

научный журнал

ВЕСТНИК 1-1 (124) *МАГИСТРАТУРЫ* 2022

Научный журнал

издается с сентября 2011 года

Учредитель:

ООО «Коллоквиум»

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.

Адрес редакции:

Адрес редакции: 424002, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Первомайская, 136 «А». тел. 8 (8362) 65 – 44-01. e-mail: magisterjourn@gmail.com. http://www.magisterjournal.ru. Редактор: Е. А. Мурзина Дизайн обложки: Студия PROekT Перевод на английский язык Е. А. Мурзина

Распространяется бесплатно. Дата выхода: 30.01.2022 г. ООО «Коллоквиум» 424002, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Первомайская, 136 «А».

Главный редактор Е. А. Мурзина

Редакционная коллегия:

- Е. А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (главный редактор).
- А. В. Бурков, д-р. экон. наук, доцент (г. Йошкар-Ола).
- В. В. Носов, д-р. экон. наук. профессор (г. Москва)
- В. А. Карачинов, д-р. техн. наук, профессор (г. Великий Новгород)
- Н. М. Насыбуллина, д-р. фарм. наук, профессор (г. Казань)
- Р. В. Бисалиев, д-р. мед. наук, доцент (г. Астрахань)
- В. С. Макеева, д-р. педаг. наук, профессор (г. Орел)
- Н. Н. Сентябрев, д-р. биолог. наук, профессор (г. Волгоград)
- Н.С. Ежкова, д-р. педаг. наук, профессор (г. Тула)
- И. В. Корнилова, д-р. истор. наук, доцент (г. Елабуга)
- А. А. Чубур, канд. истор наук, профессор (г. Брянск).
- М. Г. Церцвадзе, канд. филол. наук, профессор (г. Кутаиси).
- **Н. В. Мирошниченко**, канд. экон. наук, доцент (г.Саратов)
- Н. В. Бекузарова, канд. педаг. наук, доцент (г. Красноярск)
- К. В. Бугаев, канд. юрид. наук, доцент (г. Омск)
- Ю. С. Гайдученко, канд. ветеринарных. наук (г. Омск)
- А. В. Марьина, канд. экон. наук, доцент (г. Уфа)
- М. Б. Удалов, канд. биолог.наук, науч.сотр. (г. Уфа)
- Л. А. Ильина, канд. экон. наук. (г. Самара)
- А. Г. Пастухов, канд. филол. наук, доцент, (г.Орел)
- А. А. Рыбанов, канд. техн. наук, доцент (г. Волжский)
- В. Ю. Сапьянов, канд. техн. наук, доцент (г. Саратов)
- О. В. Раецкая, канд. педаг. наук, преподаватель(г. Сызрань)
- А. И. Мосалёв, канд. экон. наук, доцент (г. Муром)
- С. Ю. Бузоверов, канд. с-хоз. наук, доцент (г. Барнаул)

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

3 Г.З. Холиковой

ВЛИЯНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ НА ЛАНДШАФТНУЮ МЕЛИОРАЦИЮ ЗЕ-МЕЛЬ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

5 И.И. Магомадова, Д.С.-А. Шейман

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ И СТУДЕНТОК МЛАДШИХ И СТАР-ШИХ КУРСОВ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

12 Р.А. Анохин, С.А. Кныш, Б.М. Каримов

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ГРУНТОМЕТОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

16 *H.В.* Гапиенко

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

18 А.Д. Мухин

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ ВЛ 110 КВ ПО "ВОЛГОГРАДСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ"

21 С.А. Царьков, Н.В. Журавлева

ОБСЛЕДОВАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ В ГАЗОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

24 С.А. Царьков, Н.В. Журавлева

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

26 И.Р. Пышкин

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ

29 И.Р. Пышкин

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

32 Е.Д. Столбова

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ТЮМЕНСКИЕ МОТОРОСТРОИТЕЛИ»

34 Е.Д. Столбова

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ТОКАРНОМ УЧАСТКЕ

36 Е.Д. Столбова

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОЛСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

38 Е.Д. Столбова

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИ-МЕРЕ ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»

41 П.В. Антоненко

ИСТОРИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ Г. ВИДНОЕ: НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИ-РУЮЩАЯ ПРИМЕНЕНИЕ МЕДНЫХ ТРУБ. АНАЛИЗ СЛОЖИВШЕЙСЯ СИТУАЦИИ И ПУТИ РЕ-ШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

50 П.В. Антоненко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОПРОВОДОВ ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ, СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ, ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В СССР И РФ

54 Б.М. Захир, А.С. Грачева

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СЕТИ, ПОСТРОЕННОЙ НА ГРАФЕ С НЕСТАНДАРТНОЙ ДО-СТИЖИМОСТЬЮ И С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМА ТЕКУЧЕГО ВЕДРА

65 | А.С. Грачева, Б.М. Захир

ПОДГОТОВКА ПЕРЕЧНЯ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ $5\mathrm{G}$

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

70 Г.А. Чухаджян

ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

72 С.А. Мендалиева, Н.В. Баландина

ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ СЛУЖЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

74 3.3. Абдурахманова

ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЙ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОТНОСИТЕЛЬНО ВЫПЛАТ ПОСОБИЙ РАБОТНИКАМ В 2021 -2022 ГОДАХ

76 Информация для авторов

Н А У К И *О ЗЕМЛЕ*

Г.З. Холиковой

ВЛИЯНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ НА ЛАНДШАФТНУЮ МЕЛИОРАЦИЮ ЗЕМЕЛЬ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Данная статья предоставляет информацию о территориальных особенностях и особенностях почвы Ферганской области, тем самым показывая большое влияние на ландшафтную мелиорацию данных земель использования коллекторно-дренажных систем.

Ключевые слова: Ферганская долина, Ферганская область, почва, дренаж, дренажные системы, мелиорация, ландшафт, коллекторно-дренажная система, водоотведение, соленакопление, грунтовые воды.

Ферганская область (Ферганская долина) входит в состав Ферганского района, который расположен в равнинной и предгорной части одноименной межгорной котловины, ограниченной с севера и северовостока Чаткальским и Ферганским хребтами, и с юга Алайским и Туркестанским хребтами, согласно почвенно-мелиоративному районированию Узбекистана сельскохозяйственного назначения. Ферганская долина— одна из самых распространенных в Средней Азии межгорных впадин, имеющая ряд особенностей осадконакопления и соленакопления, связанных с историей ее формирования. Низменная равнинная часть Ферганской долины обрамлена тройным рядом кулисообразно возвышающихся горных возвышенностей: первая— невысокая полоса пологих адырных хребтов, вторая— более высокая и расчлененная полоса предгорий, третья— самая высокая и самые сложные по рельефу и геологическому строению крылья— высочайшие горные хребты Средней Азии.

Мелиорация (от лат. melio – улучшать) – комплекс мероприятий, направленных на улучшение качества и режима почв в продуктивных (сельскохозяйственных, лесных и др.) и экологически чувствительных регионах. В то же время важно помнить, что полное воздействие мелиорации может быть реализовано только в условиях сильной сельскохозяйственной культуры, которая прослеживается на территории земель Ферганской области.

Водоотведение и дренаж являются основными стратегиями регулирования и защиты региона от воды. Дренаж выполняет следующие функции:

- -быстрый отвод талых вод, позволяющий использовать площадку практически сразу после ее оттаивания;
 - -снижение уровня грунтовых вод;
- -дренаж избыточной воды, обычно на тяжелых глинистых почвах, после продолжительных осадков. Коллекторно-дренажные системы это часть системы, поддерживающая надлежащий уровень грунтовых вод, формирующая нисходящие течения в почве, перехватывающая напорный (восходящий) поток грунтовых вод, собирающая и удаляющая соли и воду из орошаемых районов. Если говорить о положительных качествах и влиянии коллекторно-дренажных систем на мелиорацию земель Ферганской области, то можно отметить ряд функций, которые выполняют дренажные системы. Они позволяют повторно использовать коллекторно-дренажные воды для орошения по соответствующим технологиям, что

[©] Г.З. Холиковой, 2022.

позволит, с одной стороны, увеличить водообеспеченность орошаемых земель в периоды постоянного дефицита, а с другой - предотвратить сброс сточных вод. в водные источники или на прилегающую территорию, тем самым ухудшая качество этих самых сточных вод.

На орошаемых землях Ферганской области наблюдается благоприятный эколого-мелиоративный режим почв, где степень нарушения естественного баланса, неизбежная при орошении, не меняет направление суммарного потока образующихся водорастворимых солей. в естественных условиях. В результате выноса систем условия подземного оттока в Ферганской области могут значительно ухудшиться, а геологические запасы солей могут увеличиться. Поскольку вертикальная скорость потока подземных вод превышает горизонтальную, может измениться направление естественной миграции минеральных соединений в почвенно-грунтовом слое и усилиться процессы соленакопления, так как превышение вертикальной скорости потока подземных вод над горизонтальный вызывает их подъем и засоление орошаемой плошали.

В результате, поскольку почвы Ферганской области имеют большое количество отложений солей, можно сделать вывод, что коллекторно-дренажные системы оказывают значительное влияние на мелиорацию земель. В результате рекомендуется снижение водной нагрузки Ферганской области за счет технического совершенствования систем мелиорации, внутрисистемного использования сточных вод, субирригации (участие подземных вод в эвапотранспирации), применения инновационных технологий орошения, минимизирующих потери оросительной воды на фильтрацию, вынос гумуса и подвижных форм элементов питания из корнеобитаемой зоны.

Библиографический список

- 1. Рузиева И.Ж. Почвенно-мелиоративные условия орошаемых земель центральной ферганы // Научное обозрение. Биологические науки. − 2019. − № 2. − С. 69-73;
- 2. Холбаев Бахром Махмудович, Хазраткулов Эркинжон Шодмонович Можно ли использовать коллекторнодренажную воду на орошение // Наука и образование сегодня. 2019. №7 (42).
- 3. Юлдашев, Гулом. Мелиорация ландшафтов аридной зоны (на примере Ферганской долины) : автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.02.- Ташкент, 1993.- 51 с.: ил.

XОЛИКОВОЙ ГУЛНОЗАХОН ЗАФАРОВНА — магистрант, Ферганский государственный университет, Россия.

Б И О Л О Г И Ч Е С К И Е НАУКИ

И.И. Магомадова, Д.С.-А. Шейман

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ И СТУДЕНТОК МЛАДШИХ И СТАРШИХ КУРСОВ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Проведено исследование параметров вариабельности сердечного ритма у студентов и студенток первого и пятого курсов Агротехнологического института. Достоверных различий по параметрам вариабельности сердечного ритма между испытуемыми двух курсов не установлено. Отмечается лишь незначительное увеличение значение индекса стресса, что говорит о незначительном ухудшении нервных регуляторных механизмов работы сердца к пятому курсу. Это может быть следствием длительной гиподинамии и учебных нагрузок. На обеих курсах индекс напряжения ВСР выходил за границы нормы, причем в сторону повышения его значения. В целом это свидетельствует о напряжении нервных регуляторных механизмов, так как основная нагрзука ложится на симпатический контур регуляции ритма сердца.

Ключевые слова: ЭКГ, мода, вариационный размах, студент, ритм сердца.

При исследовании ВСР оперируют множеством параметров, характеризующих ЭКГ. Существует несколько разных методик исследования ВСР – статистические, геометрические, пульсометрия или кардиоинтерваллография. В России наибольшее распространение получило исследование ВСР по Баевскому [1, 3]. При исследовании ВСР по Баевскому (метод кардиоинтерваллография) определяют следующие вариационные характеристики: моду, амплитуду моды, вариационный размах и индекс напряжения регуляторных систем.

[©] И.И. Магомадова, Д.С.-А. Шейман, 2022.

Научный руководитель: *Саидхамзат Саидмагомедович Абумуслимов* – кандидат биологических наук, доцент, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Россия.

На параметры ВСР влияют самые разные факторы: возраст, пол, гормоны, стресс, физическая активность [1, 6, 7].

ВСР очень чутко реагирует на самые разные факторы, воздействующие на организм человека. В настоящее время метод ВСР является наиболее информативным в оценке вклада центральных нервных механизмов регуляции работы сердца (Блинова, 2004). В настоящей работе предпринята попытка изучить влияние длительности обучение на параметры ВСР у студентов. При этом, как показано, в некоторых работах по мере увеличения номера курса, то есть от младшего курса к старшему, нарастают негативные явления в организме студента. Ожидается, что эти изменения могут отразится на параметрах ВСР.

Поэтому целью настоящей работы явилось исследование показателей вариабельности сердечного ритма у студентов младших и старших курсов.

Материалы и методы

Для исследования вариабельности сердечного ритма (ВСР) были сформированы 2 группы из студентов и студенток 1-го и 5-го курсов агротехнологического института (АТИ) г. Грозного. В группы, составленную из первокурсников, входило 10 человек – 5 юношей и 5 студенток. Такое же количество студентов и студенток вошли в группу, сформированную из пятикурсников.

Для регистрации ЭКГ использовали электрокардиограф CardioMax FX-8322. Этот кардиограф автоматически измеряет длительность около двух десятков, последовательно идущих друг за другом, сердечных циклов (кардиоинтервалов) при однократной регистрации ЭКГ в автоматическом режиме. Кардиограф дает автоматическую распечатку значений длительности сердечных циклов ЭКГ.

У каждого испытуемого мы последовательно записывали ЭКГ несколько раз в автоматическом режиме. В общей сложности запись ЭКГ в продолжалась в течение 50-60 секунд и в итоге мы получали около 50-60 кардиоинтервалов. По известным значениям кардиоинтервалов каждого студента составляли вариационный ряд из кардиоинтервалов [3].

Определяли индивидуальные значения параметров ВСР у испытуемых, анализируя вариационные ряды. Для этого строили индивидуальные таблицы матриц распредлеления длительности кардиоинтервалов вариационного ряда по классовым интервалам [3]. Анализировались следующие параметры согласно М.Н. Баевскому [2]: Мода (Мо — наиболее часто регистрируемое значение кардиоинтервала в вариационном ряду); амплитуда Мо — процентное отношение кардиоинтервалов со значениями моды к общему количеству кардиоинтервалов; вариационный размах (X) — разность между самым длительным и самым коротким сердечным циклом; ИН — индекс напряжения регуляторных систем. Расчет значений Моды (Мо) и ИН производили с помощью математических формул для вариационной статистики [4, 5]. Значения X и АМо рассчитывали согласно работе [3].

Для определения статистической значимости сравниваемых средних значений параметров ВСР между выборками использовали компьютерную программу «Биостатистика». В качестве критерия использовали критерий Стьюдента.

Результаты исследований и обсуждение

Группы

1 курс

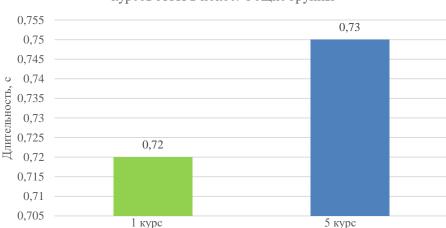
5 курс Дост-ть, р

Все исследованные параметры ВСР не имели достоверных различий у двух обследованных курсов (табл. 5): 1 курс и 5 курс. Показатель Мо находился в пределах нормы у обеих курсов, то есть наблюдалась эйтония по Мо (табл.5; рис. 1). Показатели АМо были выше 41% на обеих курсах (табл. 5; рис. 2), что указывает на симпатикотонию [3]. У студентов 5-го курса этот показатель был выше (не достоверно), чем у студентов 1 курса (табл. 1; рис. 2). То есть у студентов 5-го курса сильнее выражена симпатикотония, чем у испытуемых 1-го курса.

Параметры ВСР у студентов 1 и 5 курса АТИ. Общие группы

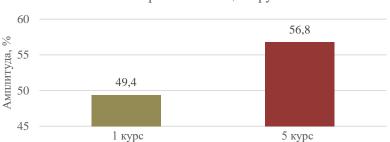
Mo, c AMo, % X, c ИН, у.е. ЧСС, уд/мин $0,10\pm0,016$ 500,8±103,70 $0,72\pm0,030$ 49,4±3,63 83,6±3,41 $0,73\pm0,023$ 56,8±5,58 $0,11\pm0,022$ 578,2±150,20 80,0±2,42 >0,05 >0,05 >0,05 >0,05 >0,05

Таблица 1



Значение моды (Мо) у студентов и студенток 1-го и 5-го курсов АТИ в покое. Общие группы

Рис. 1. Продолжительность моды ЭКГ на двух курсах



Амплитуда моды (AMo) у 1 и 5 курсов АТИ в покое. Сравнение общих групп

Рис. 2. Изменение амплитуды моды у 1 и 5 курсов в покое

Вариационный размах у студентов обеих курсов был ниже 0,24 с (табл. 1; рис. 3), что опять-таки указывает на симпатикотонию. Наконец, сравнение индекса напряжения выявило, что его значение намного выше, чем верхняя граница нормы 120 (у.е.) (табл. 5; рис. 4). В частности у 1-го курса - 500,8 у.е., а у 5-го курса - 578,2 у.е. У испытуемых двух групп была сильно выражена симпатикотония.

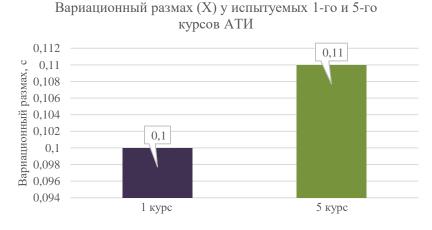


Рис. 3. Показатель вариационного размаха у студентов и студенток первого и пятого курсов. Общие группы

Индекс напряжения регуляторных ситем (ИН) сердца у испытуемых 1 и 5 курсов АТИ.



Рис. 4. Индекс напряжения или индекс стресса по М.Н. Баевскому у обследованных студентов и студенток 1-го и 5-го курсов

У студенток 1 и 5 курса также не выявлено достоверного возрастного различия в ни одном из исследованных показателей ВСР (табл. 2).

ВСР у лиц мужского пола 1 и 5 курсов

Таблица 2

Курсы	Mo, c	AMo, %	Х, с	ИН, у.е.	ЧСС, уд/мин
1 курс	0.80 ± 0.047	44,0±3,81	$0,12\pm0,028$	320,1±126,60	74,5±2,87
5 курс	$0,80\pm0,023$	63,2±8,74	$0,10\pm0,021$	588,0±242,30	75,4±2,16
Дост-ть, р	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблица 3

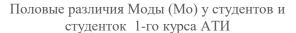
ВСР у лиц женского пола 1 и 5 курсов							
Курсы	Mo, c	AMo, %	X, c	ИН, у.е.	ЧСС, уд/мин		
1 курс	$0,67\pm0,023$	53,0±5.23	$0,09\pm0,019$	621,2±136,30	89,7±3,64		
5 курс	$0,71\pm0,031$	50,4±6,56	0,11±0,041	568,4±206,70	84,5±3,35		
Дост-ть, р	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05		

Половые различия. Исследование параметров вариабельности сердечного ритма у юношей и девушек первого курса АТИ показывает, что существуют половые различия по длительности моды и ЧСС между полами (табл. 4). Продолжительность Мо достоверно выше у юношей, а значение ЧСС значимо выше у девушек (табл. 4; рис. 5). Мода - это наиболее чаще встречающийся кардиоинтервал. Чем продолжительнее мода, тем сильнее влияние парасимпатической системы. Следовательно, у юношей превалируют парасимпатические влияния, а у девушек – симпатические эффекты. Это также находит отражение на величине ЧСС: чем короче продолжительность Мо, тем выше значение ЧСС. Остальные показатели ВСР - АМо, Х и ИН - у обследованных не имели половых различий (табл. 4; рис.6). Однако, следует отметить, что значение ИН как у юношей, так и у девушек первого курса выходят за референсные границы нормы, характерные для здорового взрослого человека [3]. Этот показатель характеризует соотношение вклада в регуляцию работы сердца центральных нервных механизмов регуляции организма человека. Высокие значения ИН говорят перенапряжении центральных нервных регуляторных механизмов, о плохой адаптированности сердца к нагрузкам, в частности, во время учебы. ИН также указывает на степень стресса. Как следует из наших данных этот показатель говорит о высокой стрессогенности у студентов. Причем у студенток ИН почти вдвое выше, чем у юношей на первом курсе. Из обследованных пяти студентов только у одного ИН находился в пределах нормы, а показатели ИН у студенток вообще не попадают в этот интервал. Кроме того, индивидуальные пульсограммы студентов и студенток говорят об экстенсивности её у большинства из них и превалировании симпатических влияний на сердце.

Таблица 4

Половые различия ВСР у юношей и девушек 1 курса АТИ

Пол	Mo, c	AMo, %	X, c	ИН, у.е.	ЧСС, уд/мин
Юноши	$0,80\pm0,047$	44,0±3,81	$0,12\pm0,028$	320,1±126,60	74,5±2,87
Девушки	$0,67\pm0,023$	53,0±5,22	$0,09\pm0,019$	621,2±136,30	89,7±3,63
Дост-ть, р	<0,05*	>0,05	>0,05	>0,05	< 0,05



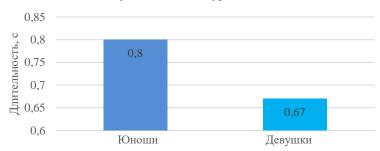


Рис. 5. Мода (Мо) у студентов и студенток первого курса агротехнологического института



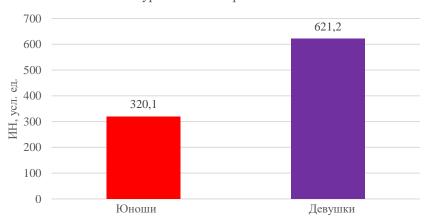


Рис. 6. Половые особенности индекса напряжения (ИН) у обследованных с первого курса АТИ

У студентов и студенток 5-го курса АТИ также имеются половые различия по некоторым показателям ВСР (табл. 9). У студентов достоверно ниже ЧСС и достоверно выше значение Моды, чем у студенток (табл. 9; рис. 7).

Половые различия ВСР у стулентов и стуленток 5 курса

Таблица 9

	TIOHODDIC	pussin inn bei y c	отудентов и студе	пток э курса	
Пол	Mo, c	AMo, %	X, c	ИН, у.е.	ЧСС, уд/мин
Студенты	$0,80\pm0,023$	63,2±8,74	$0,10\pm0,021$	588,0±242,30	75,4±2,16
Студентки	$0,70\pm0,031$	50,4±6,56	0,11±0,041	568,4±206,70	84,6±3,34
Лост-ть, р	<0.05*	>0.05	>0.05	>0.05	< 005

Остальные три параметра ВСР – Амо, X и ИН – не имеют статистически значимых половых различий (табл. 9; рис. 8). Следует отметить, что значение (абсолютное значение) ИН на пятом курсе выше у студентов, что говорит о большей стрессогенности и увеличении вклада симпатических влияний на работу сердца. Среди студентов практически нет ни одного у которого индивидуальное значение ИН соответствовало бы нормативным показателям. В то же время среди студенток встретилась одна испытуемая с нормативными значениями ИН.

