

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

1 2021  
ЧАСТЬ I

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 1 (343) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)



---

---

**Н**а обложке изображен *Владимир Николаевич Герард* (1839–1903), российский адвокат, судебный оратор.

Владимир Николаевич родился в Петербурге. Семья его имела итальянские корни. Инженер из Италии Gherardini приехал в Россию еще при Петре I и обрел здесь вторую родину. Со временем потомки инженера упростили свою фамилию: Герард. К концу XIX века эта фамилия стала уже хорошо известна в России: старший брат Владимира Николаевича Николай Николаевич Герард был генерал-губернатором Финляндии.

Герард окончил привилегированное Училище правоведения в Петербурге, после этого он раз и навсегда избрал для себя поприще юриста.

С первых же шагов своей адвокатской деятельности Владимир Николаевич проявил себя как выдающийся криминалист. Но подлинную славу одной из ярчайших звезд российской адвокатуры Герард завоевал своими выступлениями на политических процессах. С 1870-х по 1890-е годы он был защитником в двенадцати политических делах, включая самые крупные и значимые для своего времени («Нечаевское дело», «Процесс пятидесяти», «Дело о пропаганде в Империи», суд над царевубийцами, «Процесс двадцати»).

На знаменитом «Процесс пятидесяти» в Особом присутствии Правительствующего Сената в 1877 году Герард зарекомендовал себя как один из самых авторитетных адвокатов. Защитительная речь Герарда стала на процессе событием. Вскрывая шаткость юридической базы обвинения («в распространении книг противозаконного содержания» с «воззванием к бунту» и «в принадлежности к тайному сообществу»), Герард остро поставил вопрос о самом понятии «распространение».

По делу об убийстве 1 марта императора Александра II самой смелой из речей защиты была речь Герарда, которую, кстати, председатель суда Э. Я. Фукс семь раз прерывал, требуя не говорить то одного, то другого. Герард с большей прямоотой, чем другие защитники, обличал чрезмерную жестокость и подчеркивал тщетность («практиче-

скую непригодность») карательных мер против оппозиции. Владимир Николаевич выразил глубокое уважение к личности своего подзащитного Николая Кибальчича, показал, как произвол властей вынудил его «решиться на борьбу с правительством».

Революционеры любили Герарда, он также относился к ним с симпатией. За его взгляды Третье отделение царской охранки признало его неблагонадежным, но доказать что-либо крамольное жандармы не смогли. Коллеги все без исключения относились к нему с уважением и хвалили. Сам Герард в ответ на славословия коллег к 25-летию его адвокатской деятельности объяснил: «Секрет моего успеха очень прост. Я всегда относился строго к выбору дел, брал исключительно дела, которые я должен был выиграть, или по крайней мере такие, за которые не краснел бы, если бы и проиграл».

Другим секретом успеха Герарда как адвоката было, конечно же, его мастерство слова, красивая живая речь. «Он был виртуозом декламации, — вспоминал о нем К. К. Арсеньев, — превосходно читал и стихи, и прозу. Привычка владеть словом как орудием искусства сослужила ему большую службу в его судебных речах». Любовь к «орудиям искусства», артистизм натуры вообще были свойственны Герарду: он тонко понимал музыку и живопись, со вкусом одевался (может быть, даже уделяя этому слишком много внимания), в совершенстве владел пластикой жеста и в жизни был тесно связан с художественной интеллигенцией, дружил со своими товарищами по Училищу правоведения — композитором П. И. Чайковским и поэтом А. Н. Апухтиным.

В числе прочего Герард также занимался благотворительной деятельностью. Он много лет был председателем Общества защиты детей от жестокого обращения.

Владимир Николаевич Герард умер в Петербурге на 65-м году жизни. Петербургский совет присяжных поверенных постановил «в виде особой чести для сословия принять его похороны на средства адвокатской корпорации». Провожал Герарда в последний путь весь Петербург.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЯ

- Трескова В. И., Шипина О. Т., Гараева М. Р., Ковязина Р. Р.**  
Композиционный материал на основе сложного эфира целлюлозы.....1

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Щитов Ю. В.**  
Разгрузка мобильного трафика данных через оппортунистические транспортные коммуникации ..... 4
- Щитов Ю. В.**  
Сетевой трафик..... 6

