаметова Диляра Фахриевна подчеркнули важность этого проекта для педагогических и ученических коллективов обеих школ. Просмотренный фильм – отчет о прошедших совместных мероприятиях позволил сделать вывод о большой значимости этого проекта. У всех участников было единодушное мнение – «Проекту быть и развиваться!».

27 сентября наша делегация и руководство школы МБОУ «Бахчисарайской средней общеобразовательной школы № 5 с русским и крымско-татарским языками обучения» города Бахчисарай встречались с начальником Управления образования, молодежи и спорта Бахчисарайского района Волковой Натальей Николаевной и ее заместителями. Наталья Николаевна кратко рассказала о достижениях Бахчисарайского района, подчеркнула, что не случайно коллектив МБОУ Школы № 5 стал активным участником межрегионального

проекта «Новое мышление нового поколения». Он отличается тем, что особая атмосфера в учебном заведении позволяет создавать неповторимую развивающую образовательную среду для обучающихся. Ученики добиваются значимых результатов и в олимпиадах по предметам, и в спорте, и даже в области геологии. Руководитель проекта, куратор Здания № 1 Чкалова Татьяна Анатольевна передала мнение директора ГБОУ Школы № 2025 Малаховой Ирины Алексеевны о значимости этого проекта для совместного развития педагогов и учеников. Она рассказала о его воспитательной роли для патриотического воспитания современных школьников. Кроме того, коллеги из Бахчисарая задали многочисленные вопросы об информатизации учебно-воспитательного процесса в московских школах, внедрении Электронного журнала, его достоинствах и трудностях. Беседа получилась очень насыщенная и интересная для обеих сторон. В завершении встречи было высказано мнение о необходимости продолжения этого интересного и современного проекта, который позволяет развивать патриотические чувства у воспитанников наших школ. Результатом совместной работы стало определение перспективных направлений дальнейшего сотрудничества на дальнейший период и воспитания нового поколения патриотов, детей с активной жизненной позицией, изучающих историю своей страны, стремящихся творчески подходить к решению различных жизненных ситуаций, умеющих совершать открытия, восхищаться проделанной работой, полученными результатами и сделанными открытиями о богатстве истории своей страны.

Требования сегодняшнего дня таковы, что для воспитания патриотов круг субъектов существующего образовательного и воспитательного процесса должен расширяться. В первую очередь, нужно разрушить «замкнутость» воспитательной системы, нужно развивать сотрудничество с различными образовательными учреждениями, укреплять связи семьи и школы. Поэтому в настоящий момент межрегиональный проект «Воспитываем новое поколение патриотов» перешел в режим дистанционной работы и осуществляется через практическую деятельность по изучению вклада наших дедов и прадедов в Победу в Великой Отечественной войне, вклада народов Крыма в эту Победу. Педагогический коллектив «Школы №2025 продолжает работать над проектом воспитания патриотов, так как патриотизм призван дать новый импульс духовному оздоровлению народа, формированию в России единого гражданского общества.

В настоящий момент мы уже наблюдаем положительные эффекты от реализации нашего масштабного проекта в нашем образовательном учреждении:

- повышение ценностного отношения учащихся школы к проблемам патриотического развития;
- совершенствование действующей системы работы школы по воспитанию патриотов;
- использование современных эффективных форм патриотического воспитания учащихся в учебной и внеурочной деятельности школы;
- вовлеченность в систему патриотического воспитания всех участников образовательного процесса: воспитанников, их родителей, педагогов.
- повышение интереса к изучению материалов о Великой Отечественной войне, истории нашей Родины;
- развитие творческих, исследовательских способностей обучающихся.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы».
2. Федеральный Закон № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
3. Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы». М.

4. Вырщиков А. Н., Кусмарцев М. Б., Лутовинов В. И. Военно-патриотическое воспитание молодежи / А. Н. Вырщиков, М. Б. Кусмарцев, В. И. Лутовинов. — Волгоград :ПринТерра, 2008.
5. А. Я. Данилюк, А. М. Кондаков, В. А. Тишков «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России».
6. Патриотическое воспитание школьников : учебно-методическое пособие / В. Е. Мусина. — Белгород : ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. — 156 с.
7. Телемост Москва «Москва–Крым» // [Электронный ресурс]. URL: <https://sch2025.mskobr.ru/show-video-album/64>
8. Московская школа № 2025 приняла гостей из школ Калмыкии и Крыма, Новости школы ГБОУ СОШ № 2025 – «Навигатор Образования» (fulledu.ru)
9. Первый телемост в комплексе «Школа № 2025» Москва–Крым // [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/view/moskva-krim/>

**Patriotic education of students by means of participation in the school interregional project
«We educate a new generation of patriots»**

Malakhova I. A., Chkalova T. A., Popova O. V., Kamyshnokova T. V., Gonta A. S., Syrsova A.,
Vasilyeva P.

GBOU School No. 2025, Moscow, Russia

The article deals with the concept of patriotism, reveals the experience of an educational organization to educate a new generation of patriots by expanding the isolation of the educational system. The development of cooperation between the school and other educational organizations has been carried out for several years. This allows us to summarize the existing experience in the education of a citizen-patriot in modern conditions, as positive effects from the implementation of our large-scale project have already been identified. They were manifested in the improvement of the current system of work of the school on the education of patriots, the identification and use of modern effective forms of the patriotic education of students, the involvement in the system of patriotic education of all participants in the educational process, increasing the interest of students in studying materials about the history of our country.

Keywords: patriotism, interregional project, experience of cooperation of educational institutions, education of patriots of the new generation.