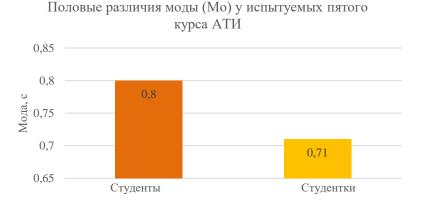


Рис. 7. Значение моды (Мо) в зависимости от пола у обследованных из пятого курса

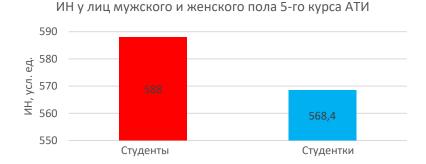


Рис. 8. Половые различия ИН у испытуемых на 5-ом курсе АТИ

Заключение

Исследованные параметры ВСР (Мо, АМо, X и ИН) говорят о том, что у обследованных обеих курсов существует сильное напряжение центральных нервных механизмов регуляции ритма сердца, в частности, симпатического звена регуляции работы сердца. Также эти данные свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации сердечно-сосудистой системы студентов к учебным нагрузкам, о низких физиологических резервах. Одной из причин может быть гиподинамия, характерная для студентов вуза. ИН по абсолютной величине был выше у студентов 5-го курса, что говорит об ухудшении работы сердца, регуляторных механизмов с возрастанием курса обучения. То есть к 5 курсу нарастают негативные явления в системе управления центральными нервными механизмами работы сердца. По-видимому, здесь сказывается длительный учебный процесс и постепенное снижение физиологических резервов у студентов с увеличением номера курса.

Некоторые параметры ВСР (Мода) и ЧСС имеют половые различия. Студентам и студенткам в качестве профилактики может быть рекомендовано увеличение двигательной активности.

Библиографический список

1.Алейникова Т.В. Вариабельность сердечного ритма (обзор литературы)/Т.В. лейникова//https://cyberleninka.ru/article/n/variabelnost-serdechnogo-ritma-obzor-literatury. Дата обращения: 18.10.2017.

2. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкая. – М.: Медицина. - 1984. – 219 с.

3. Блинова Н.Г. Практикум по психофизиологической диагностике: Учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений./Н.Г. Блинова, Л.Н. Игишева, Н.А. Литвинова и [др.]. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС. – 2000. – 128 с.

4.Сизова Т. М. Статистика: учебное пособие/Т.М. Сизова. – СПб.: СПб НИУ ИТМО. – 2013. – 176 с.

5. Шорохова И. С. Статистические методы анализа/И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев. — Екатеринбург: Изд-во Уральского университета. — 2015.-300 с.

6.Hammod S. Stress and heart variability during university final e[amination among Lebanese Students./S/ Hammood et [al.]//Behav. Sci (Basel). – 2019. – Vol. 9 (1). –doi:10.3390/bs9010003.

* **

7. Satin J. R. Yoga and psychophysiological determinants of cardiovascular health: Comparing yoga practitioners, runners, and sedentary individuals/J.R. Satin, W. Linden, R.D. Millman//Ann. Behav. Med. -2014. - Vol. 47. - P. 231-241.

 $MAГOMAДOBA\ UMAH\ UMPAHOBHA$ — магистрант, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Россия.

 $I\!I\!I\!E\! \check{I}\!M\!A\!H$ ДИАНА САЙД-АХМЕДОВНА — магистрант, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Россия.

Т Е Х Н И Ч Е С К И Е *НАУКИ*

Р.А. Анохин, С.А. Кныш, Б.М. Каримов

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ГРУНТОМЕТОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

В статье рассматриваются вопрос тушения пожара при помощи комбинированного грунтомета. Предложен вариант автоматизированного расчета параметров, который позволит оператору грунтомета эффективнее справляться с его работой.

Ключевые слова: Лесные пожары, автоматизированный расчет, тушение пожара, грунтомет.

Введение: Лесные пожары представляют собой большую проблему во всем мире. Почти девяносто процентов случаев лесных пожаров в Российской Федерации — это низовые пожары. Одним из наиболее перспективных способов тушения таких пожаров является засыпка кромки пожара грунтом, которая может выполняться вручную или при помощи специальных машин — грунтометов.

При использовании комбинированных конструкций грунтометов верхний слой подстилки снимается плоскими ножами, расположенными на роторе, после чего основную массу грунта, необходимую для эффективного метания в направлении кромки лесного пожара, разрушают и разрыхляют с помощью сферических ножей определенного радиуса. Отмечается, что одной из основных проблем взаимодействия сферического ножа с массивом грунта является определение скорости сближения рабочего органа с поверхностью слоя, обладающего определенными физико-механическими свойствами, поскольку при движении грунтомета частицы грунта входят в контакт с рабочими органами и возникают силы сопротивления движению агрегата, что снижает производительность работ по тушению пожаров. В ряде случаев, при фрезеровании вязких и близких к пределу текучести слоев грунта для эффективной работы рабочих органов грунтомета используется режим пониженных скоростей.

В результате выполненных в работе [1] исследований получены основные расчетные формулы (функционал) для определения оптимальных параметров работы комбинированного грунтомета.

Научный руководитель: *Шапиро Владимир Яковлевич* – доктор технических наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М Кирова, Россия.

[©] Р.А. Анохин, С.А. Кныш, Б.М. Каримов, 2022.

В данной работе поставлена цель создать программное обеспечение, способное перенести разработанный функционал, в удобное, понятное для использования оператором приложение, с помощью которого возможно значительно упростить процедуру оперативного принятия технологических решений.

Функционал основан на принципах механики контактного сближения, которые использованы при решении различных задач лесопромышленного комплекса: при окорке лесных балансов [2,3,7], при определении оптимальной глубины колеи при воздействии трелевочной системы на грунт, в том числе мерзлых и оттаивающих [4,5,6], при циклических статических и динамических нагрузках колесных движителей на грунт [8,9,10].

Основными характеристиками математической модели выступают: величина контактного сближе-

ния $h_o=a_o^2/R$ и радиус контактной площадки $a_o=\sqrt[3]{\frac{3F_{\phi p}(1-\nu^2)R}{4E}}$, на которой действует усредненное по

площади начальное вертикальное давление $\sigma_o = \frac{F_{\phi p} \cos \theta}{\pi a_o^2}$, где $F_{\phi p}$ - сила действия диска (контактная сила

сближения), вертикальная проекция которой — сила F, v - коэффициент Пуассона; E — модуль деформации массива грунта, θ - угол атаки ножа. Функционал на основе этих параметров определяет оптимальную скорость сближения V.

Оператор, который будет производить расчеты эффективности работы сферических ножей при фрезеровании слоя грунта, избавляется от необходимости лично анализировать все условия и факторы, которые необходимы при расчетах и может в доступной форме воспользоваться разработанным приложением.

В итоге с помощью понятного интерфейса оператор получает все необходимые для расчета данные прямо с экрана своего портативного устройства.

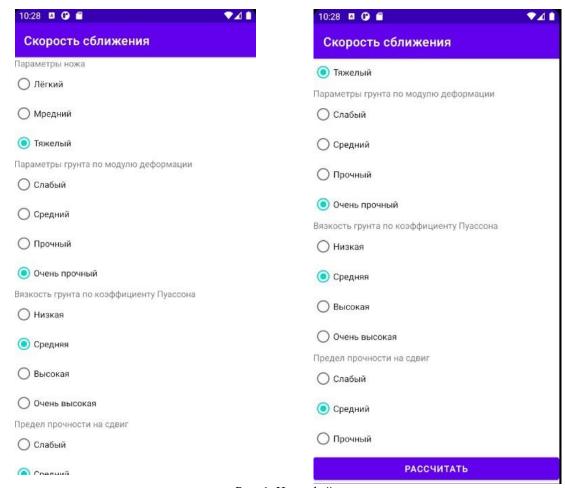


Рис. 1. Интерфейс

Интерфейс создаваемого приложения выполнен в максимально упрощенном и простом виде, для того чтобы оператор или любой использующий приложение человек, сразу мог разобраться с его функционалом.

Функционал приложения напрямую связан с набором формул, которые лежат в его основе, а предоставляемый пользователю интерфейс позволяет легко выбрать из предлагаемых параметров вводные данные.

v.	60	M	R					
Параметры	легкий	1	0,15		PACHET HAP	PAMETPOB		СКОРОСТЬ
ножа	средний	2	0,25		·			СБЛИЖЕНИЯ
	тяжелый	3	0,5		α	σs	К	V
				7	7	<u> </u>		
		слабый	0,5		Вязкость	низкая	0,15	
Состояние	е грунта по	средний	1		грунта по	средняя	0,25	
модулю дес	рормации Е	прочный	3		коэффициент	высокая	0,35	
		оч.прочный	6		у v Пуассона	оч. высокая	0,45	
	E	v						
M	Расчет	α	σs	К				
R	параметров	0,33	2,4	6,03				
CKODOCTH	СБЛИЖЕНИЯ		V	2,27				

Рис. 2. Функционал

Приведенная выше схема является структурой работы приложения, именно она отвечает за расчеты результатов необходимой скорости сближения для эффективной работы грунтомета.

После ввода необходимых данных с помощью интерфейса приложения оператор на выходе получает непосредственную скорость сближения V.



Рис. 3. Результат вычисления

Таким образом, с помощью данного приложения автоматизированы расчеты и упрощена задача пользователям, которые могут получать основной технологических параметр - скорость сближения, используя портативное устройство.

Библиографический список

- 1.Шапиро В.Я., Григорьева О.И., Григорьев И.В., Григорьев М.Ф. Теоретическое исследование процесса разрушения массива грунта сферическими ножами при использовании комбинированных конструкций грунтометов для тушения лесных пожаров.- Известия высших учебных заведений. Лесной журнал.-2018.-№1(361)-С.61-69.
- 2. Газизов А.М., Шапиро В.Я., Григорьев И.В. Вариационный метод расчета и стабилизации параметров роторной окорки//Справочник. Инженерный журнал с приложением.-2009.-№7(148).-С.47-51.
- 3. Григорьев И.В., Шапиро В.Я., Гулько А.Е. Математическая модель групповой окорки лесоматериалов в окорочных барабанах//Научное обозрение.-2012.-№4.-С.154-171.
- 4. Григорьев И.В., Макуев В.А., Шапиро В.Я., Рудов М.Е., Никифорова А.И. Расчет показателей процесса уплотнения почвогрунта при трелевке пачки хлыстов//Вестник Московского государственного университета леса-Лесной вестник.-2013,-№2.-С.112-118.
- 5.Рудов С.Е., Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Куницкая О.А., Григорьева О.И. Особенности взаимодействия трелевочной системы с оттаивающим почвогрунтом //Лесной вестник. Forestry Bulletin.-2019. Т.23.-№1.-С.52-61.
- 6.Рудов С.Е., Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Куницкая О.А., Григорьева О.И. Оценка несущей способности мерзлого и оттаявшего грунта при неполной информации о состоянии его взаимодействия с трелевочной системой //Системы. Методы.Технологии.-2019.-№2(42).-С.80-86.
- 7.Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Гулько А.Е. Анализ методов расчета параметров и обоснование математической модели разрушения коры при групповой окорке древесины //Ученые записки Петрозаводского государственного университета.-2011.-№8(121).-С.92-96.
- 8. Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Жукова А.И. Влияние сдвиговых деформаций на процесс циклического уплотнения почвы // Естественные и технические науки.-2006.-№1(21).-С.174-180.
- 9. Шапиро В.Я., Григорьев И.В., Жукова А.И., Иванов В.А. Исследование механических процессов циклического уплотнения почвогрунта при динамических нагрузках//Вестник КрасГАУ.-2008.-№1.-С.163-175.
- 10. Шапиро В.Я., Григорьев И.В. Деформация и циклическое уплотнение почвогрунта между грунтозацепами крупногабаритных лесных шин// Техника и технология.- 2006.- №2(14).-С.94-100.

 $AHOXUH\ POMAH\ AHATOЛЬЕВИЧ$ — магистрант, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М Кирова, Россия.

 $KAPUMOB\ БУЛАТ\ MAPCOBUY$ — магистрант, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М Кирова, Россия.

КНЫШ СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ – магистрант, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М Кирова, Россия.

Н.В. Гапиенко

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В статье рассматривается вопрос требований к системе непрерывного контроля силовых трансформаторов.

Ключевые слова: силовые трансформаторы, непрерывный контроль, автоматизация систем контроля.

Наибольшей эффективностью в предупреждении аварий трансформаторов обладают системы непрерывного контроля, использующие комплекс датчиков, реагирующих на максимально возможное число видов развивающихся при работе дефектов.

Результаты измерений контролируемых параметров в системе отображаются в удобном для использования виде и сохраняются для возможности сравнения и выявления тенденций изменения по времени. Кроме того, в систему вводятся данные о предыдущих условиях эксплуатации. Данные непрерывного контроля являются оперативной базой для постановки диагноза, но учёт прошлых режимов и ранее измеренных значений позволяют полнее оценить общее состояние трансформатора, прогнозировать процесс его ухудшения.

Множество параметров, которые необходимо обрабатывать в таких системах, сложные логические связи, подлежащие выявлению, необходимость быстрого анализа и оперативного принятия решения требуют высокой степени автоматизации систем контроля (АСК).

АСК применяются уже продолжительное время. Существует много работающих систем с частичным охватом контролируемых параметров, т.е. с резко ограниченным числом видов выявляемых дефектов.

Общими для систем непрерывного контроля является цель — выявление на ранней стадии развития опасных для трансформатора дефектов непосредственно во время работы. Также общим является наличие общей системы обработки, анализа и отображения в удобном для эксплуатационного персонала параметров состояния трансформатора.

Система непрерывного контроля состояния трансформатора должна охватывать параметры, изменение которых сигнализирует о развитии возможно большего числа дефектов. Результаты измерений, позволяющие выявить развивающиеся дефекты, отображаются в удобном для использования виде и сохраняются для возможности сравнения и выявления тенденций изменения по времени. Кроме непосредственно измеряемых данных, в систему вводятся сведения о предыдущих условиях эксплуатации. Данные непрерывного контроля являются оперативной базой для постановки диагноза, но учет прошлых режимов работы и ранее измеренных величин позволяет полнее оценить общее состояние трансформатора, прогнозировать процесс его ухудшения.

Система непрерывного контроля трансформатора должна быть рассчитана на работу с высокой надежностью в течение срока, сопоставимого с продолжительностью службы трансформатора, которая равна 30 годам и более. Наличие системы не должно снижать надежности работы оборудования.

Должно быть, разумное соотношение между стоимостью монтажа и эксплуатации и пользой от системы контроля. Система должна быть удобной для использования, давать достаточную информацию об остаточном сроке службы трансформатора, что позволит перейти к системе профилактики по состоянию и помочь в устранении неплановых выходов из работы.

Для выявления быстроразвивающихся дефектов контроль должен производиться без отключения трансформатора от сети.

Дополнительные требования к системе непрерывного контроля:

- должна быть возможность расширения системы на контроль всего оборудования подстанции, ее комбинаций с другими системами (например, релейной защитой);
- алгоритм диагностики в системе должен быть легко расширяем, учитывая быстрый прогресс в разработках датчиков и математического обеспечения, возможные изменения на подстанции;

© Н.В. Гапиенко, 2022.

Научный руководитель: *Николаева Светлана Ивановна* – кандидат технических наук, доцент, Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

– хранение данных должно быть в виде, удобном пользователю, данные должны быть доступны за несколько лет;

– система может быть поставлена как на новое оборудование, так и на уже работающее, должна быть гибкой для возможных изменений по желанию заказчика.

И все-таки основными задачами диагностики трансформаторного оборудования были и остаются выявление дефектов и повреждений, оценка функциональной исправности оборудования, определение возможности продления срока эксплуатации без проведения ремонтных работ, определение объема ремонта при его необходимости, оценка остаточного срока службы, а также выработка рекомендаций по продлению срока службы. Кроме того, применение диагностических методов дает возможность оценить состояние целых трансформаторных парков, позволяя тем самым производить ранжирование трансформаторов по состоянию, что, в свою очередь, позволяет снижать затраты на эксплуатацию и ремонт.

ГАПИЕНКО НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ – магистрант, Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

А.Д. Мухин

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ ВЛ 110 КВ ПО "ВОЛГОГРАДСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ"

Рассматриваются вопросы замены традиционных сталеалюминевых проводов воздушных линий на высокотемпературные. Проведены расчеты, позволяющие оценить возможности высокотемпературных проводов марки АСВТ, АСВП для уменьшения потерь электроэнергии в линиях 110 кВ

Ключевые слова: технологические потери электроэнергии, провода марки ACCR и ACBT, разновидности провода ACBT, энергоэффективность сетей.

Энергетическая отрасль характеризуется высокой степенью износа основного оборудования. Так, существенная его часть выработала свой установленный ресурс, и должна быть заменена в ближайшие 20 лет. Такое состояние приводит к относительно низкой эффективности работы системы и снижающейся надежности обслуживания потребителей», — заметил глава Минэнерго России. По сравнению с другими странами, потери в электрических сетях в РФ выше в 1,5-2 раза, а удельные показатели расхода топлива более чем на 20 % превышают аналогичных показателей развитых стран.

Оптимизация потерь электроэнергии в электрических сетях требует, в первую очередь, модернизации электросетевого оборудования. Например использовании нетрадиционных типов проводов. Одним из прогрессивных решений, является применение проводов, позволяющих достигнуть повышения в 1,6-3 раза длительно допустимой по условиям их нагрева передаваемой по ВЛ мощности за счёт увеличенной рабочей температуры провода. Такие провода называют «высокотемпературными» (ВТП), хотя сами по себе эти температуры не слишком высоки — не более 250°С. Среди путей повышения пропускной способности электросетей использование проводов нового поколения — это результативный и не самый дорогой путь, позволяющий решать проблемы повышения энергоэффективности простой и быстрой заменой типовых проводов на инновационные, без использования дорогостоящего оборудования.

Оценка энергоэффективности при реконструкции проводов реконструкции рассмотрена авторами на примере предприятия «Волгоградские электрические сети».

B качестве примера можем рассмотреть сеть, которая находится в ведении ΠO «Волгоградские электрические сети» (ВЭС).

Рассматривать будем несколько линий ВЭС.

- 1. ЛЭП-51 одна из важнейших линий электропередач, имеющая кольцевое питание; соединяет между собой подстанции Гумрак и Котлубань. Дата ввода в эксплуатацию этой линии 1980 год, реконструкция опор и изоляторов производилась в 1997, и в 2006 годах, соответственно. Протяженность линии составляет 28,1км. Вид проводника: АС-150. По имеющимся данным ВЭС при передаче энергии в течении месяца в размере 15065000 кВт.ч. присутствуют технологические потери в размере 460000 кВт.ч., потери токов утечки по изоляторам- 3767 кВт.ч.
- 2. ЛЭП-301 соединяет между собой подстанции Тингута и Чапурники-2. Состоит из 2 видов проводников АС-150 и АС-120; протяжённость линии составляет 33,94 км. При передаче электроэнергии в размере 5200000 кВт.ч. присутствуют потери в размере 24258 кВт.ч.; потери токов утечки по изоляторам 5675 кВт.ч.

В общем присутствующие потери в линиях находятся на приемлемом уровне, однако если смотреть в сторону повышения энергоэффективности линий электропередач, стоит задуматься над реконструкцией ЛЭП.

Среди относительно новых разработок Российской Федерации можно выделить такой высокотемпературный провод, как ACBT. Основной особенностью данного провода по сравнению со сталеалюминевыми проводами марки AC, является более высокая пропускная способность и более высокая механическая прочность.

При замене проводов серии АС, на АСВТ можно получить:

© А.Д. Мухин, 2022.

Научный руководитель: *Николаева Светлана Ивановна* – кандидат технических наук, доцент, Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

- 1. Увеличение длины пролета до 40%.
- 2. Увеличение пропускной способности до 90-100%.
- 3.Снижение ветровой нагрузки.
- 4. Низкое аэродинамическое сопротивление.
- 5. Пониженную интенсивность гололёдообразования.

Оценим, как повлияет на режим передачи ЛЭП-51 и ЛЭП-301 ВЭС замена существующих проводов на провода серии ACBT.

Рассмотрим замену провода AC-150/24 ЛЭП-51 на провод ACBT-159/44; и замену провода AC-150/24 и AC-120/19 ЛЭП-301 на провод ACBT-159/44 и ACBT 128/37, соответственно.

Приведем сравнение характеристик данных проводов (Табл. 1).

Таблица 1

Характеристики провода марки АС и марки АСВТ

Проводник	<i>R</i> при 20С, ом/км	Разрывная нагрузка, кН	Вес 1км, кг	Длина габарит- ного пролета, м	Ток, А (75 ⁰ С)
ACBT 128/37	0,225	79,221	651,9	294	431
AC 120/19	0,244	41,521	471	212	399
ACBT 159/44	0,18	93,198	792,7	314	492
AC 150/24	0,203	52,279	599	227	473

Из таблицы видно, что провод ACBT позволяет увеличить габаритный пролет и пропускную способность линии. Кроме того, он обладает лучшими механическими показателями.

Проведем расчет потерь электроэнергии по ЛЭП-51 и ЛЭП-301 при наличии провода марки AC и провода марки ACBT.

Расчет будем проводить по формуле:

$$\Delta W = 3k_{\Phi}^2 \cdot k_k \cdot I^2 \cdot R_{\Lambda} \cdot T = k_{\Phi}^2 \cdot k_k \frac{R_{\Lambda} \cdot W_a^2}{U^2 \cdot T \cdot \cos^2 \varphi \cdot 10^{3'}}$$

где k_{Φ} – коэффициент формы графика нагрузки, 1,3;

 k_k – коэффициент, учитывающий различие графиков активной и реактивной мощности, 0,99;

I – ток в линии, A;

 $R_{\rm Л}$ – активное сопротивление линии, Ом;

T – число часов работы (в месяц), 720 ч;

 $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, 0,8;

 W_a – расход электрической энергии, кВт·ч.

Значения коэффициентов k_{ϕ} , k_{k} , коэффициента мощности $\cos \varphi$ и расход электроэнергии приняты по данным, предоставленным ВЭС за август месяц 2021 года.

Результаты расчетов показаны в таблице 2.

Таблица 2

Потери в линиях в проводах серии АС и АСВТ

	и в инивих в проводал серии и е	Teb I			
Пиния	Потери электроэнергии, кВт∙ч				
Линия	Провод АС	Провод АСВТ			
ЛЭП-51	388512	344493			
ЛЭП-301	76945	68364			

В результате расчетов можно сделать вывод, что при замене провода линий ЛЭП-51 и ЛЭП-301 на высокотемпературный провод серии АСВТ можно сократить потери электроэнергии, а также, учитывая, что при большей массе проводов АСВТ длина пролетов увеличивается, а значит уменьшается количество необходимых опор, что позволяет уменьшить количество средств на реконструкцию и обслуживании линий.