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Адылов Я. Т., Нуриллаева Ш. Б., Рахматов С. С.**  
Повышение эффективности работы системы электропривода центробежного насоса..... 8
- Габдрахманов Д. Э., Тарасова О. В.**  
Повышение эффективности герметизации при проведении ремонтных работ ..... 12
- Джанвелян В. А.**  
Актуальные вопросы строительства современных предприятий по переработке биологических отходов..... 15
- Ерохин А. В.**  
Причины пучинообразования на автомобильных дорогах.....18
- Киселева С. В.**  
Улучшение вибрационных характеристик корабельных осевых электровентиляторов .....20

### Мартынычев Д. Ф., Медведева Л. Н.

- Умные технологии в вентиляции и кондиционировании для загородного дома ...30

### Помялова О. Л.

- Тенденции развития рынка нефтегазовых услуг в РФ .....33

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

### Сабодаш О. А., Наботов С. И.

- Методы исследования и моделирования прочностных свойств однолетних торосов .....36

### МЕДИЦИНА

### Абасова С. С.

- Роль физических упражнений в укреплении здоровья обучающихся .....50

### Шерхова Д. З.

- Коклюш: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы) ..... 51

### ПЕДАГОГИКА

### Ганиев М. М.

- Роль иллюстративно-объяснительного обучения русскому языку иностранных студентов.....53

### Ибатуллина М. Г.

- Развитие творческих способностей обучающихся на основе хореографической импровизации....55

<b>Куртукова О. В., Тимченко Е. Б.</b> Результаты проведения Всероссийской проверочной работы по английскому языку в 2020 году в г. Новокузнецке: определение проблемных полей обучающихся 8-х классов и рекомендации педагогам по коррекции языковой и речевой компетенции у участников ВПР ..... 57	<b>Чибирева Л. С.</b> Интегрированный подход в формировании коммуникативных универсальных учебных действий младших школьников ..... 67
<b>Перов А. Г.</b> Роль ИКТ в реализации принципа личностно-ориентированного обучения в условиях современного вуза ..... 60	<b>Яценко А. М.</b> Формирование здорового образа жизни у детей в условиях дошкольной образовательной организации ..... 69
<b>Пожарова Г. А.</b> Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся ..... 62	<b>ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ</b>
<b>Потапова Т. С.</b> Методологические подходы в формировании грамматической стороны речи детей в ДОО ..... 64	<b>Машичев А. С., Трошин С. А., Назаров А. А.</b> Профилактика респираторных заболеваний на занятиях по физическому воспитанию в вузе ... 71
<b>Туйчиева О. С.</b> Методика преподавания латинского языка в медицинских высших учебных заведениях .... 66	<b>Машичев А. С., Трошин С. А., Перепечко В. В.</b> Теоретические предпосылки активности студентов в спорте ..... 73
	<b>Пудло П. М., Выдрин Г. О., Ламонова Т. В., Щетников Н. С.</b> Современные методы развития координации в системе «глаз — рука» у хоккейных вратарей ..... 74

## ХИМИЯ

### Композиционный материал на основе сложного эфира целлюлозы

Трескова Вера Игоревна, кандидат химических наук, старший преподаватель;  
Шипина Ольга Терентьевна, доктор химических наук, профессор;  
Гараева Миляуша Радиковна, кандидат технических наук, доцент  
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева

Ковязина Рената Раисовна, учащаяся 11-го класса  
МБОУ «Гимназия № 96» г. Казани

*В статье показано исследование образцов, модифицированных диаминофуразаном нитратов целлюлозы методами термического анализа и оптической микроскопии.*

*Ключевые слова:* нитрат целлюлозы, диаминофуразан, модификация, структурная организация, надмолекулярная структура.

Важным направлением в химии и технологии природных и искусственных полимеров является изучение процессов, связанных с физико-химической модификацией их свойств. Как показывают многочисленные исследования путем модификации можно целенаправленно получать новые производные целлюлозы [1, 2].

Высокая механическая прочность нитратов целлюлозы (НЦ) и хорошая совместимость с пластификаторами обеспечивают достаточно высокие объемы производства промышленности различных продуктов на их основе: от порохов и ракетных топлив до детекторов ионизирующих излучений [3,4]

Основная цель данного исследования — создание термодинамических устойчивых композиций. В соответствии с целью работы были поставлены следующие задачи: проведение теоретической оценки термодинамической совместимости в системах НЦ-ДАФ, расчетными методами (расчет параметров растворимости и энергетических характеристик, в том числе в программе «ТЕРМО»); подбор общего растворителя для НЦ и модификатора и получение гомогенных растворов данных объектов в подобранном растворителе; получение НЦ, модифицированного ДАФ в виде пленки; исследование совместимости полученных продуктов модификации НЦ с ДАФ методами термического анализа; исследование надмолекулярной структуры и физического состояния модифицированных нитратов целлюлозы на оптическом микроскопе.