Подводя итоги можно сказать, что замена нынешних проводов AC, на ACBT можно считать обоснованными, поскольку при замене на новые провода мы получаем: уменьшение технологических потерь в линии, повышение надежности линии за счет положительных качеств провода ACBT (снижение ветровой нагрузки, низкое аэродинамическое сопротивление, пониженная интенсивность гололёдообразования), уменьшение затрат на обслуживание линии, более долгий срок эксплуатации.

Библиографический список

1. Программа технического перевооружения и реконструкции филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

на 2016-2021 гг. – Текст: электронный // ПАО «Рус Γ идро» - «Волжская Γ ЭС» - URL: http://www.volges.rushydro.ru/branch/cmp/ (дата обращения: 08.01.2021).

- 2. СТО 56947007-29.240.124-2012 Сборник "Укрупнённые стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-1150 кВ" 324 тм $\tau1$ для электросетевых объектов OAO "ФСК ЕЭС". URL: http://docs.cntd.ru/document/1200095834 (дата обращения: 11.01.2021).
- 3. Узденов Х. А., Альжанов Р. Ш., Коршунов Е. А. Применение фазоповоротных устройств для увеличения пропускной способности электрической сети и оптимизации перетоков активной мощности //Материалы VIII Международной научно-технической конференции, 02 06 октября 2017, Самара. Т 2. Самара. 2017. С. 48-56.

MУXИН APTEM ДМИТРИЕВИЧ — магистрант, Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

С.А. Царьков, Н.В. Журавлева

ОБСЛЕДОВАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ В ГАЗОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье рассматриваются основные методы обследования действующих газопроводов на предмет утечек природного газа.

Ключевые слова: сеть газораспределения, газопровод, газоанализатор, обходчик, автолаборатория.

В ГОСТ Р 53865-2010 «Системы газораспределительные. Термины и определения» дано определение газораспределительной сети, согласно этого документа: «...сеть газораспределения — это технологический комплекс, состоящий из распределительных газопроводов, газопроводов-вводов, сооружений, технических устройств. Сетью газопотребления можно назвать технологический комплекс газовой сети потребителя, расположенный от места присоединения к сети газораспределения до газоиспользующего оборудования и состоящий из газопроводов и технических устройств на них».

Эксплуатация газопроводов, кроме поддержания их в исправном состоянии, также подразумевает периодическое их обследование, направленное на выявление аварийных участков и принятие срочных мер, к их ремонту или замене. В настоящее время, с ростом протяженности газораспределительных сетей, аварии на газопроводах участились, а в связи с достаточно плотной застройкой последствия этих аварий необратимы. Для выявления проблем на ранних стадиях во избежание катастроф необходимо вести грамотный мониторинг сетей, а также внедрять мероприятия по снижению рисков возникновения аварийных ситуация. На сегодня существует несколько методов обследования газопроводов в газовом хозяйстве.

Распределительные газопроводы различных давлений в городской черте, в сельской местности, между населенными пунктами, как правило, прокладываются под землей. Несомненным достоинством такого метода строительства и дальнейшей эксплуатации является скрытость и защита газопроводов от влияний окружающей среду, подземная прокладка на определенной глубине исключает снеговые и ветровые нагрузки, обледенение и провисание газовых труб, однако у такого способа прокладки газопроводов есть существенный и очевидный минус: трещины и повреждения на поверхности газопроводов не видны, а утечки газа могут аккумулироваться в замкнутых пространствах в грунте.

Безопасная техническая эксплуатация газораспределительных систем — это постоянный мониторинг и контроль за состоянием газопроводов и сооружениях на них. Самый простой и широко применяемый в этой области метод — пешие обходы.

Пешие обходы осуществляются бригадами, состоящими как минимум из двух человек – слесарей/обходчиков, основная задача которых заключается в следующем:

- -контроль давления газа;
- -контроль одоризации газа;
- -проверка наличия в полости газопровода влаги и конденсата с последующим их удалением;
- -ежегодный осмотр и техническое обслуживание запорной арматуры и компенсаторов;
- -приборное обследование газопроводов;
- -диагностика технического состояния газопроводов.

По результатам планового осмотра решается вопрос о текущем или капитальном ремонте участка газораспределительной сети, при необходимости.

Периодичность таких обходов в городской черте для стальных газопроводов низкого давления составляет – один раз в месяц.

При обходе основной упор делается на визуальный контроль за состоянием оборудования и газопроводов по внешним признакам и выявление утечек газа, см. Рис. 1. Зона контроля инженерных подземных сооружений (коммуникаций) на присутствие газа составляет до 15 м в обе стороны от газопровода, который подлежит обходу.

Научный руководитель: *Шеногин Михаил Викторович* – кандидат технических наук, доцент, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

[©] С.А. Царьков, Н.В. Журавлева, 2022.



Рис. 1. Обход газопроводов и сооружений на них

К обходу трасс подземных газопроводов допускаются бригады слесарей по обслуживанию и ремонту газопроводов службы эксплуатации, имеющие соответствующие допуски и прошедшие аттестацию на знание норм и правил, в установленном порядке. Обход производится четко по указанному маршруту, который оформлен в виде маршрутной карты, к карте прикладывается задание на виды выполняемых работ, а также указывается комплектация бригады обходчиков необходимым оборудованием и инструментом.

Однако у пеших обходов есть один существенный недостаток – скорость передвижения обходчиков. Некоторые утечки на подземных газопроводах могут быть обнаружены при обходе спустя несколько дней или даже недель, после нарушения целостности подземного газопровода.

Альтернативным вариантом является применение объездов при помощи автолабораторий для поиска утечек газа. Этот способ позволяет в несколько раз увеличить скорость обследования газопроводов, но только тех, которые проложены вдоль дорог или под ними. Скорость движения автолаборатории в режиме измерения определяет быстродействие срабатывания датчиков газоанализатора и эффективностью пригрунтового отбора проб. Однако в данном случае точность измерения пропорциональная скорости движения, т.е. чем быстрее движется автолаборатория, те точность пробоотбора ниже и наоборот.

Автолаборатория на ходу фиксирует зону возможной утечки газа, при срабатывании датчика, автолаборатория останавливается, и дальнейшее уточнение места утечки определяется переносными газонализаторами, для чего исследуется определенная по площади местность над подземным газопроводом.

Принцип поиска возможной загазованности на подземных инженерных сооружениях передвижной автолабораторией основан на косвенных измерениях, которые заключаются в регистрации повышенной, по сравнению с фоновым значением, концентрации в пробе, отобранной над исследуемой территорией. Основным инструментом автолаборатории является исправный, прошедший необходимую поверку и получивший разрешительный сертификат, газоанализатор (прибор для определения качественного и количественного состава смесей газов).

Быстродействие газоанализатора должно позволять регистрировать наиболее узкие (короткие по времени) концентрационные пики. Учитывая, что машина двигается со средней скоростью порядка 20 км/ч, взаимодействие оборудования с исследуемой средой крайне мало по меркам газоанализа. Нужно отметить, что газоанализатор должен выдавать результат на пульт автолаборатории, уже через 1-2 секунды после забора проб, то есть практически через 20 метров до следующего места забора пробы.

Пригрунтовые пробы неизбежно разбавляются, как в процессе пробоотбора, так и за счет интеграции. Интеграция – это пропорциональная увеличению длительность пика разбавления пробы повышенной концентрации, неизбежно ведущая к снижению его амплитуды.

Во время объездов и отбора проб вероятны и ложные реакции, т.е. положительные показания газоанализатора в отсутствие повышенной концентрации искомого газа, это ведет к снижению скорости обследования за счет лишних остановок для проверки реакций. Именно этим обусловлена достаточно высокая избирательность измерения газоанализатором искомого газа по отношению к другим не углеводородным компонентам и загрязнителям воздуха, а также водяному пару.

Естественно, что газоанализатор также должен быть работоспособен в условиях транспортной тряски и широкого температурного диапазона. Модели газоанализаторов для передвижных автолабораторий должны пройти всестороннее тестирование в рабочих условиях, а также должны быть снабжены виброизолирующими и термостатирующих приспособлениями.

Автолаборатория, помимо приборов для выявления утечек, оснащается дополнительным вспомогательными оборудованием, инструментами, инвентарем, средствами защиты, крючками для открывания колодцев, сигнальными жилетами и знаками, предупредительными табличками, пробозаборниками, емкостями для газовых проб и т.п.

Применение автолабораторий позволяет сократить количество персонала, повышает производительность труда, а также позволяет более оперативно производить оценку состояния газопроводов.

Мониторинг, т.е. визуальный контроль за состоянием трубопроводного транспорта, в т.ч. и газопроводов, возможно проводить с использованием воздушного патрулирования при помощи вертолетов. Основной целью такого обследования является контроль над соблюдением охранных зон трубопроводов, визуальное выявление дефектов и передача данных наземным службам для их своевременного устранения во избежание аварий, сбор и систематизация сведений о состоянии трубопроводов. Особенно это актуально в труднодоступных местах, а также во время неблагоприятных погодных условиях (например, паводков). Из-за дороговизны такой метод применяют в основном для мониторинга магистральных газопроводов и нефтепроводов, в межпоселковых газораспределительных системах этот метод применяют крайне редко.

Таким образом на основании анализа существующей системы обхода газопроводов можно сделать вывод, что осмотр сетей газораспределения обходчиками самый точный, но самый медленный, при работе автолабораторий, возможно пропустить место утечки на газопроводе, однако этот метод достаточно быстрый, позволяющий за один день обследовать трассу газопровода, протяженностью несколько десятков километров.

Библиографический список

- 1.CO 34.23.606-2005 «Методические указания по осмотру и проверке колодцев подземных газопроводов системы газоснабжения ТЭС и котельных».
 - 2.ГОСТ Р 53865-2010 «Системы газораспределительные. Термины и определения»
 - 3. Типовая производственная инструкция «Обход наружных газопроводов».
- 4.СП 62.13330.2011* «Газораспределительные системы». Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменениями №1.2).
 - 5.ГОСТ Р 58095.4-2021 «Системы газораспределительные. Требования к сетям газопотребления».

ЦАРЬКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ — магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

ЖУРАВЛЕВА НАТАЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА – ассистент, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

С.А. Царьков, Н.В. Журавлева

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В статье рассматриваются основные способы теплоснабжения проектируемых районов городов.

Ключевые слова: теплоснабжение, природный газ, автономный источник теплоснабжения, централизованное и децентрализованное теплоснабжение, поквартирное отопление

Градостроительная планировка застройки районов, кварталов или микрорайонов города включает в себя проработку подключения проектируемых объектов к инженерным сетям жизнеобеспечения: электричество, водопровод, канализация, тепло и газ. При наличии рядом с рассматриваемыми территориями газопроводов природного газа, как правило, рассматриваются два варианта теплоснабжения проектируемых объектов капитального строительства: централизованный и децентрализованный.

Централизованное теплоснабжение означает, что источник тепловой энергии для рассматривае-мого района или квартала один, в зависимости от размера предполагаемой застройки и наличия свободных электрических мощностей это может быть либо отдельно стоящая котельная, либо ТЭС (теплоэлектростанция). И котельные, и ТЭС, в центральной части России преимущественно работают на природном газе, используя жидкое топливо (мазут) в качестве резерва. Оборудование, устанавливаемое в центральных котельных или ТЭС – это водогрейные или паровые котлы большой тепловой мощности, достигающей в отдельных случаях – 100 и более МВт.

От централизованного источника тепловой энергии к объектам капитального строительства различного назначения теплоноситель передается потребителю по трубопроводам тепловой сети, а сами потребители подключаются к тепловым сетям в центральных или индивидуальных тепловых пунктах (ЦТП и ИТП), разница которых лишь в том, что ИТП предназначен для теплоснабжения одного здания, а ЦТП для группы зданий. В ЦТП и ИТП устанавливается оборудование, предназначенное для снижения температуры теплоносителя до допустимой к использованию и передаче её в системы отопления, нагрева горячей воды, теплоснабжения приточных установок систем вентиляции. В современных ИТП, в основном, используется независимое присоединение к тепловым сетям, через теплообменное оборудование, т.е. теплоноситель тепловых сетей не смешивается с теплоносителем системы теплоснабжения здания или сооружения. Преимуществ у такого подключения достаточно много, главные из них:

- -возможность более гибкого регулирования температуры здания в зависимости от температуры окружающего воздуха;
 - -возможность заполнения системы отопления здания незамерзающей жидкостью;
- -отсутствие в системах отопления дополнительных загрязнений из тепловой сети (окалина, мусор, остатки коррозионных процессов трубопроводов);
- -возможность использования полимерных труб для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Зависимое подключение, через элеваторные узлы или подмешивающие насосы, используется только в существующих ИТП, подключенных к центральным тепловым сетям, построенным еще в прошлом веке.

В ИТП при независимом присоединении, в зависимости от категории потребителей по надежности теплоснабжения, устанавливается один или два теплообменника на нужды отопления, один или два – на приготовление горячей воды, и теплообменник системы теплоснабжения приточных установок систем вентиляции, при необходимости, нередки случаи подключения теплообменников приточных систем к трубопроводам тепловой сети напрямую. Иногда, в зависимости от принятой схемы, температурного режима тепловой сети, и требований по количеству горячей воды, в ИТП устанавливается от двух до четырех теплообменников приготовления горячей воды и реализуется схема двухступенчатого нагрева, при которой холодная вода подогревается обратной водой из системы отопления и уже потом догревается теплом тепловой сети, этот способ нагрева горячей воды позволяет экономить тепловую энергию.

_

Научный руководитель: *Шеногин Михаил Викторович* – кандидат технических наук, доцент, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

[©] С.А. Царьков, Н.В. Журавлева, 2022.

Децентрализованные теплоснабжение основано на принципе подготовки тепловой энергии непосредственно в месте её потребления. Децентрализованные источники тепловой энергии для объектов различного назначения в зависимости от тепловой мощности и места расположения делятся на:

-теплогенераторные, источники тепла — встроенные, пристроенные, надстроенные помещения или отдельно стоящие здания, в которых устанавливается основное оборудование для выработки тепла и вспомогательное оборудование для его транспортировки до отопительных приборов, приборов нагрева горячей воды и воздуха и т.п.; суммарная тепловая мощность оборудования для выработки тепла для теплогенераторных не должна превышать суммарную тепловую мощность — 360 кВт;

-автономные источники теплоснабжения (АИТ), помещения или группа помещений, встроенных, пристроенных или надстроенных над объектом, для теплоснабжения которого они предназначены; в помещениях устанавливается водогрейное оборудование, предназначенное для выработки тепла и вспомогательное оборудование для его транспортировки в систему отопления, подогрева горячей воды, подогрева теплоносителя для приточных установок вентиляции, для теплоснабжения иных потребителей тепла, установленных в здании, для отопления которого они предназначены; тепловая мощность автономных источников теплоснабжения более 360 кВт, но менее 5 МВт для жилых зданий и 15 МВт для зданий производственного назначения, при этом нормами четко установлено, какой мощности автономный источник теплоснабжения, где можно расположить, так, например располагать АИТ встроенными в многоэтажные многоквартирные жилые дома категорически запрещено;

-котельные, отдельно стоящие источники тепловой энергии, предназначенные для отопления одного или нескольких зданий, находящихся в непосредственной близости от котельной, в данном случае котельная является и источником тепла, и индивидуальным тепловым пунктом, а тепловые сети минимальной протяженности или почти отсутствуют; котельные не ограничены по тепловой мощности.

Теплогенераторные, автономные источники теплоснабжения, котельные в центральной части России работают преимущественно на природном газе, в регионах где природный газ отсутствует – на жидком или твердом топливе.

Основное преимущество использования локальных источников теплоснабжения – минимальные расстояния тепловых сетей или их полное отсутствие, и как следствие, минимальные потери тепла в системе теплоснабжения.

Кроме основных видов: централизованного и децентрализованного теплоснабжения есть еще несколько подтипов этих схем, например, поквартирное отопление, которое по сути является децентрализованным теплоснабжением, только с отсутствием интегрированных автономных источников тепла. При поквартирном теплоснабжении настенный газовый котел с закрытой камерой сгорания устанавливается в кухне каждой квартиры. Одноконтурные котлы предназначены для отопления и теплоснабжения бойлера косвенного нагрева, двухконтурные котлы осуществляют и отопление квартиры, и горячее водоснабжение. Такое решение еще удобнее и проще, чем оба перечисленных выше, при этом для жителей квартиры оно оптимально по всем параметрам, самым главным, из которых, является оплата коммунальных услуг, в данном случае каждый платит только за то количество газа, которое потребовалось для отопления его жилплощади, а не за гигакаллории, рассчитанные относительно площади квартиры по постоянно меняющимся нормативам. Однако не смотря на все плюсы такого теплоснабжения, установка индивидуальных отопительных газовых котлов на сегодняшний день ограничена нормативными документами и разрешается в многоквартирных многоэтажных жилых домах, этажностью — не выше 5 этажей.

В крупных городах при децентрализованном теплоснабжении жилого сектора приходится нередко прибегать к централизованному теплоснабжению больниц и общеобразовательных учреждений, т.к. снабжать теплом таких потребителей от интегрированных в здание автономных источников тепловой энергии действующими нормами запрещено. В этих случаях для теплоснабжения, расположенных в районе, больниц, школ и детских садов применяют отдельно стоящие котельные, передача тепловой энергии от которых происходит по тепловым сетям, а в каждом здании в подвале, для подключения систем теплоснабжения зданий, устанавливаются ИТП.

Библиографический список

1.СП 373.1325800.2018 «Источники теплоснабжения автономные. Правила проектирования».

2.СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.

3.СП 62.13330.2011* «Газораспределительные системы». Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменениями №1,2).

ЦАРЬКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ — магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

ЖУРАВЛЕВА НАТАЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА – ассистент, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

И.Р. Пышкин

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ

Расход стали на трубопроводы измеряется миллионами тонн, а потери металла от коррозии достигают примерно 10%. Четверть века назад коррозия губила ежегодно около 30 млн. т металла. Поэтому актуальным было и есть внедрение новых материалов для труб и видную долю среди них занимают пластические материалы. По виду исходного материала трубы из пластмасс можно разделить на термопластичные и термореактивные; по конструкции - на жесткие, полужесткие и гибкие. Гибкость труб определяется составляющими реагентами.

Ключевые слова: трубопроводы, стальные трубы, пластмассовые трубы, сравнение, эффективность, надежность.

Для изготовления труб из термопластичных материалов наиболее часто применяются: полиэтилен, сополимеры акрилонитрила, бутадиена и стирола, полихлорвинил, хлорированный полиэфир (полиоксиэтилен), полипропилен, поливинилхлорид.

Из термореактивных смол, используемых для изготовления армированных пластмассовых труб, обычно применяются: полиэфирные, эпоксидные и фенольные. Прочность и теплостойкость этих труб определяются свойствами армировки (усиления), в качестве которой наибольшее распространение имеет стеклянное волокно. Трубы из термореактивных пластиков транспортируют корродирующие жидкости при температурах и давлениях, намного превышающих предельные температуры п давления для термопластичных материалов.

Пластмассовые трубы всех типов обладают следующими преимуществами перед металлическими:

- высокая коррозионная стойкость;
- способность противостоять химическому и электролитическому разрушению;
- низкая начальная стоимость (это, однако, относится не ко всем пластмассовым трубам);
- небольшие расходы по содержанию;
- простота монтажа;
- низкие потери на трение;
- значительно меньшее осаждение отложений н небольшой вес.

Вес труб из термопластов составляет в среднем 1/7 веса стальных, а вес трубы из стеклопластика составляет 1/4-1/5 от веса стальной п около 2/3 веса алюминиевой.

Сравнение веса 1 м труб одинаковой прочности показывает, что вес полихлорвиниловой трубы в 1,12 раза меньше, чем алюминиевых, и в 2,54 раза меньше, чем стальных.

Небольшой вес облегчает работу с трубами, сокращает расходы на транспортировку и ускоряет сборку трубопроводов. Эти преимущества особенно сильно проявляются для труб больших диаметров. Например, трубы диаметром 250-300 мм и стандартной длины из стеклопластиков легко поднимают 1-2 человека, в то время как для стальных труб аналогичного диаметра и длины требуются механические подъемные приспособления. Более 100 м труб из твердого полихлорвинила, подготовленных для укладки, легко переносят два человека. Трое рабочих могут собрать и проложить трубопровод из пластика диаметром 250 мм со скоростью 300 м/ч, т. е. намного быстрее, чем стальную трубу. Это важно очень для нефтяников, особенно на нефтепромыслах, куда трудно транспортировать тяжелые стальные трубы.

При прокладке трубопровода в труднодоступной местности, где транспортные условия затруднены, применение пластмассовых труб имеет значительные преимущества, поскольку трубы вследствие малого веса могут доставляться на место укладки вертолетами н быстро монтироваться.

Легкость и быстрота монтажа пластмассовых труб создают благоприятные условия применения их предприятиями нефтяной промышленности.

Полужесткая или гибкая конструкция позволяет приспосабливать пластмассовую трубу к контуру траншеи без помощи арматуры. Пластмассовые трубы могут применяться и для специальных целей, когда необходимо обеспечить повышенную гибкость линии трубопровода. Например, на одном из участков по обрывистому берегу, где вследствие сдвига почвы трубопровод из стальных труб разрушался в соединениях, был проложен пластмассовый трубопровод.

© И.Р. Пышкин, 2022.

Ценным свойством гибких труб является их эластичность, в результате чего гидравлические удары, возникающие при внезапном повышении давления (например, при перекрытии какого-либо запорного приспособления) или замерзании воды в них, смягчаются.

Прокладка трубопроводов из пластмасс осуществляется легче и требует меньших затрат, чем стального трубопровода. Поэтому несколько большая стоимость труб из пластмасс компенсируется дешевизной их прокладки и увеличением срока службы.

Подсчеты показывают, что из 1 т винипласта можно изготовить до 200 м труб (условного диаметра 250 мм), что позволило бы сэкономить не менее 6 т стали. При массовом изготовлении винипластовые трубы будут обходиться в 1,5-2 раза дешевле стальных. Одна тонна полиэтиленовых труб примерно в 5 раз дешевле стальных, а заменяет она 8-10 т стальных или стальных труб того же диаметра.

На приведенном рисунке 1 указана стоимость пластмассовых труб в сопоставлении с металлическими.

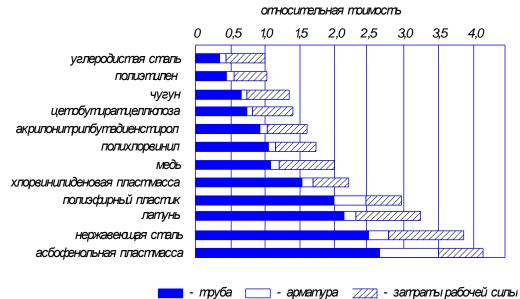


Рис. 1. Стоимость труб из различных материалов (стоимость стальной трубы равна 1)

При сопоставлении пластмассовых труб с металлическими помимо стоимости материала требуется учитывать ряд других факторов. Так, стальные трубы малого диаметра изготовляются с толщиной стенок значительно большей, чем это требуется по условиям работы. Это объясняется необходимостью нанесения наружной резьбы для соединения. Например, стальная труба диаметром 25,4 мм на манометрическое давление до 10,5 кгс/см² теоретически должна иметь стенки толщиной 0,127 мм, а это практически невозможно.

Стоимость эксплуатации труб из различных конструкционных материалов характеризуется сравнительными данными, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 Ланные о стоимости эксплуатации труб из различных материалов

данные о етоимости эксплуатации труо из различных материалов					
Материал трубы	Стоимость эксплуатации 1 м с учетом сроков их службы, руб.				
Пластик	32				
Сталь	89				
Нержавеющая сталь	339				
Металл, армированный резиной	515				

Таким образом, если стоимость эксплуатации 1 м труб из пластика (с учетом срока их службы) принять за 100%, то этот показатель для стальных труб возрастет в 2,77 раза. Эти цифры наглядно показывают высокую экономическую эффективность пластиковых труб.

Ниже в таблице 2 приведено сопоставление стоимости пластмассовых труб с металлическими, сто-имость которых принята равной 100%.

Таблица 2

Стоимость труб, изготовленных из различных материалов.

Материал	Внутренний диаметр и толщина	Сравнительная стоимость	Рабочее давление,
Материал	стенок, мм	трубы, %	кгс/см ²
Малоуглеродистая сталь	250x5	100	35
Полиэтилен низкого давления	250x5	86	5,6
Полихлорвинил	250x5	71,5	12,5
Политетрафторэтилен	250x5	2380	7
Полиэфирный стеклопластик	250x5	630	35
Полистирол	250x5	76	18

Как видно из таблицы, в обычных условиях трубы из дешевых пластмасс могут конкурировать со стальными.

Библиографический список

- 1. Козодоев Л.В. Организация НИОКР по испытанию и сертификации армированных полиэтиленовых труб //
- Полимергаз. 2001. №4. С. 40-43. 2. Лосев Б.И. Использование пластических масс и синтетических материалов в промышленности. М.: Недра, 1964. - 136 с.
- 3. Антоненко, А. А. Исследования параметров полимерной армированной трубы [Текст] / А. А. Антоненко, В. В. Шайдаков, А. Р. Людвиницкая // Территория "Нефтегаз". - 2013. - № 9. - С. 62-66

ПЫШКИН ИГОРЬ РОМАНОВИЧ - магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

И.Р. Пышкин

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Как известно все лечебные учреждения, как правило, укомплектованы оборудованием, от которого во всех, без исключения, исходит тепловой поток, тем самым нагревая окружающий воздух. Создание комфортных условий пребывания, как персонала медицинских учреждений, так и лечащихся, на сегодняшний день является актуальный вопросом. И в то же время помещения медицинских учреждений являются «чистыми», поэтому к установке кондиционировании и вентиляции предъявляются еще более жесткие требования.

Ключевые слова: медицинское учреждение, микроклимат, температура, вентиляция, кондиционирование, энергоэффективность.

Сегодня с понятием «чистые помещения» в первую очередь связывают медицинские учреждения. В данных помещениях система вентиляции должна обеспечивать требуемый класс чистоты приточного воздуха от 1 до 9 ISO (цифра 9 означает самое низкое качество).

Более того в ответственные помещения, такие, как операционные, вообще не должны попадать взвешенные в воздухе частицы пыли и других веществ. Поэтому к системе вентиляции медицинских учреждений предъявляют очень строгие нормы и правила по таким показателям, как влажность, температура, в редких случаях давлению воздуха [1].

В соответствии со стандартом [3]

Чистое помещение - это помещение, в котором контролируется концентрация взвешенных в воздухе частиц и которое построено и используется так, чтобы свести к минимуму поступление, выделение и удержание частиц внутри помещения, и в котором, по мере необходимости, контролируются другие параметры, например, температура, влажность и давление.

Стоит отметить следующие основные требования к системе вентиляции и кондиционирования помещений здравоохранения [1]:

- работа системы кондиционирования должна быть организована без использования всякого рода систем рециркуляции воздуха или подмеса воздушных масс. В медицинских учреждениях используются строго только приточные и вытяжные устройства систем вентиляции;
- в качестве воздухоохладителей рассматриваемых помещений используются системы кондиционирования прецизионного типа (рисунок 1);
- фильтрация воздуха медучреждений в обязательном порядке должна включать комплект фильтров, которые в процессе эксплуатации должны подвергаться дезинфекции;
- фильтрация воздуха больниц должна быть выполнена, как минимум, с двумя последовательно установленными фильтрами грубой и тонкой очистки.

Прецизионные системы кондиционирования особенно широкое применение нашли в области поддержания требуемого микроклимата для компьютерных систем, но сегодня все чаще используются для медучреждений.

Для медицинских учреждений фильтрация поступающего воздуха осуществляется в 3 ступени [2]:

- первая ступень не более 5 мкм грубая фильтрация крупнодисперсных частиц (очистка от пыли, мусора, весеннего пуха, в то же время обеспечивается непосредственная защита самой установки от загрязнений);
- вторая ступень не более 1 мкм тонкая очистка по нормативному ряду F7 (данная ступень разработана для очистки поступающего воздуха еще на всасе воздуховода с улицы, где устанавливается фильтр);
- третья ступень не более 0,1 мкм максимальная очистка по нормам F11 (данная ступень предусматривает установку угольных фильтров перед поступлением воздуха в помещение).

Для помещений операционных фильтры последней очистки должны еще обладать бактерицидными и обеззараживающими свойствами согласно СанПиН 5179-90 «Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров» [3].

Прецизионные системы кондиционирования - комплекс оборудования для создания нужного микроклимата в помещении с выносным конденсатором. Прецизионное климатическое оборудование представляет собой моноблочную конструкцию, имеющую несколько разновидностей, представленных:

[©] И.Р. Пышкин, 2022.

- Кондиционерами с наружным монтажом. В этом случае климатическое оборудование находится не в помещении, а устанавливается на стене здания. Обработанный кондиционером воздух поступает через воздуховоды, установленные в отверстиях стены. Рециркуляционные воздушные массы забираются из помещения через воздухозаборники.

- Кондиционерами с внутренним монтажом. Климатические установки находятся в здании, но в этом случае, они нуждаются в постоянном охлаждении конденсата. Для этого может использоваться воздух с улицы, который еще называют естественным охлаждением с подмесом. В некоторых моделях могут применяться и другие способы охлаждения.

Кроме этого, кондиционеры могут быть оснащены двумя теплообменниками и двумя холодоносителями.

Характерность работы данной системы происходит за счет перехода хладагента из газообразного состояния в жидкое состояние, при этом в процессе конденсации производится забор теплоты из помещений [4].

В таблице 1 показано сравнение энергопотребления стандартной и прецизионной систем за 15 дней работы для медицинского помещения операционной при условиях наружного воздуха 24-29 °C днем и 18 °C в ночное время.

Таблица 1 Сравнение прецизионной и стандартной системы кондиционирования

Энергетическое потребление	Прецизионная система	Стандартный кондиционер
Охлаждение, кВт	106,60	263,17
Энергопотребление, кВт	129,80	143,31
Подогрев, кВт	-	123,1
Увлажнение, кВт	9,1	6,7
Итого, кВт	245,8	546,3

Расчетные годовые эксплуатационные затраты составили 1 407 000 рублей для прецизионной системы и 2 311 500 рублей для стандартной системы [3].

Данные таблицы 1 позволяют сделать определенный вывод о том, что техническая целесообразность имеется в снижении энергопотребления в периоды, когда часть помещений или все здание медучреждения не используются.

Статистика показывает, что операционные помещения не используются две трети времени в год, что дает колоссальный потенциал для энергосбережения.

Реконструкция помещений стационарных лечебных заведений с выполнением всех требований, характерных для чистых помещений класса 3, является весьма дорогостоящим. Цена только ограждающих конструкций одной операционной с «ламинарным» потоком составляет от нескольких десятков тысяч долларов США и выше плюс стоимость системы центрального кондиционера.

Если за рубежом разработаны и действуют стандарты на чистоту воздуха в различных помещениях больниц (в Германии и США вместе взятых число действующих чистых операционных более 800), то в нашей стране вопрос о задании требований к оснащению ответственных помещений (операционных) всеми системами часто решается на уровне главного врача больницы и выбор определяется, прежде всего, финансовыми возможностями, особенно в бюджетных организациях[4].

В заключении следует отметить, что система вентиляции и кондиционирования медицинского учреждения должна в первую очередь обеспечивать требуемый нормативный микроклимат и здоровые условия труда и пребывания в клинике, а очистка приточного воздуха должна осуществляться для каждого помещения в индивидуальном порядке в зависимости от назначения.

Преимущества прецизионной системы в сравнении с традиционным бытовым кондиционером системы: Способность корректировать температуру с погрешностью в 0,5 градуса Цельсия. Причем микроклимат помещения будет удерживаться в заданном состоянии до пересмотра температурного режима.

- способность работать в режиме «24 часа в сутки» в течение долгих лет. При этом срок эксплуатации системы, в среднем, равен 15-18 годам беспрерывной работы.
- способность черпать приточный воздух при «забортной» температуре от -50 до 50 градусов Цельсия. Разумеется, холодный поток будет разогреваться, а теплый охлаждаться.
- полная автоматизация процесса, основанная на отслеживании и корректировке объемов притока, температуры и влажности воздуха в помещении.
 - энергосбережение более 30% в большей части регионов при круглогодичной работе
 - минимальное влияние на окружающую среду: как минимум в 2 раза сокращается выход СО2;

- экономия на стоимости электроэнергии до 45%;
- экономия пространства до 50% в сравнении с традиционными решениями обработки свежего воздуха.

Ну а недостатков у таких систем всего три – высокая цена установки и не менее дорогой монтаж прецизионных кондиционеров с очень недешевым сервисом. Впрочем, собственники таких установок знают что покупают. Ведь они нуждаются в особых условиях, а индивидуальные решения всегда стоят недешево. Кроме того, мощный кондиционер прецизионного типа занимает много места даже в случае раздельного монтажа испарителя и конденсатора.

Срок окупаемости прецизионной системы по экспертной оценке составляет 4 года. При высоком уровне автоматизации прецизионной системы, работе в переменном режиме и использовании тепла этот срок может значительно снизиться.

Библиографический список

- 1. СанПиН 5179-90 «Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров».-М, 1990.
 - 2. Стефанчук В. И., Борисоглебская А. П. Концепция «чистого» помещения // Мир климата. 2015. № 9.
- 3. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2000. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Ч 1. Классификация чистоты воздуха. Госстандарт России, 2000.
 - 4.Журнал «АВОК». 2012. № 1. с. 20-25.
 - 5. Taschenbuch fur Heizung und Klimatechnik. Prof. Dr-Ing. E.-R. Schrme.

ПЫШКИН ИГОРЬ РОМАНОВИЧ — магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

Е.Д. Столбова

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ТЮМЕНСКИЕ МОТОРОСТРОИТЕЛИ»

В статье представлен анализ производственного травматизма на предприятии машиностроения.

Ключевые слова: травматизм, производственный травматизм, анализ травматизма.

Охрана труда — это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе труда, в том числе правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, психофизические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия.

Функции охраны труда – это изучение санитарии и гигиены труда, осуществление мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работающих в процессе работы [1].

Главный метод охраны труда заключается в применении техники безопасности. При этом решаются две основные задачи: создание машин и инструментов, при работе с которыми возникает опасность для человека и разработка специальных средств защиты, обеспечивающих безопасность человека в трудовом процессе, а также обучение работников безопасным приемам труда и использованию средств защиты, создание условий для безопасной работы.

Любая травма, полученная на рабочем месте, считается производственной травмой. На предприятиях машиностроения травмы могут происходить по разным причинам.

Производственные травмы подразделяются на предприятиях машиностроения на две основные категории:

- 1. Заболевания и состояния, которыми работник заразился в результате своей работы. К ним относятся проблемы с дыханием, вызванные химическими веществами, рак, вызванный рабочей средой, и глухота, вызванная постоянным использованием машин.
- 2. Несчастные случаи на производстве, включая те, которые произошли в результате неисправного оборудования, из-за отсутствия обучения работе с механизмами или транспортными средствами, ожогов или падений [2].

На рисунке 1 представлен анализ производственного травматизма в ΠAO «Тюменские моторостроители».

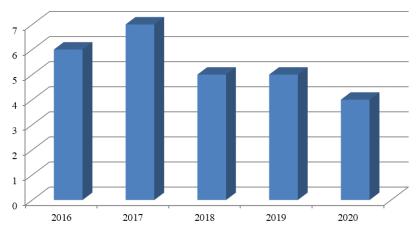


Рис. 1. Анализ производственного травматизма

© Е.Д. Столбова, 2022.

Научный руководитель: *Хайруллина Лариса Батыевна* – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

Анализ производственного травматизма показывает снижение несчастных случаев благодаря проведению мероприятий по улучшению условий охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков и экологических аспектов на предприятии.

Анализ производственного травматизма по причинам несчастных случаев представлен на рисунке 2

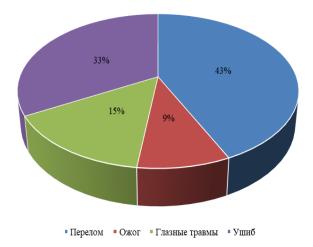


Рис. 2. Анализ производственного травматизма по причинам несчастных случаев

Таким образом, наиболее часто случающиеся несчастные случаи – это переломы и ушибы.

Во избежание получения производственных травм сотрудники должны соблюдать строгие протоколы безопасности, чтобы оставаться в безопасности на рабочем месте. Правила безопасности существуют не просто так, поэтому все должны их соблюдать. На рабочем месте необходимо выполнять множество опасных задач, поэтому лучше перестраховаться, чем потом сожалеть. К сожалению, некоторые компании и работники не всегда соблюдают правила или применяют необходимые меры [3].

В любом случае, рабочие должны быть обеспечены надлежащим оборудованием для обеспечения безопасности и должны пройти надлежащий инструктаж по технике безопасности, прежде чем выполнять какую-либо работу на рабочем месте. Все участники должны приложить усилия, чтобы сделать все необходимое для защиты компании и работников от неблагоприятных ситуаций. И компании, и работники должны действовать ответственно и добросовестно. Несчастные случаи часто непредсказуемы, но каждый должен внести свой вклад и убедиться, что он соблюдает все меры безопасности, протоколы и правила.

Библиографический список

- 1.Кукин, В.Л. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда / В.Л. Кукин. М.: Высшая школа, 2017. 439 с.
- 2. Гридин, А.Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах / А.Д. Гридин. М.: Альфа-Пресс, 2018. 160 с.
- 3. Бондаренко В.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: Учебное пособие / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. М.: Риор, 2018. 448 с.

 $\it CTOЛБOBA\ EKATEPИНА\ ДМИТРИЕВНА$ — магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

Е.Д. Столбова

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ТОКАРНОМ УЧАСТКЕ

В статье охарактеризованы мероприятия по улучшению условий труда с целью повышения безопасности работ на токарном участке.

Ключевые слова: условия труда, мероприятия, улучшение, токарный участок.

Безопасность и производительность людей, машин и процессов — ключевой элемент любого предприятия. Системы промышленной безопасности уже много лет используются для выполнения функций безопасности в производственных отраслях.

Токари должны знать и понимать все инструкции по технике безопасности. Они также должны понимать, как производственная травма может повлиять на их жизнь. Таблички с инструкциями по технике безопасности должны быть размещены в соответствующем месте, чтобы каждый, кто входит на рабочее место, мог их прочитать [1].

Существует множество видимых и скрытых опасностей, которые могут привести к несчастным случаям. Таким образом, каждый токарь должен иметь конкретное представление о типах опасностей, существующих на рабочем месте, и о том, как их распознать.

Основные опасности в процессе работы на токарном участке следующие:

- работа механизмов;
- электрические опасности;
- шум, химические вещества, стресс и эргономические опасности, которые могут быть представлены в видимой или скрытой форме.

Каждый токарь должен пройти обучение по снижению риска несчастных случаев. Они должны научиться связывать опасности и средства контроля опасностей, такие как датчики, сигналы тревоги, ограждения машин и огнетушители. Они всегда должны использовать средства индивидуальной защиты, такие как защитная обувь, очки, перчатки и т. д. [2].

Количество профессиональных травм и заболеваний, связанных с профессией токаря, заметно снизилось благодаря достижениям в области науки и техники, таким как инженерный контроль, защитное оборудование, более безопасные машины и процессы, а также более строгое соблюдение правил и инспекции труда. Хотя внедрение систем управления охраной труда и техникой безопасности еще больше снизило количество профессиональных травм и заболеваний, эти системы неэффективны, если они не сопровождаются положительной культурой безопасности на рабочем месте.

Защитные системы могут основываться на различных технологиях, таких как химические, механические, гидравлические, пневматические, электрические, электронные и программируемые электронные [3].

На токарном участке требуется соблюдать высочайший уровень безопасности. Такой высокий уровень безопасности помогает защитить персонал, окружающую среду и имущество, сохраняя при этом максимальное время безотказной работы и минимальные перерывы в работе.

Библиографический список

1.Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Н.В. Косолапова. — М.: Academia, 2019.-176 с. 2.Бондаренко В.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: Учебное пособие / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. — М.: Риор, 2018.-448 с.

© Е.Д. Столбова, 2022.

Научный руководитель: *Хайруллина Лариса Батыевна* – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

3.Кукин П.П. Анализ оценки рисков производственной деятельности. Учебное пособие / П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк. – М.: Высшая школа, 2017. - 328 с.

 $\it CTOЛБOBA\ EKATEPИНА\ ДМИТРИЕВНА$ — магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

Е.Д. Столбова

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

B статье произведено описание системы управления производственной безопасностью и ее элементов.

Ключевые слова: безопасность, производственная безопасность, система управления.

Система производственной безопасности является важнейшей контрмерой на любых опасных предприятиях, в том числе на предприятиях машиностроения. Система управления производственной безопасностью используется для защиты людей, промышленных предприятий и окружающей среды в случае выхода технологического процесса за допустимые пределы регулирования.

Управление всеми операциями и процедурами в отрасли происходит с целью защиты ее сотрудников и активов за счет сведения к минимуму опасностей, рисков, несчастных случаев и потенциальных аварий.

Тысячи несчастных случаев на производстве каждый год приводят к осознанию важности производственной безопасности с технологическим прогрессом в производстве [1].

Опасности для жизни человека растут день ото дня. Во избежание несчастных случаев работники должны знать принципы производственной безопасности и опасные зоны данной отрасли. Ниже приведены некоторые причины, по которым необходимо эффективно управлять системой производственной безопасности предприятий машиностроения:

- для безопасности людей на своих рабочих местах;
- для защиты окружающей среды от ущерба, причиняемого промышленными авариями;
- для защиты предприятий от серьезных убытков в результате повреждения оборудования;
- для устранения несчастных случаев, приводящих к остановке работ и производственным потерям.

Практическая цель производственной безопасности состоит в том, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду производственного предприятия и каждого человека, а роль специалистов по промышленной безопасности состоит в том, чтобы найти рычаги или возможности для значительного улучшения, используя практические усилия [2].

Задачи систем производственной безопасности заключаются в том, чтобы обеспечивать следующие условия функционирования предприятий машиностроительной отрасли:

- для проверки всех возможных факторов несчастных случаев для предотвращения гибели и потери трудоспособности промышленного персонала, любого повреждения машин и материалов;
 - для устранения аварий, приводящих к остановке работ и производственным потерям;
 - чтобы уменьшить компенсацию рабочего, страховой тариф и все расходы на несчастные случаи;
 - для повышения морального духа производственного персонала;
 - для увеличения производственных средств для более высокого уровня жизни;
- для предотвращения несчастных случаев в промышленности за счет снижения любых опасностей [3].

Библиографический список

1.Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Н.В. Косолапова. – М.: Academia, 2019. – 176 с. 2.Бондаренко В.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: Учебное пособие / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. – М.: Риор, 2018. – 448 с.

© Е.Д. Столбова, 2022.

Научный руководитель: *Хайруллина Лариса Батыевна* – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

3.Кукин П.П. Анализ оценки рисков производственной деятельности. Учебное пособие / П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк. – М.: Высшая школа, 2017. - 328 с.

 $\it CTOЛБOBA\ EKATEPИНА\ ДМИТРИЕВНА$ — магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

Е.Д. Столбова

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»

Статья посвящена изучению производственной безопасности предприятий нефтегазовой отрасли. В ней рассмотрены способы обеспечения производственной безопасности предприятий нефтегазовой отрасли, которые необходимо соблюдать в процессе их деятельности.

Ключевые слова: производственная безопасность, предприятие, нефтегазовая отрасль.

Производственная безопасность - это система организационных мероприятий и технических средств по предотвращению или уменьшению возможности воздействия опасных производственных факторов (травм), возникающих в рабочей зоне во время работы.

Руководители, специалисты, другие сотрудники и рабочие организаций нефтегазовой отрасли несут ответственность за нарушение требований производственной безопасности в виде административного, а также дисциплинарного, уголовного наказания и материальную ответственность в соответствии с действующим федеральным законодательством. Трудовым Кодексом РФ за нарушение требований производственной безопасности предусмотрены следующие дисциплинарные взыскания:

- замечание:
- выговор;
- строгий выговор;
- увольнение.

Ели при выполнении работ рабочие или другие сотрудники нарушили требования безопасности, которые установлены законодательством РФ, то они также понесут ответственность [3].

По результатам аттестации рабочих мест в ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» сформулирован «План мероприятий по рационализации рабочего места и улучшению условий труда». В плане предусмотрены меры по рационализации рабочих мест и технических процессов, замене и модернизации оборудования, восстановлению и развитию индивидуальной и коллективной защиты и других средств обеспечения производственной безопасности.

В настоящее время ведется работа по автоматизации рабочего места специалиста по безопасности труда. В администрации ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» и в филиалах на договорных условиях проводится работа по эксплуатации и развитию модулей автоматизированной системы обработки материалов аттестации. Данная система установлена во всех филиалах ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ».