Для оценки влияния количества модификаторов проведены расчеты в программе «ТЕРМО» и рассчитаны энергетические характеристики составов [6]. Необходи-

мые для расчетов значения энтальпий низкомолекулярных соединений определялись по программе Gaussian. Параметры совместимости в системе «НЦ-ДАФ» рассчитывали по методике А. А. Аскадского [5]. Температурой вспышки считалась такая температура сосуда, при которой задержка составляла 5 (или 300) секунд [7]. Температура вспышки ДАФ составила 315°C с 5 секундой задержкой. Определяли также нижний предел чувствительности ДАФ к лучу [8]. Исследования проводились на высокочувствительном анализаторе TGA/DSC1 швейцарской фирмы METTLER TOLEDO [9]. Структура полученных веществ исследовалась методом оптической микроскопии. Анализ проводился с помощью микроскопа OLYMPUS BX53 при выбранных температурных режимах [10]. Образцы модифицированного НЦ получены растворением исходных веществ в ацетоне с последующей отливкой пленки при комнатной температуре.

В качестве исходного НЦ был взят коллоксилин марки ПСВ, характеризующийся температурой начального разложения 40–60 и температурой вспышки 195–205°C [11].

Модифицирующим агентом был выбран диаминофуразан, относящийся к классу фуразановых соединений. ДАФ представляет собой гетероцикл с двумя первичными аминогруппами и является высокореакционным нуклеофилом [12].

Соотношение компонентов в системе «коллоксилин ПСВ-ДАФ» варьировалось в пределах от 5 до 50 %. Как видно из рисунка 1, при добавлении ДАФ происходит увеличение удельного импульса. Максимальное увеличение термодинамических характеристик в системе «полимер-модификатор» наблюдается при содержании ДАФ

в количестве 20 %. По результатам расчетов термодинамических характеристик составов в программе «ТЕРМО» было принято следующее содержание компонентов в ис-

следуемых системах «коллоксилин ПСВ-ДАФ» 80 %-20 %, оптимальное с точки зрения совместимости компонентов.

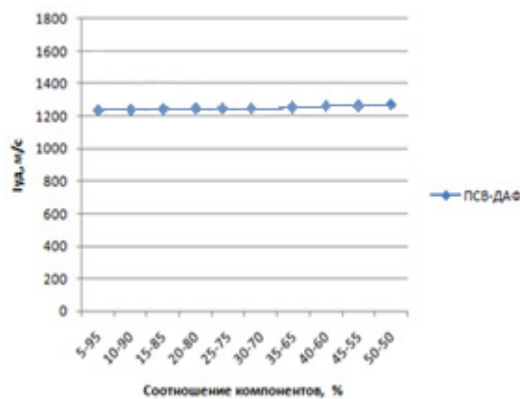


Рис. 1. Зависимость удельного импульса от соотношения компонентов в системе

При нагревании коллоксилина марки ПСВ после наступления определенной температуры кривая ДСК смещается вверх. Это указывает на увеличение теплоемкости полимера и наличие фазового перехода. Максимум пика

разложения на кривой коллоксилина марки ПСВ сопровождается уменьшением массы до 97,9 %, что указывает на высокую степень чистоты образца (рис. 2).

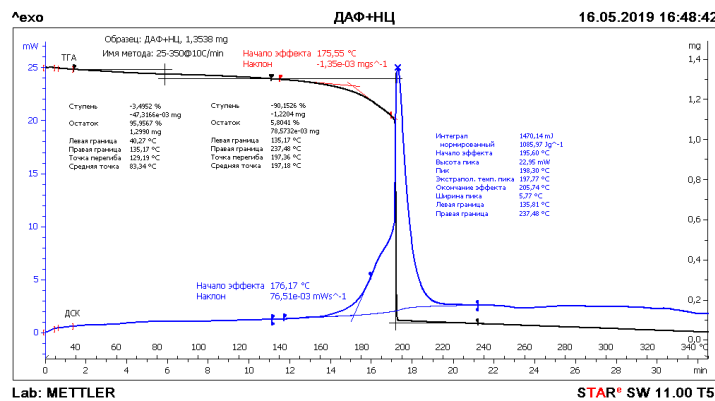


Рис. 2. Кривая ТГА/ДСК коллоксилина марки ПСВ, модифицированного диаминофуразаном

По полученным значениям можно судить о температурах разложения (T<sub>разл</sub>) образцов (таблица 1 и 2).