Обеспечение работников ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ в 2020 году осуществлялась в соответствии с утвержденными Нормами. По-казатели обеспечения работников предприятия специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ за 2020год представлены в таблице 1

Обеспечение работников СИЗ в 2020 году

Таблица 1

Обеспечение одеждой %	Обеспечение другими СИЗ, %	Организация стирки, химчистки, %	Затраты на спецодежду, СИЗ, тыс. руб.
99,8	98,8	22	101720

Научный руководитель: *Хайруллина Лариса Батыевна* – кандидат технических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, Россия.

[©] Е.Д. Столбова, 2022.

В филиалах, в которых не организована стирка, химчистка специальной

одежды, в соответствии с коллективным договором проводятся доплаты работникам. Списочная численность работников, получающих средства индивидуальной защиты, в 2020 году составило 2908 человек. Фактические расходы, связанные с выдачей работниками средств индивидуальной защиты, в 2020 году составили 101720 рублей.

Задача по обеспечению функционирования системы управления производственной безопасности, соблюдению требований пожарной и промышленной безопасности, созданию и поддержанию здоровых и безопасных условий труда, предупреждению профессиональных заболеваний, производственного травматизма и аварий возложена на Управление промышленной безопасности и охраны труда (УПБ и ОТ), которое является структурным подразделением ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» и подчиняется непосредственно главному инженеру — первому заместителю генерального директора предприятия. В состав УПБ и ОТ входят отдел производственной безопасности, отдел охраны труда и группа пожарной безопасности.

Управление в структурных подразделениях осуществляется их непосредственными руководителями, которые в своей деятельности руководствуются ФЗ «Об охране труда», нормативно — правовыми актами по ОТ, методическими указаниями и иными локальными правовыми документами организации [4].

В ООО «ЛУКОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» осуществляются следующие виды контроля:

- -постоянный контроль;
- -оперативный контроль;
- -административно производственный контроль;
- -общественный контроль;
- -функциональный контроль;
- -ведомственный контроль.

До и во время выполнения работ сотрудники постоянно контролируют ремонтопригодность оборудования, инструментов, ограждений, блокировочного оборудования, защитного заземления и других средств защиты, что осуществляется в соответствии с инструкциями по охране труда, сформулированными в компании.

В случае выявления несоответствий требованиям безопасности работники сообщают о них своему непосредственному руководителю. При непринятии им своевременных мер безопасности работники вправе приостановить работу и покинуть опасную зону.

Руководители работ и другие должностные лица осуществляют контроль за состоянием условий труда, исполнением подчиненными своих обязанностей по производственной безопасности, соблюдением трудовой дисциплины производственным персоналом.

В ходе оперативного контроля проверяется:

- выполнение персоналом правил и инструкций по охране труда;
- соблюдение персоналом порядка приёма сдачи смены, ведения документации;
- поддержание установленного режима работы оборудования, своевременность выявления имеющихся дефектов и неполадок в работе оборудования, оперативность принятия мер для их устранения;
 - поддержание персоналом гигиены труда на рабочем месте;
 - наличие на рабочих местах средств пожаротушения и средств защиты, а также их исправность.

При выполнении наиболее опасных работ обязательно личное присутствие непосредственного руководителя работ. Также на предприятии осуществляется административно – производственный контроль руководителями, специалистами совместно с центральной постоянно – действующей комиссией по охране труда и промышленной безопасности (ЦПДК), возглавляемая главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ ЗА-ПАДНАЯ СИБИРЬ». Работа ЦПДК проводится по «Плану работ по охране труда, промышленной, пожарной безопасности и промышленной санитарии».

По итогам проверок выполнения мероприятий по предписаниям комиссий ЦПДК, а также во исполнение предписывающих указаний руководства предприятия и информационных материалов ООО «ЛУ-КОЙЛ ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» в соответствии с графиком проводятся селекторные совещания по охране труда, производственной и пожарной безопасности.

Функциональный контроль осуществляется при комплексных, тематических, текущих и внеплановых проверках подразделений и объектов.

Комплексные проверки состояния охраны труда проводятся в соответствии с утверждённым графиком (как правило, раз в два года).

При наличии несчастных случаев на производстве комплексная проверка проводится ежегодно. Тематические проверки проводятся для контроля состояния производственной безопасности по отдельным

вопросам, за ходом выполнения приказов, указаний, распоряжений руководства предприятия, коллективных договоров в части производственной безопасности, а также за выполнением намеченных мероприятий по результатам комплексных проверок.

Ведомственный контроль осуществляется департаментами, управлениями Министерства и другими организациями в установленном ими порядке.

Анализ функционирования управления системой производственной безопасности в целом по предприятию делается на совещании третьей ступени контроля (2 раза в год), в подразделениях – ежемесячно.

Работа системы основана на уверенности в том, что вся соответствующая информация собрана и что система может быть оценена. Результаты анализа используются для внесения соответствующих изменений в политику, цели и задачи управления производственной безопасностью с учетом изменений внешней среды и требований к постоянному совершенствованию системы.

Библиографический список

- 1.Кукин, В.Л. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда / В.Л. Кукин. М.: Высшая школа, 2017. 439 с.
- 2. Гридин, А.Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах / А.Д. Гридин. М.: Альфа-Пресс, 2018. 160 с.
- 3. Бондаренко В.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: Учебное пособие / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. М.: Риор, 2018. 448 с.
- 4. Егоров, А.Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических и нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / А.Ф. Егоров, Т.В. Савицкая. М.: КолосС, 2018. 526 с.

 $\it CTOЛБOBA\ EKATEPИНА\ ДМИТРИЕВНА$ — магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия.

П.В. Антоненко

ИСТОРИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ Г. ВИДНОЕ: НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРИМЕНЕНИЕ МЕДНЫХ ТРУБ. АНАЛИЗ СЛОЖИВШЕЙСЯ СИТУАЦИИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

В статье рассматриваются вопросы применения медных труб при строительстве и реконструкции газопроводов, нормативная документация, анализ сложившейся ситуации, пути решения проблем и характерные особенности эксплуатации.

Ключевые слова: Медные трубы, регион, анализ, способы соединения.

В 1951 году началась газификация города Видное. Были построены газопроводы среднего и низкого давления общей протяженностью 2297 метров, которые снабдили коксовым газом в первую очередь строительство города Видное. С развитием города и его инфраструктуры, а также с вводом в эксплуатацию новых магистральных газопроводов по всей стране город перешел на использование природного газа. Было газифицировано природным газом около 220 квартир.

С начала 1970-х годов началась активная газификация близлежащих сел и деревень. Помимо жилого фонда стали газифицироваться крупные предприятия города и что очень важно на газ стали переводить городские котельные, работающие на мазуте и каменном угле, что сало особенно заметно горожанам: исчезли грязь и смог, символично подчёркивая одно из основных преимуществ нового топлива, его экологичность.

Во времена СССР газификация Подмосковья продвигалась быстрыми темпами и к концу прошлого века во всех крупных населённых пункта региона был природный газ.

Стратегия, которая проводилась в те годы предусматривала газификацию природным газом крупных потребителей, как правило это были предприятия военно-промышленного комплекса и городских котельных и ТЭЦ, а от построенных распределительных газопроводов проводили газификацию жилого фонда и объектов социального назначения.

В данный момент коллектив Видновской РЭС обслуживает 221 ГРП и ШРП, 961 км газопроводов, около 100 населенных пунктов, из которых город Видное, поселок Горки Ленинские, поселок Володарского.

Территория обслуживания Видновской газовой службы охватывает большую часть Ленинского района, части городских округов города Подольск и Домодедово и граничит с Москвой. Саратовский газ пришел в столицу благодаря построенному отводу от магистрального газопровода Саратов-Москва.

На сегодняшний день Видновская районная эксплуатационная служба относится к филиалу Акционерного общества «Мособлгаз» «Юг» и предоставляет на обслуживаемой им территории следующие основные услуги:

- поставки газа населению и промышленным потребителям;
- газификация, подключение газ к жилым домам и коммерческим объектам;
- обслуживание внутридомового газового оборудования.

Кроме того, сотрудниками филиала производится аварийное обслуживание газифицированных объектов и проводится широкий спектр работ, выполняемых для удобства потребителей газа.

Анализ сложившейся ситуации и пути решения проблем. Постановка задачи.

Основным критерием газификации многоквартирных домов является обеспечение безопасного использования газового топлива. Аварии, связанные с использованием газа в многоквартирных домах, представляют большую опасность для жителей, поэтому специалисты уделяют повышенное внимание к безопасности ВДГО и ВКГО.

© П.В. Антоненко, 2022.

Научный руководитель: *Чупин Валерий Николаевич* — преподаватель, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

В Ленинском городском округе, как в любом газифицированном населенном пункте Центральной России имеется огромное количество домов, где срок службы внутридомовых газопроводов составляет пятьдесят и более лет.

На графике (рис.5) четко видно, что максимальное количество многоквартирных домов были построены в Ленинском городском округе, в середине прошлого века. Ситуация усугубляется тем, что собственниками ВДГО являются собственники жилья многоквартирного дома, а зона ответственности ГРО ограничивается газопроводами до кранов на вводе.



Рис. 1. Темпы строительства жилых многоквартирных домов Ленинского городского округа.

Работы по облуживанию ВДГО и ВКГО осуществляются на договорной основе подрядными организациями, которые при наличии специального оборудования и подготовленного персонала могут проводить работы по техническому диагностированию газопроводов. Специалистам становится очевидно, что необходимо принятия комплекса срочных мер для изменения ситуации, которая с годами будет всё более усугубляться, причём в связи с большим объёмом проблемных газовых внутридомовых сетей необходимо принимать срочные меры по повышению безопасности.

	Параметры	
№ п/п	характеристики	Bcero
26.1.	Фасадный газопровод (разводка) жилых многоквартирных домов, находящийся на балансе организаций по обслуживанию жилищного фонда (муниципальных образований, ведомств и ЖСК) всего. км	118,4
26.2.	Количество стояков в многоквартирных жилых домах и общежитиях при количестве приборов на одном стояке, всего шт.	67163
	до 5 приборов	35172
	из них в эксплуации более 20 лет	29966
	от 6 до 10 приборов	28109
	из них в эксплуации более 20 лет	23188
	от 11 до 15 приборов	1980
	из них в эксплуации более 20 лет	1417
	свыше 15 приборов	1902
	из них в эксплуации более 20 лет	1565

Рис. 2. Сведения о внутренних и фасадных газопроводах ВДГО

На рисунке 2 представлены сводные данные по внутридомовым газопроводам, эксплуатируемых на территории обслуживания филиала и анализируя цифры, представленные в документе, можно оценить серьёзность возникшей проблемы.

Считаю, что диагностирование внутридомового и внутриквартирного газового оборудования — это временная мера, а для обеспечения безопасности ВДГО и ВКГО необходимо производить замену внутридомовых газопроводов и оборудования. Наиболее уязвимые участки газопроводов (места прохождения через межэтажные перекрытия и капитальные стены здания) недоступны для полноценного контроля. В целях подробного изучения вопроса автором работы принято решение провести изучение технического состояния внутридомовых газопроводов (визуальный осмотр) в домах Ленинского городского округа, сравнить опыт АО «Мособлгаз» с другими ГРО РФ.



Рис. 3. Внутридомовой газопровод многоквартирного дома г. Видное

Внутридомовой газопровод многоквартирного дома не соответствует действующим правилам и нормам промышленной безопасности.

Использованы резьбовые соединения, применены чугунные резьбовые фасонные соединения, установленные до газовых кранов на стояках, в случае утечки газа в этих соединениях локализация и ликвидация аварии затруднены. Место пересечения газопроводом несущей стены оштукатурено и оценить техническое состояние невозможно.



Рис. 4. Вводной газопровод пересечение несущей стены и газовый кран

Внутридомовой газопровод многоквартирного дома не соответствует действующим правилам и нормам промышленной безопасности. Использованы резьбовые соединения до газового крана (вероятно пробка для слива конденсата), установлен чугунный тройник с заглушкой, на газопроводе видны следы

проведения толщинометрии (зачищенные участки трубопровода). Оценить техническое состояние перехода через стену невозможно.



Рис. 5. Внутриподъездная разводка газопроводов

Внутриподъездная разводка газопроводов выполнена с большим количеством резьбовых соединений и чугунными фасонными частями (складывается ощущение, что монтаж делали из остатков материала). Газопровод соприкасается с силовым кабелем. В случае утечки газа в соединении придётся демонтировать весь участок газопровода. Большую опасность представляет само место расположения резьбовых соединений, газ в случае утечки начнёт скапливаться под межэтажным перекрытием. Не имея возможности выполнить замену запорной арматуры для устранения возможной утечки газа придётся перекрывать кран на вводе в дом или подъезд.



Рис. 6. Разводка газопровода внутри подъезда



Рис. 7. Вводной газопровод

Заметна деформация газопровода, чугунные фасонные соединения установлены до крана, техническое состояние газопровода при пересечении стены оценить невозможно. Крепления газопровода к стене отсутствуют.



Рис. 8. Газопровод-ввод

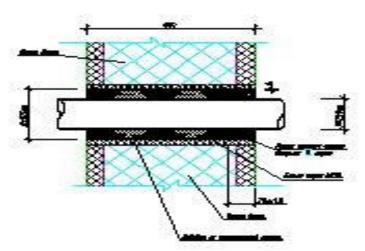


Рис. 9. Схема прохождения газопровода через капитальную стену

Анализ технического состояния вводных газопроводов (рис.7 и 8) показывает неудовлетворительное техническое состояние: отсутствие диэлектрических муфт, видимые деформации осей газопроводов, недостаточная защита от коррозии, Выход из земли газопровода (рис.7) соприкасается с отмосткой и может быть повреждён.

Особую настороженность вызывают места пересечения газопроводами капитальных стен зданий и перекрытий.

Схема прохождения газопровода через капитальную стену предусматривает в месте пересечения стены установку защитного футляра и заполнения пространства негорючим уплотнителем. Именно это место представляет особую проблему и вызывает наибольшую обеспокоенность.

Проходящий через футляр газопровод может подвергнуться большим нагрузкам в силу того, что происходит сезонное движение грунтов, которое передаётся конструкциям здания, кроме того в таких местах может скапливаться влага, вызывая коррозию газопровода. Произвести контроль данных участков газопровода практически невозможно. Подобные процессы происходят с вводными газопроводами и контролировать этот процесс становится крайне затруднительно.

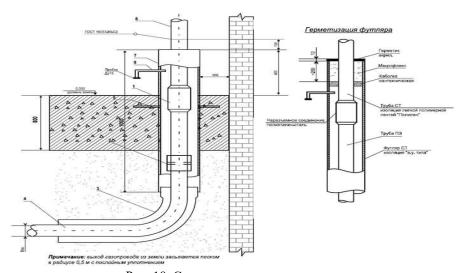


Рис. 10. Схема вводного газопровода.

Выводом из исследования предлагаю считать, что осмотренные газопроводы ВДГО не соответствуют действующим правилам и нормам и должны быть заменены в рамках работ по капитальному ремонту жилого многоквартирного дома.

Рассмотрение этого вопроса нельзя откладывать, поскольку проблема касается огромного количества многоквартирных домов. Безопасность которых в последнее время вызывает серьёзные опасения. Следствием из нерешаемых годами вопросов могут стать взрывы газа и как следствие гибель людей.

Особенно хочется выделить, что это не вопрос замены отдельных участков газопроводов в отдельных домах, а системная проблема, требующая серьёзного подхода и скорейшего решения.



Рис. 11. Разрушенный взрывом газа подъезд многоквартирного дома

Опыт АО «МОСОБЛГАЗ» по замене внутридомовых газопроводов.

АО «МОСОБЛГАЗ» в рамках программы капитального ремонта проводит замену внутридомовых газопроводов. Капитальному ремонту будут подвержены общедомовые сети газораспределения, а также отводы от стояков до крановых узлов, установленных в помещениях кухонь. Подобного уровня работы в РФ выполняются впервые, поскольку речь идет не о разовых заменах газопроводов, а о масштабной программе капитального ремонта систем газоснабжения. В течении прошедшего года АО «Мособлгаз» провёл реконструкции систем газоснабжения в 30 тысячах квартир города. Капитальному ремонту подверглось газовое хозяйство более 500 жилых домах. Сети газопотребления сроком службы более 30 лет будут заменены на новые. Подчеркнем важную деталь: капитальный ремонт производится в присутствии жильцов, временное освобождение квартир не производится, что накладывает особый отпечаток на характер производства работ, особенно связанных с применением сварки.



Рис. 12. Сварочные работы в квартире

Проведение сварочных работ в жилых помещениях представляет повышенную опасность, и создает почву для конфликтов с собственниками жилья. Кроме того, требуется значительное количество высоко-квалифицированных сварщиков, повышенные требования ко всем стадиям выполнения работы очень высокий уровень организации работ.

Анализируя положительный опыт работ, отметим факт, что капитальный ремонт систем газоснабжения произведен при условии превышения срока эксплуатации в 30 лет. В стране эксплуатируется огромное количество подобных многоквартирных домов, причем срок службы внутренних газопроводов может превышать 60 и более лет. Особо стоит выделить тему наличия в стране газифицированных домов возрастом более века, это как правило дома дореволюционной постройки, обладающие охранным статусом, как памятники архитектуры и газифицированные в середине прошлого века. Применять огневые и сварочные работы в подобных домах крайне рискованно. Сама идея замены внутридомовых газопроводов с истекшим сроком эксплуатации очень правильная и безусловно повышает противоаварийную устойчивость дома, но способы проведения работ нуждаются в корректировке. С моей точки зрения необходимо исключить применение огневых работ при проведении капитального ремонта многоквартирных домов, заменив материал для газопроводов на медный и применять метод соединения прессованием.

Анализ нормативно-технической документации $P\Phi$ для использования внутридомовых газопроводов из меди и разрешенные способы соединения труб.

Мною произведён детальный анализ всей нормативно-технической литературы и законодательных актов, касающихся применения медных труб для строительства газопроводов внутридомового газового оборудования. На основании этого анализа сделан вывод о возможности использования медных трубопроводов, для соединения труб при монтаже допускается использовать технологии сварки, пайки, и прессования. На сегодняшний день в стране нет ни одного действующего нормативного документа, который бы ограничивал применение медных труб для применения в ВДГО и ВКГО.

Таблица 1

Условные обозначения медных труб расшифровываются следующим образом:

Способ изготовления: тянутые или холоднокатаные	Д
Форма сечения: круглая	KP
Точность изготовления:	
Нормальная	Н
Повышенная	П
Состояние:	
Твердое	Т
твердое повышенной прочности	Ч
Длина:	
Немерная	НД
кратная мерной	КД
Особые условия:	
трубы повышенной точности по длине	Б
трубы высокой точности по кривизне	К

Анализ документа показывает, что технология монтажа медных труб, с применением метода прессования может применяться в РФ. Для сравнения: в большинстве Европейских стран уже более 50 лет для внутренних систем газоснабжения, а также отопления и водоснабжения, применяются только медные трубопроводы или из нержавеющей стали. И многолетний Европейский опыт показывает действительную надёжность и безопасность этих систем. В большинстве нормативных документов медный газопровод благодаря своим свойствам не только приемлем, а рекомендован к применению, особенно для индивидуальных и многоквартирных жилых домов.

Теперь с развитием технологий монтажа медных газопроводов с помощью пресс-фитингов, когда стоимость строительства внутренних систем их меди приблизилась к стоимости монтажа стального газопровода, появился реальный смысл обсудить все преимущества медного газопровода:

- 1. Срок эксплуатации медного газопровода, гарантирующий его полную надёжность и безопасность составляет 50 лет. Стальной же газопровод после 20 лет эксплуатации подлежит обязательной диагностике и испытаниям с выдачей заключения о пригодности дальнейшей эксплуатации и на какой срок;
- 2.Медный газопровод не требует покраски, он не подвержен коррозии так, как стальной трубопровод. С течением времени медная труба покрывается патиной для придания благородного вида под старину;
- 3. Для медного газопровода допускается скрытая прокладка в нишах и каналах стен и полов, что не маловажно для интерьеров, применяющих различные современные дизайнерские решения;
- 4.Монтаж медного газопровода при помощи пресс-фитингов возможен при 100%-ной чистовой отделке помещений, так как процесс не требует сварочных и огневых работ, в отличие от стального трубопровода;
- 5. Максимальная надёжность и безопасность соединения медного газопровода с помощью прессфитингов происходит благодаря двойной опрессовке и запатентованному контуру безопасности SC-Contur со специальными уплотнительными кольцами из эластомерного материала, обладающего необходимой химической стойкостью к нефтегазовой среде в рабочем диапазоне температур, сохраняя при этом эксплуатационные характеристики минимум 50 лет;
- 6.Время монтажа систем газоснабжения из меди сокращается до 60% по сравнению с монтажом при помощи сварных соединений.



Рис. 13. ГРП из медных газопроводов в РБ

Библиографический список

- 1.СНиП 42-01-2002. «Газораспределительные системы».
- 2.СНиП 31-01-2003. «Здания жилые многоквартирные».
- 3.СНиП 31-02-2001. «Дома жилые одноквартирные»
- 4.СП 42-102-2004. «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».
- 5.СП 62.13330.2011*. «Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002» (с изменением № 1).
 - 6.СП 54.13330.2011. «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003».
- 7.СП 42-101-2003. «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб».
 - 8.СП 55.13330.2011. «Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001».

 $AHTOHEHKO\ \Pi ABEЛ\ BAЛЕРЬЕВИЧ$ — магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

П.В. Антоненко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОПРОВОДОВ ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ, СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ, ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В СССР И РФ

В статье рассматриваются вопросы применения медных труб при строительстве и реконструкции газопроводов, нормативная документация, анализ сложившейся ситуации, пути решения проблем и характерные особенности эксплуатации.

Ключевые слова: Медные трубы, опыт применения, анализ, способы соединения.

За всю историю газификации СССР медные трубы никогда не применялись в качестве газопроводов (импульсные газопроводы в газорегуляторной аппаратуре и внутренние газопроводы проточных водонагревателей в расчёт не берём). Советские специалисты справедливо считали, что стальные трубы, в достаточном количестве, выпускаемые промышленностью полностью решают задачи газификации страны и необходимости применять дорогостоящие медные трубы не видели. Медь, как материал применялась в электротехнической промышленности и применять стратегический материал для жилищно-коммунальной сферы считалось расточительным. Советские технические нормы применение медных трубопроводов не рассматривали и технологий по соединению медных трубопроводов не развивали.

Вместе с тем о преимуществах медных трубопроводов было хорошо известно и отражено в советских справочных пособиях.

Пайка и сварка были рассмотрены и освоены достаточно неплохо, но применением неразъёмных соединений методом прессования не рассматривалось, и эта технология появилась гораздо позднее и была разработана немецкими инженерами в 1995 году получив название метод пресс - обжима.

Преимущества медных труб и основные существующие технологии их соединения.

Согласно основных характеристик медные трубы значительно превосходят стальные по долговечности, коррозионной стойкости, экологичности, они более пластичны и легче обрабатываются, лучше переносят воздействие высоких температур при пожаре, при использовании медных труб нет необходимости защищать их от атмосферной коррозии. Медные газопроводы лучше стальных при воздействии отрицательных температур, в отличии от полиэтиленовых труб имеет стойкость к ультрафиолету.

Сварные соединения медных труб.

Для производства сварочных работ применяют покрытые электроды, которые расплавляются. В результате получают стык без дефектов, но место сварки медной трубы будет отличаться от основного материала, это происходит из-за присутствия дополнительных веществ, легирующих металлов. Добавки содержатся в составе плавких электродов, для этого используют кремниевые, марганцевые, фосфорные, оловянные и цинковые присадки. Сварка медных газопроводов редко применяется в газовом хозяйстве и по прогнозам специалистов в ближайшее время расширение применения технологии не произойдёт.

При ручном соединении применяют покрытые электроды, которые расплавляются. В результате получают стык без дефектов, но место сварки медной трубы будет отличаться от основного материала. Такое явление происходит из-за присутствия дополнительных веществ, легирующих металлов. Добавки содержатся в составе плавких электродов. Проблема заключается в том, что сам сварной шов по физическим свойствам будет отличаться от основной трубы. С образовавшемся расплаве могут присутствовать различные металлы и их оксиды, содержащиеся в электроде или на поверхности соединяемых элементов.

При этом для нужд газового хозяйства избавляться от этих недостатков нецелесообразно из-за достаточного качества производимых сварных швов и крайне редком использовании технологии сварки.

Капиллярная пайка.

Наиболее часто встречающимся способом соединения медных труб является пайка с применением специальных припоев и флюсов, разогрев поверхностей производится газовой горелкой.

© П.В. Антоненко, 2022.

Научный руководитель: *Чупин Валерий Николаевич* – преподаватель, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

Различают два способа:

- Высокотемпературная пайка (используется горелка на пропане и припои из тугоплавких металлов);
 - •Низкотемпературная пайка (используется паяльная лампа и припои из мягких металлов).

Резка медной трубы

Для выполнения данного этапа необходим труборез. Надо надеть труборез на тот конец трубы, где предстоит сделать отрез, продвинув его на отмеченное для разреза место. После этого необходимо плотно затянуть хомут (винт) инструмента и начать вращение резака вокруг трубы. Нередко при монтаже медного газопровода или системы теплоснабжения возникает необходимость в использовании элементов, изготовленных из других материалов. В этом случае следует помнить, что ни в коем случае нельзя допустить прямого соприкосновения меди и оцинкованной стали из-за возникающих при этом электрохимических процессов. В результате такого контакта коррозийные процессы на поверхности стали развиваются в ускоренном темпе, и она разрушается. Для того чтобы избежать этого, между медным и стальным участком трубопровода необходимо помещать фитинг из латуни. Контакт меди с пластиком, латунью или кислотоупорной сталью с этой точки зрения безопасен и не влияет на срок службы трубопровода.

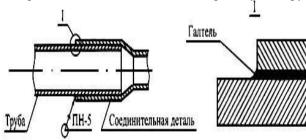


Рис. 1. Схема паяного соединения



Рис. 2. Монтаж котельной, выполненный из медных трубопроводов

Анализируя технологию монтажа медных газопроводов методом сварки и пайки возможно сделать некоторые выводы:

- Технология позволяет выполнить систему газопроводов из меди, полностью отказавшись от применения других материалов;
- Построенный таким образом газопровод по ряду технических характеристик существенно превосходит аналогичные образцы из стали и металлополимерных материалов. К основным преимуществам отнесём: срок службы (до 50 лет), повышенную огнестойкость, отсутствие коррозии, высокую ремонтопригодность;
- Применение медных труб позволяет ускорить монтажные работы, отсутствует необходимость покраски;
- Коэффициент шероховатости медной трубы меньше, чем у стальных и металлополимерных, что позволяет использовать трубы меньших диаметров для обеспечения той же пропускной способности трубопровода;
 - Возможность повторного использования труб после демонтажа трубопровода;

- Внешняя привлекательность изделий из меди позволяет использовать изделия из нее в качестве элемента декора помещений;
- Стойкость к перепадам температуры без ограничений по давлению и времени воздействия позволяет медному трубопроводу без потерь выдерживать воздействие теплоносителя в диапазоне минус 200 плюс 250 градусов и давление до 400 атмосфер;
 - Малое температурное расширение;
 - Высокие пластичность и прочность позволяют использовать изделия с
- толщиной стенки в 3 раза меньше, чем у металлополимерных и стальных труб. Медные трубы легко гнутся и обрабатываются;
- Медь имеет высокую стойкость к воздействию У Φ -излучения, химически агрессивным веществам и коррозии, что позволяет эксплуатировать трубопроводы из нее до 100 лет.

Медные трубы обладают следующими недостатками:

- завышенная стоимость по сравнению с стальным исполнением;
- необходимость применения специального оборудования, навыков при монтаже газопроводов системы из мели:
 - материал исполнения хорошо проводит электрический ток;
- медь тяжело сочетается с другими материалами (металлополимерных, стальных газопроводов), может способствовать их коррозии и окислению.

Впервые в РФ на законодательном уровне возможен монтаж газопроводов без применения огневых работ. С моей точки зрения это идеальный технический вариант замены (капитального ремонта) газопроводов ВДГО и ВКГО.

Главное достоинство медной трубы по сравнению со стальной — отсутствие сварочных работ: монтаж осуществляется запрессовкой фитингов при помощи гидравлического пресс-инструмента. Такая система впервые была представлена в Германии в 1995 году компанией Viega. Девиз, с которым фирма выводила на рынок новый продукт: «Нет пайки, нет сварки — нет проблем». Для систем газоснабжения, это особенно актуально.

У разных производителей название системы может отличаться, но суть одинакова: соединение медных труб (диаметром от 12 до 108 мм) пресс-фитингами из меди и бронзы. В немецкой системе «Profipress», разработанной компанией «Viega», используется уплотнительное кольцо из запатентованного материала (HNBM — для газопроводов, EPDM — для водопроводов).

Пресс-технология для медных газопроводов имеет явные преимущества перед традиционной технологией, использующей обычную водогазопроводную стальную трубу:

- 1. Быстрый, простой и удобный монтаж;
- 2. Не требует электрогазосварки и пайки;
- 3. Выполнение работ в благоустроенных помещениях;
- 4. Надежный и красивый газопровод.

Выводы

С развитием технологий монтажа медных газопроводов с помощью пресс-фитингов, когда стоимость строительства внутренних систем из меди приблизилась к стоимости монтажа стального газопровода, появился реальный смысл обсудить все преимущества медного газопровода:

- 1. Срок эксплуатации медного газопровода, гарантирующий его полную надёжность и безопасность составляет 50 лет. Стальной же газопровод после 20 лет эксплуатации подлежит обязательной диагностике и испытаниям с выдачей заключения о пригодности дальнейшей эксплуатации и на какой срок;
- 2.Медный газопровод не требует покраски, он не подвержен коррозии так, как стальной трубопровод. С течением времени медная труба покрывается патиной, придавая благородный вид под старину:
- 3.Для медного газопровода допускается скрытая прокладка в нишах и каналах стен и полов, что не маловажно для интерьеров, применяющих различные современные дизайнерские решения;
- 4.Монтаж медного газопровода при помощи пресс-фитингов возможен при 100%-ной чистовой отделке помещений, так как процесс не требует сварочных и огневых работ, в отличие от стального трубопровода;
- 5. Максимальная надёжность и безопасность соединения медного газопровода с помощью прессфитингов происходит благодаря двойной опрессовке и запатентованному контуру безопасности SC-Contur со специальными уплотнительными кольцами из эластомерного материала, обладающего необходимой химической стойкостью к нефтегазовой среде в рабочем диапазоне температур, сохраняя при этом эксплуатационные характеристики минимум 50 лет;

6.Время монтажа систем газоснабжения из меди сокращается до 60% по сравнению с монтажом при помощи сварных соединений.

Библиографический список

- 1.СНиП 42-01-2002. «Газораспределительные системы».
- 2.СНиП 31-01-2003. «Здания жилые многоквартирные».
- 3.СНиП 31-02-2001. «Дома жилые одноквартирные»
- 4.СП 42-102-2004. «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».
- 5.СП 62.13330.2011*. «Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002» (с изменением № 1).
 - 6.СП 54.13330.2011. «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003».
- 7.СП 42-101-2003. «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб».
 - 8.СП 55.13330.2011. «Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001».

АНТОНЕНКО ПАВЕЛ ВАЛЕРЬЕВИЧ — магистрант, Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Россия.

Б.М. Захир, А.С. Грачева

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СЕТИ, ПОСТРОЕННОЙ НА ГРАФЕ С НЕСТАНДАРТНОЙ ДОСТИЖИМОСТЬЮ И С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМА ТЕКУЧЕГО ВЕДРА

В статье рассматриваются разработанная модель телекоммуникационной сети, построенной на графе с нестандартной достижимостью. Реализован вариант оптимизации работы сети методом внедрения узлов с потерями в оную, параметры и позиция которых должны рассчитываться на основании моделирования сети с повышенными нагруз-

Ключевые слова: модель, анализ, графы с нестандартной достижимостью, информационно-телекоммуникационные сети, алгоритм текучего ведра, программный комплекс, нагрузочное моделирование, python.

Проблематика. 12 апреля 2018 года Правительство РФ приняло постановление № 445 «Об утверждении Правил хранения операторами связи текстовых сообщений пользователей услугами связи, голосовой информации, изображений, звуков, видео- и иных сообщений пользователей услугами связи». Согласно этим правилам, к операторам связи, действующим на территории России, будет применяться ряд требований касательно хранения данных, которыми они оперируют. В рамках этой работы нас интересуют следующий пункты требований:

1.Операторы телефонной связи и услуг передачи данных для целей передачи голосовой информации хранят голосовой трафик и текстовые сообщения в полном объёме в течение <u>6 месяцев</u>.

2.Интернет-провайдеры с 1 июля 2018 года хранят трафик в нулевом объёме, а с 1 октября 2018 года — в полном объёме. Ёмкость системы хранения данных должна равняться объёму трафика, переданному за 30 суток, предшествующих дате ввода в эксплуатацию технических средств накопления информации. То есть провайдер обязан сохранять весь трафик пользователей в течение всего срока, пока хватает ёмкости установленных накопителей.

Соответственно, весь трафик, проходящий по ИТС, должен быть скопирован и транспортирован в системы хранения. При создании такой системы, безусловно, встанет вопрос об оптимальности тех или иных решений. Например, вопрос о размещении в сети программно-аппаратных средств копирования данных. Сколько их сделать по всей сети? На каждую базовую станцию, отвечающую за распределение трафика непосредственно абонентам, данное оборудование не поставить — таких станций очень много. Однако это и не требуется — можно решить проблему математически, определив узлы, на которых будет происходить копирование. При наличии модели информационно-телекоммуникационной сети (ИТС), которая может просчитать ресурсозатратность того или иного варианта размещения узлов копирования данных, можно определить критерии и свести затраты ресурсов при размещении к минимуму. Наша модель позволяет провести такое моделирование посредством алгоритмов поиска пути в графе с нестандартной достижимостью вершин. Здесь граф, являющийся ориентированным и взвешенным, представляет собой ИТС, а его вершины — узлы сети. На данный момент реализовано два вида алгоритмов поиска пути — на графе с вентильной достижимостью и с магнитной. Путем установки порога достижимости равным 1 можно получить путь, который обязательно проходит только один узел из тех, что специализированы для копирования данных.

Также данная модель позволяет решить другую проблему – получения избыточного количества данных. Так как мы знаем, что пакет попадет на узел копирования один раз, мы можем быть уверены, что и дубликатов в хранилище данных не появится.

Естественно, при появлении таких специальных узлов, объем трафика, который они через себя будут пропускать, станет больше. И эти нагрузки надо будет, во-первых, посчитать, а во-вторых — попробовать избежать перегрузок, которые могут появится. Это третья проблема, которую мы решаем посредством моделирования в данной научной работе. В нашей модели реализована одна из самых простых и в то же время популярных мер борьбы с избыточными нагрузками — алгоритм дырявого ведра.

О графах с нестандартной достижимостью

Программная модель, используемая в рамках данного исследование, берет начало своей разработки в нашей предыдущей работе [1]. В ней сделан акцент на математической части модели: дан теоретический

[©] Б.М. Захир, А.С. Грачева, 2022.

базис по графам с нестандартной достижимостью, описана реализация алгоритмов поиска путей и приведены выкладки по вычислению параметров маршрутов на рассматриваемых графах.

К текущей работе программа претерпела множество архитектурных изменений, но математическое ядро осталось неизменным.

Теория. Область применения теории графов достаточно широка, особенно сильно она используется в инфокоммуникационных сетях, моделях заражения и т.д. Во многом такие задачи требуют разработки алгоритмов анализа процессов случайного блуждания по графу и случайного распределения ресурса на графе. Задачи распространения спама оказались родственными задачам распространения инфекций (медицина) или распространению слухов (социология). Объединяют эти задачи общая математическая модель ориентированный граф, лежащая в их основе, а также алгоритмы, которые используются для решения этих задач. Построение имитационной модели таких сетей является более простым, чем построение математической.

Ориентированные графы с нестандартной достижимостью являются орграфами, в которых множество допустимых путей может не совпадать с множеством всех путей на графе. Допустимые пути определяются некоторыми дополнительными условиями на их формирование, называемыми типом ограничений на достижимость.

При этом одной из главных проблем в области телекоммуникации является проблема управления трафиком с целью обеспечения заданных норм качества (QoS) по каждой предоставленной услуге большинству абонентов, в частности, для тех, кто находится в роуминге.

При передаче данных с гарантированной скоростью передающее устройство должно управлять ресурсами в динамическом режиме. Параметры классов QoS 1,2, 3 и 7 — это сервисы, предоставляемые абоненту в реальном времени. Основным ограничивающим фактором при их применении является допустимая задержка в доставке пакетов.

Значение показателя надежности передачи пакета — скорость потери пакетов PERL оценивается только при доставке пакетов с помощью протокола TCP/IP. Поэтому при значении допустимых потерь меньше 10^{-6} , используется передача с подтверждением. Наибольший приоритет (1 класс) имеет наименьший параметр, к нему относится трафик по управлению сетью. Класс 9 применяется по умолчанию при доставке IP-трафика (чтение файлов из Интернета, E-mail, видео) непривилегированным пользователям.

Таким образом, для обеспечения заданного качества обслуживания всех пользователей канала передачи, необходимо вводить пороги или использовать механизм «текучего ведра» для разгрузки в определенных узлах сети.

Для правильного определения мест, где надо установить «ведро» порогов, необходимо ввести функцию потерь, которая будет характеризовать потери трафика при несоблюдении допустимой задержки (leaky bucket algorithm).



Каждый хост, принадлежащий сети, может соединяться через интерфейс, содержащий дырявое ведро, то есть конечную внутреннюю очередь. Если пакет появляется в очереди, когда очередь полная, пакет игнорируется. То есть, если несколько процессов хоста пытаются послать пакеты, когда в очереди

уже стоит максимально допустимое число пакетов, новый пакет игнорируется. Такой интерфейс реализуется либо аппаратно, либо программно, операционной системой хоста. По сути это не что иное, как однолинейная система массового обслуживания с постоянным временем обслуживания.

Гипотеза: хосту разрешается посылать в сеть один пакет за один такт. В зависимости от передаваемых сообщений можно ограничивать либо количество пакетов (когда кадр постоянной длины), либо количество байт (когда кадр переменной длины). Во втором случае, если правилом установлена передача 1024 байт за тактовый интервал, то за этот период могут быть переданы в сеть либо один пакет размером 1024 байта, либо два пакета по 512 байт, либо четыре пакета по 256 байт и т. д. Если оставшееся количество байт меньше размера следующего пакета, следующий пакет должен ждать начала следующего такта.

Само дырявое ведро состоит из конечной очереди. Когда прибывает пакет и в очереди есть место, пакет добавляется к очереди, в противном случае пакет игнорируется. Если очередь не пуста, то в течение каждого тактового интервала в сеть передается по одному пакету или количеству байт, в зависимости от алгоритма.

То же самое можно представить себе по-другому: в виде ведра, которое в данный момент наполняется. Вода вытекает из хоста со скоростью R, а объем ведра, равен В. Чтобы отправить пакет, необходимо, чтобы из ведра можно было «вылить» накопившуюся информацию, или маркеры (так обычно называют содержимое ведра), а не налить ее туда. В ведре может содержаться ограниченное число маркеров (не более В); если ведро пустое, для отправки пакета необходимо подождать, пока не появятся новые маркеры. Этот алгоритм называется алгоритмом маркерного ведра (token bucket algorithm).

$$B + RS = MS.$$

После прохождения алгоритма «текучего ведра» сети продолжает работу по алгоритмам с различными видами достижимостей.

1. Управление ведром

Для описания процесса управления длиной буферной очереди в «ведре» рациональным видится использование дифференциального уравнения Риккати, которое в общем случае не имеет решения в квадратурах:

$$y(t)+\alpha p(t)y^{2}(t)=\beta R^{-1}(1-p(t))$$
 (1)

где, y(t) — скорость передачи данных (пакеты/с); p(t) — функция вероятности потери пакетов; R — задержка (c); α — параметр мультипликативного уменьшения размера «вытекающей части ведра» передачи данных при потере пакета; β — параметр аддитивного увеличения размера «вытекающей части ведра».

В процессе моделирования трафика беспроводной сети целесообразно предусмотреть возможность изменения топологии (реконфигурации) сети, поэтому, для оптимального выбора структуры следует задать оценку эффективности передачи данных. Для этой цели пригодно соотношение

$$E=Wk/(Wk+Ws)$$
 (2)

где, Wk – количество переданных полезных данных; Ws – количество служебной информации.

Объем служебного трафика можно представить, как функцию Vs=f(Fr,Vo) частоты реконфигурации сети Fr и количества узлов nVi в кластере V0. Поэтому, для уменьшения служебного трафика в сети частота реконфигураций на заданном промежутке времени ΔT и количество кластеров сети должны быть сведены к минимуму. Тогда оптимальный размер сети можно охарактеризовать с помощью коэффициента k

$$k = F_r * \frac{V_0}{\Delta T}, \qquad k \to min$$

Для проверки полученной модели достаточно сравнить величину модельного трафика со значениями, выбранными в качестве эталона. Удобным инструментом для решения этой задачи может служить показатель конкордации p(tk) модельных и эталонных значений трафика на заданном временном интервале

$$p(t_k) = \frac{2m(t_k)M(t_k)}{m(t_k)^2 + M(t_k)^2} (3)$$

где, $t_k - k$ -й момент времени контроля трафика; $m(t_k)$ – математическое ожидание эталонного трафика; $M(t_k)$ - математическое ожидание модельного трафика.

Описание и исследование модели

В ходе работы была создана программная модель, позволяющая проводить расчет параметров прохождения трафика по ИТС при наличии на ней нестандартной достижимости вентильного или магнитного типов; или при их отсутствии. Модель создана на языке Python и программно представляет собой модульный проект.

2. Архитектура и схема

Модульность позволяет обеспечить удобное масштабирование и развитие программы, а так же упрощает понимание деталей ее работы. Это достигается путем использования принципа разделения ответственности. Сегодня этот принцип также называют разработкой, основанной на компонентах (Component Driven Development, CDD).

Компонент – это ограниченный участок проекта, или программа, грубо говоря, который имеет четко поставленный ряд задач. Или, в идеале, одну задачу. Иначе сказать – свою зону ответственности.

Далее будут описаны основные модули программы.

1. Название: Packets Содержание: BasePacket.

Класс, описывающий модель пакета. Имеет состоит из заголовков и данных. В заголовках хранится такая информация, как протокол, по которому осуществляется передача, адрес точки отправления пакета и точки его назначения и прочее. Раздел данных содержит часть информационного сообщения, что решил отправить пользователь сети. Помимо заголовков и данных, каждый пакет имеет собственный уникальный программный идентификатор и идентификатор потока данных, частью которого он и является. Тип пакета и содержание его заголовочной части определяется именно его потоком. Пакетов вне потока в модели существовать не может.

2. Название: Streams

Содержание: BaseStream, TCPStream, UDPStream.

Классы, моделирующие потоки данных в сети. В терминах данной модели поток — это носитель информационного сообщения пользователя сети, представляющий собой множество пакетов данных. Сообщение разбивается на пакеты, каждый из которых доставляется до точки назначения индивидуально. Пакеты потока, для которого определен протокол TCP, отправляются по очереди с ожиданием сообщения о том, что предыдущий пакет успешно доставлен. UDP отправляются независимо друг от друга.

3. Название: Nodes

Содержание: BaseNode, TBLoadBasedNode.

Модуль содержит два класса, которые описывают строительную единицу сети — узел. Узел имеет три хранилища пакетов — queue (очередь — то есть хранилище пакетов, которые будут перемещаться дальше), awaiting (хранилище образов пакетов TCP, которые были отправлены с этой вершины — на случай, если пакет придется отправлять заново, из-за того что с предыдущей попытки он не дойдет) и successful (пакеты, для которых данный узел — точка назначения). Моделью узла данный класс, помимо упомянутого выше, делает симуляция случайных временных задержек при обработке данных, повышения временных задержек на обращение к памяти при повышенной загрузке узла, а также возможных повреждений данных при обработке. Подробно о том, как рассчитывается загрузка узла, как рассчитывается коэффициент замедления обработки данных, уровень случайных повреждений данных и другие параметры, будет сказано ниже. ТВLоаdВаsedNode — вершина, на которой реализован алгоритм дырявого ведра. Подробности тоже будут приведены ниже.

4. Название: Networks

Содержание: BaseNetwork, TBNetwork.

Данный модуль – сердце данного программного проекта. А если точнее – им является класс Base-Network, который и представляет собой модель сети. Грубо говоря, модель сети суть совокупность трех объектов – набора узлов, объекта оператора сети и объекта трафика сети, то есть той сущности, что порождает нагрузку на сеть. Оператор в данном случае – тот, кто управляет этой нагрузкой. Например, производит действия по перемещению пакетов с вершины на вершину. Подробнее о том, как работает данная модель – в частности, как происходит моделирование движения информации по сети – также будет сказано ниже в отдельном разделе. ТВNetwork – модели сети, в которой присутствуют узлы с внедренным алгоритмом дырявого ведра.

5. Название: Networks Support

Содержание: Jitter, RandomJitter, Traffic, TCPStreamData, UDPStreamData, Operator, BaseReportAnalyzer.

Часть программного комплекса, содержащая классы, несущие вспомогательный для работы модели сети функционал. Jitter и RandomJitter, например, отвечают за создание значений случайной задержки об-

работки данных. Traffic –класс тот самого объекта трафика, составляющего часть класса сети. Строго говоря, трафик – это совокупность потоков данных с некоторыми особенными методами, что и отличает этот объект от простого списка, к примеру.

TCPStreamData и UDPStreamData — своего рода обертки вокруг объектов потока данных, призванные упростить программу. Они сделаны из тех соображений, что поток данных можно отправить откуда угодно и куда угодно, а вот конкретная имплементация этого потока, то есть совмещение его с информацией, что отправка происходит по таким-то маршрутам — это и есть объект данного класса.

Operator – еще один класса объекта, формирующего модель сети. Относительно него тоже можно сказать что, в общих чертах, это совокупность объектов данных о потоках – StreamData.

BaseReportAnalyzer – класс объектов, чье предназначение – определить на основе отчетов о проведенном моделировании сети узлы сети, на которых требуется применить алгоритм дырявого ведра.

6.Название: NetworksReports

Содержание: BaseReport, TrafficReport, MaintenanceReport.

Модуль, содержащий классы объектов, осуществляющих анализ прошедшего моделирования. Здесь BaseReport – интерфейс.

TrafficReport – отчет о состоянии трафика, который шел по сети в рассматриваемом сеансе моделирования. В этом отчете показывается, какие пакеты были утеряны, каковы были искажения данных при обработке на узлах и какое время ушло на доставку. Эта информация предоставляется как в разрезе отдельных пакетов, так и с точки зрения отправляемых сообщений.

MaintenanceReport описывает то, как вела себя сеть на протяжении моделирования. Где были недогрузы, где перегрузки; какие вершины достигали наивысших перегрузок, а какие были дольше всего перегружены; и тому подобные вопросы освещает данный отчет.

3. Алгоритмы функционирования и устройство моделей узлов

В модели узла, как уже было сказано выше, фигурирует некое хранилище пакетов, разделенное на три части – для пакетов к отправлению (queue), TCP-пакетов, ждущих подтверждения (awaiting) и для доставленных (successful). В зависимости от заполненности хранилища менялась его скорость обработки пакетов. Чем сильнее узел загружен – тем ниже скорость. Однако тут есть один нюанс. С аппаратной точки зрения нет смысла хранить доставленные пакеты в кратковременной памяти – то есть в оперативной, и поэтому логично под загрузкой узла понимать именно суммарный вес пакетов, находящихся в queue и awaiting. Нет смысла потому, что, по сути, доставленные пакеты уже выведены из сети – их клиенты (абоненты) сети начинают хранить на собственных компьютерах после получения.

В формуле, рассчитывающей коэффициент замедления, фигурирует отношения емкости узла (то есть объема ее оперативной памяти) к суммарному размеру пакетов в queue и awaiting. График зависимости коэффициента от загрузки индивидуален для каждой вершины. Его определяют три параметра: коэффициент при нулевой загрузке, коэффициент при загрузке в 100% и коэффициент, на который будет выходить узел при превышении допустимой нагрузки.

Про превышение допустимой нагрузки стоит сказать отдельно. Очевидно, что в реальности превышения нагрузки случится не может. На текущий момент пакеты в программной модели следуют тем маршрутам, что были рассчитаны при их нахождении в точке отправления. По сути — происходит следование по пути виртуального пакета, который посылается перед началом передачи информации по сети. Изменение маршрутов пакетов в зависимости от нагрузки сети находится в разработке.

Это значит, что для того, чтобы определить узкие с точки зрения пропускной способности места сети, нужно дать возможность процессу моделирования закончиться. Ведь если следовать реальному поведению сети и перегруженного узла, то узел встанет и перестанет пропускать трафик через себя, а сеть перебросит этот трафик на другие узлы. В нашем же случае целесообразно посмотреть, какая емкость узла была бы достаточной, чтобы не привести узел к остановке функционирования при рассматриваемом трафике. А посмотреть это можно именно при помощи предоставления возможности узлу хоть с какой-то скоростью обрабатывать информацию.

Можно объяснить такое поведение модели также и тем, что сеть при обнаружении критически высоких нагрузок на узел выделяет тому дополнительные резервные мощности.

В общем виде функция зависимости коэффициента замедления $k_s = f(l)$ от относительной загрузки узла l выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} f(l) = 1, \ l = 0 \\ f(l) = b, \ l \in \mathbb{R} \setminus \{0\} \lor b > f_p \\ f(l) = f_p, \ l \in \mathbb{R} \setminus \{0\} \lor b \le f_p \end{cases} b = 1 - e^{l - \frac{1}{l}} * (f_h - f_l),$$

где l – значение относительной загрузки, от 0 до 1; f_l - коэффициент при нулевой загрузке, f_h - коэффициент при загрузке в 100%; f_p - коэффициент, на который будет выходить узел при превышении допустимой нагрузки.

В качестве примера приводится график данной функции для узла с $f_l=1, f_h=0.65, f_p=0.08.$

Рис. 3. График функции зависимости коэффициента замедления $k_{\rm s}$ от относительной загрузки узла l

Рассмотренный аспект моделирования применяется как в обычных узлах, так и в узлах с применением алгоритма дырявого ведра.

В текущей версии программы реализован алгоритм дырявого ведра, который принимает решение о выбросе пакета на основе данных о загрузке вершины, на которую этот пакет поступает. Условие выброса – значение относительной загрузки превышает некоторый порог, установленный на этой вершине.

4. Алгоритмы функционирования и устройство моделей сетей

Модель передачи пакетов по сети реализована как событийная. Время в ней фигурирует только при расчете длительности путешествия того или иного пакета. Таким образом, программа позволяет производить моделирование не в режиме реального времени, а со скоростью, что зависела только от характеристик того компьютера, на котором будет запущена программа. Такую модель можно сравнить с формулой, которая меняется в зависимости от заданных параметров моделирования.

В модели сети пакеты появляются тогда, когда появляются в каком-либо из её узлов. При чем они не могут появится там одномоментно — емкость узлов не бесконечна. Для того обеспечения данного процесса существует сущность трафика. Объект данного класса у сети один и он объединяет в себе потоки. Потоками в программе называются множества пакетов, и каждый поток представляет собой одно сообщение. Пакеты из трафика забираются по мере освобождения узлов сети, которые для данных потоков обозначены как стартовые. Освобождение узлов происходит благодаря движению пакетов.

Передвижение пакетов по сети происходит путем повторяющегося перебора всех вершин сети до тех пор, пока все пакеты не окажутся в своих пунктах назначения. Во время перебора алгоритм обрабатывает каждый пакет, содержащийся на вершине и перемещает его в какую-либо другую в случае, если для данного пакета текущая вершина промежуточная.

Чтобы время путешествия пакетов не зависело от того, в каком порядке происходит перебор вершин, была введена сущность оператора. Объект этого класса у модели сети один единственный. Благодаря нему сеть узнает, сколько времени на данный момент пакет находится в пути и изменяет это время. Помимо операций со временем, с помощью оператора сеть узнает, какой следующий узел пакета и какая у него точка назначения.

5. Алгоритм проведения моделирования

Ниже приведена блок-схема вида «диаграмма последовательности» с описанием сценариев работы программы.

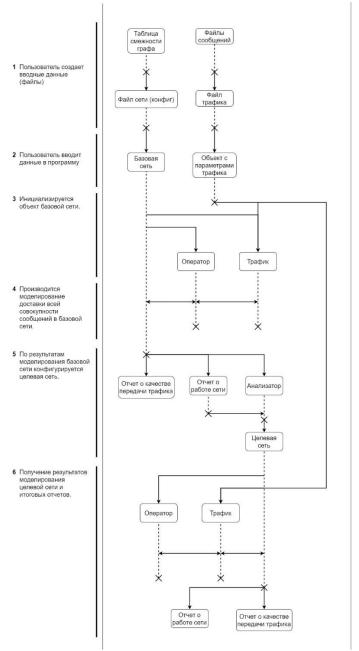


Рис. 4. Блок-схема базового сценария работы модели

Стоит сразу сказать, что это только один из сценариев использования данной программы. Он выбран по причине того, что в полной мере отражает её нынешний функционал и позволяет провести законченное исследование заданной сети.

Данный сценарий разбивается в простейшем случае на две основных стадии – первичного моделирования и целевого моделирования. Цель первой стадии – найти в сети такие точки, где трафик в условиях конкретной нагрузки наивысший и приводит к перегрузкам. Далее проводится анализ и в сеть вводятся узлы, на которых действует алгоритм текучего ведра. После чего моделирование производится повторно, а результаты сравниваются. При необходимости, вторую стадию можно повторять неоднократно.

На диаграмме мы видим 6 этапов работы модели. Рассмотрим их по порядку.

1.На первом этапе пользователю необходимо создать входные данные для программы. В первую очередь это математическое описание графа, на котором базируется сеть. Для этого шага выбрана таблица смежности графа как довольно простой и наиболее удобный с программной точки зрения вариант представления графа. Пользователь создает файл с данной таблицей в формате csv, после чего переходит к созданию конфигурационного файла. В нем указываются такие данные, как путь до файла с графом, тип

достижимости сети, соответствующие данному типу дополнительные множества вершин, а так же опции, связанные непосредственно с телекоммуникационной сутью модели. То есть емкость узлов, скорость обработки данных, параметры перегрузки (f_l, f_h, f_p) и прочее.

С другой стороны – для каждого отдельного запуска нужны, собственно, данные для передачи. Для этого выбран стандартный текстовый файл – txt. Однако сеть имеет дело не с сообщениями напрямую, а с трафиком. Соответственно, для этого необходим и файл трафика. В нем указаны узлы отправки и назначения, размер пакета, протокол передачи и некоторые другие данные.

2.После создания всех этих файлов происходит чтение данных из этих файлов. Создается объект графа, из графа создается сеть.

3.Имея инициализированную сеть, пользователь может проводить моделирование. Для этого внутри сети создаются объект оператора и объект трафика, после чего трафик из файла вводится в сеть и запускается. Начинается процесс моделирования.

4.В результате первичного моделирования объект сети возвращает два отчета. Один – эксплуатационный, в котором описывается, как сеть перенесла работу с данным трафиком. Здесь содержится информация, какие вершины как были загружены, где происходили перегрузки и как долго длились.

Второй - информационный, где содержится оценка качества передачи информации по сети. Насколько велики помехи, как быстро была доставлена информация и прочее.

Рассмотрим пример выкладки из эксплуатационного отчета, полученного при исследовании модели ИТС по описываемому алгоритму.

Ниже представлены графики относительной загрузки узлов от моментов времени. Под временем подразумеваются итерации расчета программы.

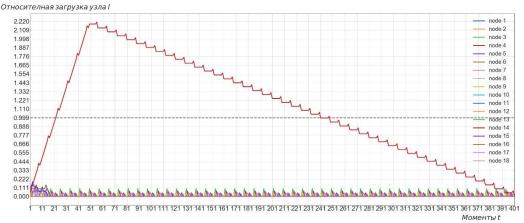


Рис. 5. График зависимости относительной загрузки узлов от моментов, базовый эксплуатационный отчет

На данном графике видно, что узел 14 подвергается слишком высокой нагрузке при передаче данного трафика. Нагрузка выходит далеко за 100% его вместимости. Также можно заметить пилообразный вид линий на графике. Эта особенность линий объясняется порядком совершения действий при расчете: сначала прибывающие на узел пакеты в узел добавляются, а потом убывающие с узла пакеты из хранилища узла удаляются.

При помощи отдельной сущности — анализатора — создается рекомендация о том, на каких вершинах установить алгоритм текучего ведра. Анализ производится на основе эксплуатационного отчета.

Исходя из того, что в примере все узлы, кроме 14, не показывают критических значений загрузки, анализатор сделает вывод, что алгоритм текучего ведра необходимо применить только на узле 14.

5. На данном этапе производится повторное моделирование сети с тем же самым трафиком, но с измененной конфигурацией. Производится сравнение отчетов, после чего в случае получения удовлетворительных результатов исследование заканчивается. По итогам данного исследования будет получена информация о том, как располагать на конкретной сети в конкретном случае узлы с текучим ведром, чтобы получить наивысшую скорость доставки информации и качество передачи при наименьших изменениях сети.

Рассмотрим график загрузки, аналогичный графику N. На новом графике видно два важных отличия: значения загрузки на узле 14 не превышают 100% и количество моментов сократилось вдвое. Такие изменения позволяют наглядно увидеть, что применение алгоритма текучего ведра оказывает существенный положительный эффект на качество работы сети.

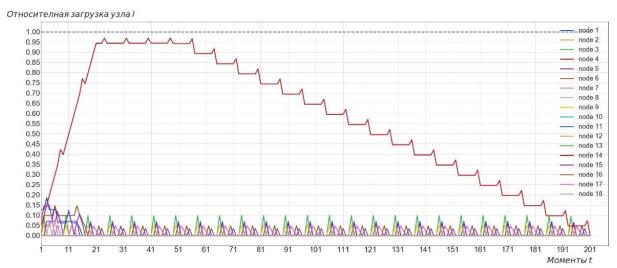


Рис. 6. График зависимости относительной загрузки узлов от моментов, вторичный эксплуатационный отчет

6. Анализ дополнительных выкладок

Эффективность работы алгоритма в рассматриваемом примере также хорошо показывает график общей загруженности сети от моментов. Общая загруженность высчитывается как результат деления суммы величин загруженности всех узлов на емкость всех узлов.

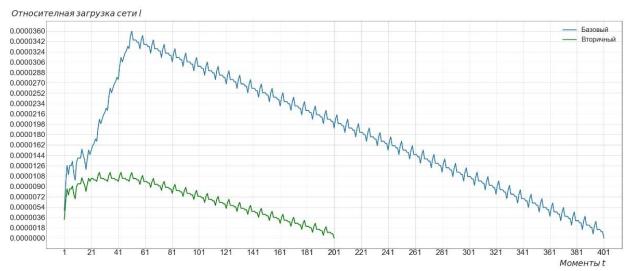


Рис. 7. График зависимости относительной загрузки всей сети от моментов, оба эксплуатационных отчета

На данных эксплуатационных отчетов можно построить и отображение изменения средней загрузки узлов. Столбец с положительным значением обозначает увеличение загрузки на узле после применения алгоритма текучего ведра на узле 14, а с отрицательным – уменьшение загрузки.

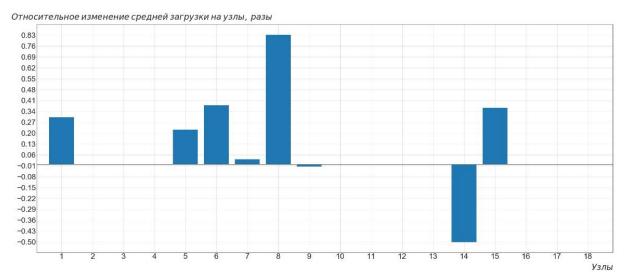


Рис. 8. Относительное изменение средней нагрузки на узлах (вторичный относительно базового)

Как видно на графике выше, после введения оптимизационных мер загрузка на узле 14, как и ожидалось, сократилась. Остальная картина, показываемая графиком, тоже достаточно предсказуема. Произошло повышение средней загрузки на различных узлах сети, причем достаточно равномерно. Любопытным является падение загрузки на узле 9 – достаточно контринтуитивное изменение.

Для оценки качества передаваемой информации можно воспользоваться информационными отчетами. Достаточно показательным будет следующий график.

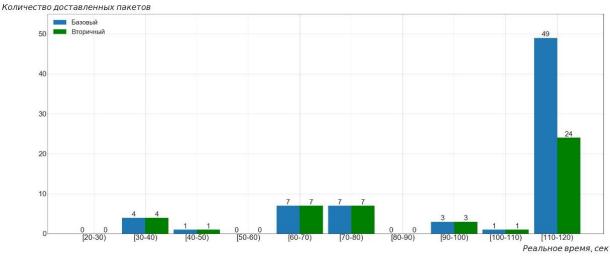


Рис. 9. Количество доставленных пакетов в распределении по расчитанному времени (оба отчета)

Здесь можно видеть рассчитанное время доставки отдельных пакетов, на которые были разбиты сообщения — от 30 до 120 секунд (результат является искусственным в известной степени; величины скоростей обработки на узлах, емкостей узлов и прочих параметров подобраны довольно небольшими). На графике указано количество пакетов, дошедшее до получателя в определенный отрезок времени при отсчете с момента начала транспортировки трафика по сети.

По этому графику легко заметить, что все потерянные в результате работы текучего ведра пакеты – это наиболее долгие в плане доставки. Быстрые же все дошли.

Заключение. В данной работе была проведена теоретическая подготовка, проектирование и создание программной модели информационно-телекоммуникационной системы на основе графов с нелинейной достижимостью, в которой дополнительно была заложена функция добавления узлов с нестандартной достижимостью. Помимо этого, был проведен анализ работы модели, на основании которого получилось доказать возможность решения определенных проблем при эксплуатации реальных ИТС. В частности, проблемы избыточного копирования пакетов при хранении и оптимального размещения узлов копирования с точки зрения нагрузки на сеть. В качестве меры противодействия повышенной нагрузке была выбрана и исследована мера по введению на некоторые узлы алгоритма текучего ведра.

Библиографический список

- 1.Антонова В.М., Захир Б.М., Кузнецов Н.А. «Моделирование графов с различными видами достижимости с помощью языка Руthon», Информационные процессы, Том 19, № 2, 2019, стр. 159–169.
- 2.Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2018 № 445 "Об утверждении Правил хранения операторами связи текстовых сообщений пользователей услугами связи, голосовой информации, изображений, звуков, видео- и иных сообщений пользователей услугами связи".
- 3.«О правилах хранения информации по «Закону Яровой», Алексейчук Андрей, юрист практики по интеллектуальной собственности/информационным технологиям АБ «Качкин и Партнеры»
- 4.«Закон Яровой и последствия для телеком-отрасли. 10 триллионов убытков», Эльдар Муртазин, издание «Mobile-Review».

 $3AXUP\ БОРИС\ MAKCUMOBUЧ$ — студент, Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана, Россия.

 $\Gamma PA \ A \ A \ A \ A \ A \ CEPFEEBHA$ — студент, Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана, Россия.

А.С. Грачева, Б.М. Захир

ПОДГОТОВКА ПЕРЕЧНЯ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ 5G

В статье рассматриваются вопросы классификации медицинских информационных сетей с точки зрения безопасности обрабатываемых ими данных, в частности — персональных данных. Подробно разобрана одна из уязвимостей персональным данным таких информационных систем — «Network slicing».

Ключевые слова: перечень, анализ, сети 5G, информационно-телекоммуникационные сети, медицинские информационные сети, информационная безопасность, угрозы, уязвимости.

Введение

Анализ спроса на услуги 4G и будущие услуги 5G позволил выделить три вида ключевых услуг, определяющих сетевые модели деятельности операторов 5G:

- •экстремально широкополосный мобильный доступ (еМВВ);
- •массовое использование устройств M2M и Интернета вещей (mMTC или uRLLC);
- •высоконадежная и критичная к задержкам связь устройств M2M (uMTC или uRLLC).

Эти сетевые модели разработаны, чтобы выполнить три категории требований будущих пользователей:

1.высокая ёмкость сетей;

2.покрытие заданной территории;

3. обеспечение требуемой надёжности и времени задержки соединений в сети.

Каждая из перечисленных категорий формирует свои требования к техническим параметрам сети и ширине используемых каналов для передачи данных.

Требования к сетям 5G для услуг в реальном масштабе времени будут определяться сетевыми задержками в цепочке E2E.

Основные требования к сетевым моделям услуг 5G приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики основных сетевых моделей услуг 5G.

Сетевые модели услуг (5G Use Cases)	Приложения	Требования к сети	Поддерживание мо- бильности устройств 5G
eMBB/xMBB	Видео ультравысокой плотно- сти 4К/8К (UHD), голографиче- ское видео, виртуальная (VR) и дополнительная (AR) реаль- ность	Высокая пропуск- ная способность, кэширование ви- деосигнала	Да
uRLLC/ uMTC	Беспилотный транспорт, «ум- ные» электросети, удаленные операционные (хирургические) роботы	Низкие задержки и высокая надежность	Да

Базовые критерии классификации медицинских информационных систем

Для описания систем со сложными связями широко применяются ориентированные графы. Классификация МИС может быть описана в виде ориентированного графа G(V,E), где $V=\{v_b,v_{1,1},v_{1,2},\ldots,v_{i,j}$, $v_e\}$ — множество вершин графа G(V,E), где $V=\{v_b,v_{1,1},v_{1,2},\ldots,v_{i,j},v_e\}$ — множество вершин графа G(V,E), где $V=\{v_b,v_{1,1},v_{1,2},\ldots,v_{i,j},v_e\}$ — множество вершин $V=\{v_b,v_{1,1},\ldots,v_{i,j},v_{i,j}\}$ и вершина $V=\{v_b,v_{1,1},\ldots,v_{i,j},v_{i,j},v_{i,j}\}$ и вершины $V=\{v_b,v_{1,1},\ldots,v_{i,j},v_{i,j},v_{i,j},v_{i,j},v_{i,j}\}$ и вершин $V=\{v_b,v_{1,1},v_{1,2},\ldots,v_{i,j},v_$

[©] А.С. Грачева, Б.М. Захир, 2022.

Процесс определения типа МИС (классификации МИС) для ориентированного графа G(V,E) будет заключаться в определении простых путей между вершинами v_b и v_e , и может быть описан чередующейся последовательностью вершин v_b, v_1, \ldots, v_e . В рассматриваемой задаче возможны только простые пути, поскольку вершины, определяющие свойства МИС, не могут повторяться. Все возможные простые пути между вершинами v_b и v_e определят множество S — типов МИС, элементы которого можно представить в виде кортежей $s1 = \langle v_x, v_y ... v_z \rangle, s \in S, v_x, v_y, v_z \in V$.

Для определения множества $V^* = \{v_{1,1}, v_{1,2}, \dots, v_{i,j}\}$ свойств МИС необходимо выявить общие для всех МИС свойства, критерии и признаки дальнейшей их классификации.

Общие свойства МИС

Таблица 2

Свойство	Значение	Примечание
Категория обрабатываемых ПДн	Категория 1	ПДн касаются состояния здоровья
Объем обрабатываемых ПДн	Объем 1	Одновременно обрабатываются
		ПДн граждан в пределах РФ в це-
		лом
Местонахождение технических	ИСПДн, все технические средства	
средств информационной системы	которых находятся в пределах Рос-	
	сийской Федерации	-

- 1. Класс МИС
- 2. Структура МИС
- 3. Режим обработки ПДн
- 4. Режим разграничения прав доступа пользователей МИС
- 5. Наличие подключений МИС к сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена
- 6. Использование съемных носителей при функционировании МИС, которая не имеет подключений к сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена

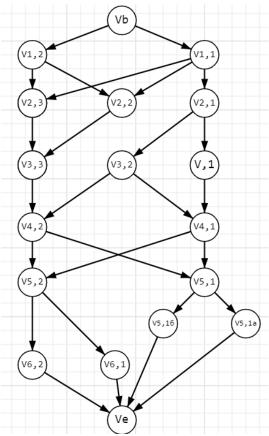


Рис. 1. Граф классификации МИС по базовым критериям

Руководствуясь критериями классификации можно определить общие свойства МИС (табл. 2) и базовые критерии для дальнейшей их классификации (табл. 3). Базовые критерии из табл. 3 формируют множество $V = \{v_b, v_{1,1}, v_{1,2}, \dots, v_{6,2}, v_e\}$ вершин графа G, внешний вид которого представлен на рис. 1

Согласно рис.1 свойства МИС критериев 1–4 имеют зависимости: коллективные МИС могут быть только локальными или распределенными, однопользовательские МИС не могут иметь разграничения

прав доступа, а локальные и распределенные МИС могут быть только многопользовательскими с разграничением прав доступа. Свойства МИС критериев 5, 6 не имеют зависимостей от свойств МИС критериев 1–4.

Свойство МИС критерия 5 — наличие подключений МИС к сетям связи общего пользования и (или) сетям международного ин формационного обмена или использование съемных носителей при функционировании МИС, что определяет необходимость использования антивирусных средств и межсетевых экранов, не имеет зависимостей и образует частный случай МИС после классификации по критериям 1–4 — МИС, имеющая подключение к сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена или МИС, при функционировании которой используются съемные носители.

Множество S типов МИС.

Таблица 3

Тип МИС	Значение
$s_1 = \langle v_{1,1}, v_{2,1}, v_{3,1}, v_{4,1}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle,$	Однопользовательское индивидуальное АРМ
$x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	
	Многопользовательское индивидуальное АРМ без раз-
$s_2 = \langle v_{1,1}, v_{2,1}, v_{3,2}, v_{4,1}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle,$	граничения доступа
$x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	
$s_3 = \langle v_{1,1}, v_{2,1}, v_{3,2}, v_{4,2}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle,$	Многопользовательское индивидуальное АРМ с раз-
$x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	граничением прав доступа
$s_4 = \langle v_{1,1}, v_{2,2}, v_{3,3}, v_{4,2}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle, x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	Многопользовательские индивидуальные локальные МИС с разграничением прав доступа
$s_5 = \langle v_{1,1}, v_{2,3}, v_{3,3}, v_{4,2}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle, x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	Многопользовательские индивидуальные распределенные МИС с разграничением прав доступа
$s_{6} = \langle v_{1,2}, v_{2,2}, v_{3,3}, v_{4,2}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle,$ $x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	Многопользовательские коллективные локальные МИС с разграничением прав доступа
$s_6 = \langle v_{1,2}, v_{2,3}, v_{3,3}, v_{4,2}, v_{5,x}, v_{6,y} \rangle,$ $x \in \{1a, 16, 2\}, y \in \{1, 2\}$	Многопользовательские коллективные распределенные МИС с разграничением прав доступа

Свойство МИС критерия 6 — осуществление передачи ПДн в другие ИСПДн по сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена, что определяет необходимость использования криптосредств, применимо только для МИС, имеющих подключение к сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена, и образует частный случай МИС после классификации по критериям 1–5 — МИС, в которой осуществляется передача ПДн в другие ИС-ПДн по сетям связи общего пользования и (или) сетям международного информационного обмена.

Множество S простых путей графа G из вершины v_b в вершину v_e определяет типы МИС (табл. 3). Результаты, представленные в табл. 4, определяют 7 обобщенных типовых МИС, для каждой из которых возможны 4 частных случая. Итого имеется 28 типов МИС.

Уязвимость 5G-сети, позволяющая раскрыть информацию о или вызвать отказ в обслуживании

Уязвимость реализации механизма разделения сетей пятого поколения (5G-сети) на множество независимых виртуальных сетей «Network Slicing» связана с отсутствием сопоставления между идентификаторами прикладного и транспортного уровней. Эксплуатация уязвимости может позволить нарушителю, действующему удалённо, раскрыть информацию о произвольных сегментах сети или вызвать отказ в обслуживании.

Проблема с 5G была выявлена компанией AdaptiveMobile. Основная проблема – протокол разделения сетей пятого поколения.

Использование механизма разделения сетей, известного как Network Slicing, позволяет операторам связи дробить свои 5G-сети, представляя их в виде отдельных «блоков» - виртуальных сетей, соединенных между собой. Каждый такой блок — это отдельная сотовая сеть, которую можно выделить под определенную сферу использования — автомобилестроение, здравоохранение, критическая инфраструктура, развлечения и т. д.

Согласно проведенному исследованию AdaptiveMobile, такая реализация сетей 5G небезопасна по части сетевой безопасности.

Проникновение в этот блок может дать доступ к информации о персональных данных абонентов сети, включая их местоположение, историю платежей и т.д. Появляется возможность запустить DoS-атаку на один или сразу несколько «соседних» блоков 5G-сетей.

AdaptiveMobile назвала обнаруженную в сетях 5G уязвимость фундаментальной, подчеркнув, что в первую очередь в опасности находятся корпоративные клиенты операторов связи.

Уязвимости был присвоен номер CVD-2021-0047, но на данный момент она не устранена. По оценке специалистов AdaptiveMobile, для избавления от уязвимости может потребоваться разработка ряда новых функций стандарта 5G.

Нововведения могут стать частью обновленного протокола 5G с кодовым названием Release 17. Обновление протокола 5G (Release 17) запланирован на июнь 2022 г.

ФСТЭК России внесла уязвимость в банк угроз и определил уровень опасности: средний. Подробные сведения приведены в таблице 4.

Сведения об уязвимости сетей 5G с реализацией «Network Slicing».

Таблица 4

Вендор	3GPP
Наименование	5G Network Slicing
ПО	
Версия ПО	-
	Сетевое средство, ПО виртуализации/ПО виртуального программно-аппаратного средства,
Тип ПО	Сетевое программное средство
Операционные	
системы и аппа-	Данные уточняются
ратные плат-	
формы	
Тип ошибки	Недостаточное обеспечение правильности сообщения или структуры данных
Идентификатор	<u>CWE-707</u>
типа ошибки	
Класс уязвимости	Уязвимость кода
Дата выявления	29.03.2021
Базовый вектор	CVSS 2.0: AV:N/AC:H/Au:S/C:P/I:N/A:P
уязвимости	CVSS 3.0: <u>AV:N/AC:H/PR:L/UI:N/S:C/C:L/I:N/A:L</u>
	Низкий уровень опасности (базовая оценка CVSS 2.0 составляет3,6);
Уровень опасно-	Средний уровень опасности (базовая оценка CVSS 3.0 составляет 4,7)
сти уязвимости	
	Разделение сети на разные зоны безопасность за счет применения фильтров безопасности
Возможные меры	между различными сегментами. Подробнее смотреть рекомендации, представленные в отчете
по устранению	AdaptiveMobile: -Выпуск обновления протокола 5G Release 17 планируется на июнь 2022 года
уязвимости	
Статус уязвимо-	Потенциальная уязвимость
сти	
Наличие экс-	Существует
плойта	
Способ эксплуа-	Подмена при взаимодействии
тации	Вероятностные методы
Способ устране-	Организационные меры
РИН	
Информация об	Информация об устранении отсутствует
устранении	
	https://info.adaptivemobile.com/5g-network-slicing-security#hs cos wrapper dnd form-module-
Ссылки на источ-	$\frac{2}{2}$
ники	https://safe.cnews.ru/news/top/2021-03-29_chrezvychajnaya_opasnost_5g
Идентификаторы	CLID CIVID 2021 00 /7
других систем	CVD: CVD-2021-0047
описаний уязви-	
мостей	T.
Прочая информа-	Данные уточняются
ция	

Библиографический список

- 1. Банк данных угроз ФСТЭК России, https://bdu.fstec.ru/ (дата обращения 01.10.2021)
- 2. «Защита персональных данных в организациях здравоохранения» / А.Г. Сабанов, В.Д. Зыков, А.А. Шелупанов; под ред. А.Г. Сабанова М.: Горячая линия Телеком, 2012 206 с.

3. «Сети мобильной связи 5G: технологии, архитектура и услуги» / Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Коваль В.А.; под ред. Юлиуса Головачера — 2019 - 376 с.

 $\Gamma PA \ A \ A \ A \ A \ A \ CEPFEEBHA$ — студент, Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана, Россия.

 $3AXUP\ БОРИС\ MAKCИМОВИЧ$ — студент, Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана, Россия.

Ю Р И Д И Ч Е С К И Е *НАУКИ*

Г.А. Чухаджян

ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

Одной из наиболее важных задач всех государств сегодня является защита семьи и детства. Однако, с учетом современных представлений о праве, морали, важно обращать внимание на уровень влияния на осуществление данной политики негативных тенденций, объединённых стремлением изменить устоявшиеся в обществе правила поведения.

Ключевые слова: несовершеннолетние, защита прав и интересов, гражданско-правовые способы, компенсация морального вреда.

Устанавливая право ребенка на защиту своих прав и интересов, отечественное законодательство поручает его непосредственную реализацию законным представителям несовершеннолетнего, к которым относятся родители, усыновители, опекуны, попечители, приемные родители, а в случаях, предусмотренных законодательством субъектов $P\Phi$, ими могут быть патронатные воспитатели. Интересы ребенка могут представлять органы опеки и попечительства, прокурор, организации для детей, оставшихся без попечения родителей и т.д. [3, с. 142].

В основе института законного представительства несовершеннолетних лежит идея о восполнении недостающей или отсутствующей дееспособности ребенка в зависимости от его возраста. Так, для законных представителей детей, не достигших возраста 6 лет — это реализации всех субъективных прав представляемого. Несовершеннолетние в возрасте от 6 до 14 лет наделены частичной дееспособностью и возможностью самостоятельного совершения ряда сделок и юридически значимых действий. Объем дееспособности несовершеннолетних в возрасте от 14 до 18 лет, как справедливо отмечено в юридической литературе, позволяет законным представителям лишь проконтролировать разумность действий представляемого [2, с. 22].

Гражданские права несовершеннолетнего защищаются способами, предусмотренными законом. В отечественной доктрине под способами защиты субъективных гражданских прав понимают закрепленные законом материально-правовые меры принудительного характера, с помощью которых производится восстановление (признание) нарушенных (оспариваемых) прав и воздействие на правонарушителя. Открытый перечень таких прав закреплен в ст.12 ГК РФ [1]. При этом действует общий принцип, согласно которому лицо реализуют свое право на судебную защиту по своему усмотрению, выбирая любой не запрещенный

[©] Г.А. Чухаджян, 2022.

законом способ защиты. Это правило основано на положениях ст. 1 и 9 Гражданского кодекса Российской Федерации [1]. Таким образом, выбор конкретного способа защиты осуществляется обладателем субъективного гражданского права, в отношении несовершеннолетнего — законными представителями, иными названными выше лицами. Следует учитывать, что для защиты могут использоваться как один, так и несколько способов одновременно, например, возмещение убытков, взыскание неустойки и компенсация морального вреда.

В качестве способа защиты гражданских прав несовершеннолетних используется компенсация морального вреда. Моральный вред определяется как физические и нравственные страдания, которые причиняются действиями, нарушающими личные неимущественные права либо посягающие на принадлежащие гражданину другие нематериальные блага (ст.151 ГК РФ). В соответствии со ст. 1101 ГК РФ размер компенсации морального вреда определяется судом в зависимости от характера причиненных потерпевшему физических и нравственных страданий, а также степени вины причинителя вреда, если вина является основанием возмещения вреда [1].

Следует обратить внимание, что понятия «нравственные страдания», «физические страдания», их «степень» и «характер» в законодательстве не раскрываются. Под физическими страданиями понимается физическая боль, связанная с причиненным увечьем, иным повреждением здоровья либо в связи с заболеванием, перенесенным в результате нравственных страданий.

Вполне оправдано в данном случае при определении степени физических страданий при нанесении вреда здоровью использовать критерии, применяемые в уголовном праве. Речь идет о степени тяжести причиненного потерпевшему вреда (повреждение здоровья).

Стоит акцентировать внимание на недостаточном использовании института компенсации морального вреда. Начиная с раннего возраста, как только дети способны испытывать физические и нравственные страдания, они наиболее уязвимы в части различных форм насилия в семьях. Не случайно в юридической литературе высказываются предложения о закреплении в статье, регулирующей порядок лишения родительских прав, возможности требования компенсации морального вреда несовершеннолетнему ребенку [4, с. 160]. Такие же дополнения должны быть предусмотрены в случае отмены опеки и попечительства, усыновления. Возможно применение компенсации морального вреда и в случаях уклонения родителей от уплаты алиментов.

Библиографический список

- 1.Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в ред. от 06.12.2021) // Собрание законодательства РФ, 1994, № 32, ст. 3301
- 2.Пешина И.Ю. К вопросу о законном представительстве ребенка в семейных правоотношениях // Семейное и жилищное право. 2017. № 6. С.21-24
- 3.Степанова Д.Н. Конституционно-правовой механизм защиты прав несовершеннолетних в РФ // Наука. Общество. Государство. 2019. Т. 7. №2(26). С. 142-150
- 4. Тагаева С.Н. К проблеме компенсации морального вреда в семейном праве // Вестник Пермского университета. 2016. № 1. С.157-164

 $\mathit{ЧУХАДЖЯН}$ ГАРИК АРАЕВИЧ — магистрант, Астраханский государственный университет, Россия.

С.А. Мендалиева, Н.В. Баландина

ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ СЛУЖЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Определяя понятие служебной дисциплины, правоведы выделяют две ее взаимосвязанных стороны: объективную - это определенный порядок выполнения служебных обязанностей и субъективную — соблюдение служащими установленного порядка.

Ключевые слова: Государство, служебная дисциплина, полиция, наказание, штраф, гражданин, органы исполнительной власти.

Теоретические аспекты дисциплины нашли отражение в трудах многих представителей различных общественных наук, при этом, экономисты, например, рассматривают дисциплину как экономическую категорию, а философы рассматривают ее социально-философский аспект.

Юристы характеризуют дисциплину как социально-правовую категорию, в связи с чем, необходимо отметить то что во-первых, дисциплина — неотъемлемый элемент жизни и деятельности любой социальной системы и, во- вторых, дисциплина является необходимым условием для нормального существования той или иной общности людей в их историческом развитии.

Исследователи-юристы классифицируют дисциплину по многим основаниям, в т.ч., в зависимости от регулируемых общественных отношений в различных социальных системах, различают общественную и государственную дисциплину. Нас же, в рамках проводимого исследования, интересует одна из разновидностей государственной дисциплины — служебная дисциплина, содержание которой составляют общественные отношения, связанные с отношениями власти и подчинения, складывающиеся на государственной службе в целом, и в частности, на службе в органах внутренних дел.

А.П. Коренев под служебной дисциплиной понимает «соблюдение служащими установленных законами, другими нормативными актами, контрактом о службе, а также приказами руководителей порядка и правил при выполнении возложенных на служащих обязанностей и осуществления имеющихся у них прав» аналогично служебная дисциплина понимается и другими учеными ³. [1, с.124]

Приведенные определения термина «служебная дисциплина» свидетельствуют о том, что ни одно из них не утвердилось в качестве общепризнанного, однако также очевидно то, что авторы, вырабатывая собственное определение служебной дисциплины, отражают в нем как объективную (порядок, закрепленный в нормативных правовых актах, приказах руководителей, контракте о службе и др.), так и субъективную (соблюдение государственными служащими установленного порядка) стороны служебной дисциплины государственных служащих.

Наиболее универсальное по нашему мнению определение термина

«служебная дисциплина» дано Ю.Н. Стариловым, который указал, что «служебная дисциплина заключается в правильном, своевременном, целесообразном и, наконец, законном выполнении всеми государственными служащими государственных органов должностных обязанностей, установленных российским законодательством: федеральными законами; иными нормативными правовыми актами, принимаемыми федеральными органами государственной власти и субъектов РФ; правилами внутреннего трудового распорядка в государственном органе; должностными инструкциями государственных служащих; приказали начальников государственных органов; условиями кон тракта о службе в государственных органах» что, по сути и представляет содержание служебной дисциплины. [2, с. 285]

Без соблюдения дисциплины невозможна законность. Средства укрепления и обеспечения законности являются и средствами укрепления дисциплины. Однако способы поддержания служебной дисциплины в основном сводятся к моральному и материальному стимулированию, а принуждение здесь используется как крайняя мера, законность же наоборот активнее опирается именно на государственное принуждение.

Служебная дисциплина реализуется через дисциплинированность сотрудника органов внутренних дел под которой понимается сложившееся на основе его внутренних убеждений сознательное отношение к законам, служебному распорядку, требованиям служебной дисциплины и Кодекса профессиональной этики сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации а также умения и привычки управлять своим поведением в любой обстановке в соответствии с этими требованиями.

_

[©] С.А. Мендалиева, Н.В. Баландина, 2022.

Библиографический список

1. Коренев А.П. Административное право России. Учебник в 3 частях. Часть І. М.: Щит-М. 2019. С. 124. 2.Бахрах Д.Н., Россинский Б.Ф., Старилов Ю.Н. Административное право: Учебник для вузов. — 2-е изд., изм. и доп. — М.: Норма, 2015. С.285.

MЕНДАЛИЕВА CАБИНА AБИДУЛЛАЕВНА — магистрант, Астраханский государственный университет, Россия.

 $\mathit{БАЛАНДИНА}$ НАДЕЖДА $\mathit{BИКТОРОВНA}$ – кандидат юридических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Россия.

3.3. Абдурахманова

ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЙ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОТНОСИТЕЛЬНО ВЫПЛАТ ПОСОБИЙ РАБОТНИКАМ В 2021 -2022 ГОДАХ

В статье рассматриваются вопросы совершенствования трудового законодательства по выплатам пособий работникам, с учетом перехода работодателей и работников на электронные платформы в 2021 - 2022 годах.

Ключевые слова: страховое обеспечение, пособие по временной нетрудоспособности, пособие по уходу за ребенком, электронные системы, изменение трудового законодательства.

Целями данного вопроса исследования является анализ происходящих изменений в трудовом законодательстве по выплатам пособий работникам в условиях цифровизации рабочих процессов.

Ежегодно в законодательство вносятся изменения целью которых является совершенствование системы норм, регулирующих трудовые отношения между работником и работодателем. Такая тенденция плотно связана с развитием цифровых и электронных систем в современном обществе.

В последнее время актуальным для работодателей стало внедрение внутренних систем электронного документооборота, так как это позволяет упорядочить обмен документов между сотрудниками организации, а также обеспечить их надежное хранение внутри системы.

Активно развивается направление новых форм отчетности сотрудников организации, традиционно меняются размеры пособий, происходит индексация пособий.

Таким образом, рассмотрим некоторые новые правила оплаты пособий.

С 1 января 2022 года изменился механизм оформления пособий по болезни, беременности и родам. На сегодняшний день, работникам больше не нужно писать заявление в адрес работодателя. Такой механизм позволяет работодателю передавать в ФСС данные для расчета, получив сообщение о закрытии больничного.

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим новый порядок оформления пособий, является Φ едеральный закон от $30.04.2021 \ N \ 126-\Phi 3$ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Φ едерации по вопросам обязательного социального страхования" (далее $-\Phi 3$).

Выплата застрахованному лицу обеспечения по страхованию производится страховщиком путем перечисления денежных средств на банковский счет застрахованного, указанный в заявлении либо в личном кабинете на едином портале государственных и муниципальных услуг, или через организацию федеральной почтовой связи, иную организацию по выбору застрахованного (его законного или уполномоченного представителя).

В свою очередь, страхователи столкнутся с новыми обязанностями при назначении и выплаты страхового обеспечения. Страхователи вынуждены будут:

- 1. Вовремя и в установленном порядке представлять в территориальный орган ФСС сведения, которые нужны для назначения и выплаты страхового обеспечения (ч. 2 ст. 4.1 ФЗ).
- 2. Передавать на проверку в ФСС по месту регистрации сведения и документы для назначения и выплаты пособий.
- 3. Возмещать Фонду суммы излишне понесенных им расходов на страховое обеспечение, если это произошло из-за недостоверных или неполных сведений от страхователя.

В рамках системы выплаты пособий также активно развивается система электронного документо-оборота, позволяющая упростить подачу заявлений, путем их отправки через портал государственных услуг.

Таким образом, изменения, произошедшие в 2021-2022 годах, позволяют сделать вывод о стремительной цифровизации, перевод трудовых отношений на электронную платформу. Это происходит за счет

© 3.3. Абдурахманова, 2022.

^{© 3.3.} Подурахманова, 2022

глобального переосмысления подхода к рабочему процессу, а также организацию согласованной работы электронных систем документооборота.

Библиографический список

1."Сложные вопросы изменений трудового законодательства в 2021 - 2022 годах" (Шестакова Е.В.) (Подготовлен для системы КонсультантПлюс, 2021).

 $AБДУРАХМАНОВА\ 3АРИНА\ 3АКАРИЕВНА$ — магистрант, РАНХИГС (филиал в г. Екатеринбург), Россия.

Информация для авторов

Журнал «Вестник магистратуры» выходит ежемесячно.

К публикации принимаются статьи студентов и магистрантов, которые желают опубликовать результаты своего исследования и представить их своим коллегам.

В редакцию журнала предоставляются в отдельных файлах по электронной почте следующие материалы:

1. Авторский оригинал статьи (на русском языке) в формате Word (версия 1997–2007).

Текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 14 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца -0, 7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху -2, справа и снизу -1, 5.

Структура текста:

- Сведения об авторе/авторах: имя, отчество, фамилия.
- Название статьи.
- Аннотация статьи (3-5 строчек).
- Ключевые слова по содержанию статьи (6-8 слов) размещаются после аннотации.
- Основной текст статьи.

Страницы не нумеруются!

Объем статьи – не ограничивается.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И. В.статья.**

Статья может содержать **любое количество иллюстративного материала**. Рисунки предоставляются в тексте статьи и обязательно в отдельном файле в формате TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Под каждым рисунком обязательно должно быть название.

Весь иллюстративный материал выполняется оттенками черного и серого цветов.

Формулы выполняются во встроенном редакторе формул Microsoft Word.

- 2. Сведения об авторе (авторах) (заполняются на каждого из авторов и высылаются в одном файле):
 - имя, отчество, фамилия (полностью),
 - место работы (учебы), занимаемая должность,
 - сфера научных интересов,
 - адрес (с почтовым индексом), на который можно выслать авторский экземпляр журнала,
 - адрес электронной почты,
 - контактный телефон,
 - название рубрики, в которую необходимо включить публикацию,
 - необходимое количество экземпляров журнала.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И.В. сведения.**

Адрес для направления статей и сведений об авторе: magisterjourn@gmail.com Мы ждем Ваших статей! Удачи!