По полученным значениям можно заключить, что значение температуры максимальной скорости разложения НЦ, ниже, чем значение температуры максимальной скорости разложения диаминофуразана.

Микроскопический анализ пленки модифицированного коллоксилина проводился в условиях нагрева со скоростью 20°С/мин. Пленка неоднородна и состоит из различных структурных образований. При нагревании изменений не наблюдается до 160°С. Также видны четкие образования отдельных фрагментов, что может свидетельствовать об ограниченной совместимости коллоксилина и ДАФ. Цвет пленки изменяется от желтоватого до темно-коричневого, при этом общая морфологическая

картина остается стабильной. Максимальная температура нагрева — 180°С (рис. 3).

В данном исследовании определены оптимальные и наиболее термодинамически выгодные соотношения компонентов в системе «НЦ-модификатор» по данным расчетов энергетических характеристик. Впервые получены композитные пленки нитрата целлюлозы с диаминофуразаном из ацетоновых растворов и исследованы их свойства. Установлено, что объекты исследования совместимы в области составов, содержащих до 80–90 % коллоксилина. По данным термического анализа можно заключить, что введение диаминофуразана в систему не снижает термоустойчивости нитратов целлюлозы, что подтверждает перспективность практического использования таких композиций.



Таблица 1. Результаты анализа кривой ДСК

Наименование образца	Начало эффекта, °С	Температура, °С	Окончание эффекта, °С
ПСВ	193,88	196,96	205,20
ДАФ	178,90	182,97	190,73
	259,03	268,97	279,65
ПСВ-ДАФ	195,60	198,30	205,74

Таблица 2. Результаты анализа ТГ-кривой

Наименование образца	$T_{разл}$ , °С	Убыль массы, %	Остаток, %
ПСВ	39,88	-3,39	96,08
	195,7	-97,88	1,8
ДАФ	151,62	-9,42	89,3
	264,78	-80,69	9,13
ПСВ-ДАФ	40,27	-3,49	95,95
	197,18	-90,15	5,8

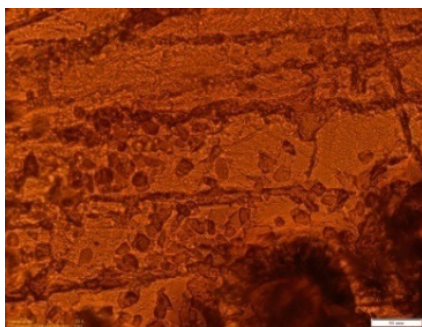


Рис. 3. Пленка состава ПСВ-ДАФ при увеличении 200мкм

Литература:

1. О. Т. Шипина, М. Р. Гараева, Н. С. Рогова, Вестник Казанского технол ун-та, 6, 141–147(2009)
2. О. Т. Шипина, А. А. Александров, А. Б. Терентьев, Сборник научных трудов Филиала ВАМТО, Пенз. арт. инж. ин-т., Пенза, 2018, С. 23–27
3. Н.М. Метелица, С. В. Мярцева, Е. В. Шуляковская, Аналитическая химия, 46, 1, 149–155 (1991)
4. О. Т. Шипина, В. К. Мингазова, А. В. Косточко, Сборник Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и проблемы разработки, эксплуатации и утилизации энергонасыщенных материалов», ВА Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого, (15–16 ноября, 2018)
5. Г. Р. Стрекалова Концепция параметра растворимости и ее применение для прогнозирования растворимости полимеров: учебное пособие. Изд-во КНИТУ, Казань, 2006. 135 с.
6. И. В. Волошин, Т. В. Чернышева Расчет и оптимизация термодинамических характеристик по программе «ТЕРМО». Каз. гос. техн. ун-т, Казань, 1999. 25 с.
7. Чувствительность ВВ к тепловым воздействиям: методические указания. Изд-во КНИТУ, Казань, 2018. 28 с.
8. Определение чувствительности взрывчатых материалов к лучу огня. Из-во КНИТУ, Казань, 2006. 12 с.
9. Термический анализ в изучении полимеров. Из-во КНИТУ, Казань, 2011. 150 с.
10. Микроструктурный анализ энергонасыщенных материалов методами оптической и электронной микроскопии. Изд-во КНИТУ, Казань, 2018. 60 с.
11. Ю Гиндич В. И., Забелин Л. В., Марченко Г. Н. Производство нитратов целлюлозы. Технология и оборудования. ЦНИИНТИ, М, 1984. 359 с.
12. В. И. Коваленко, И. В. Вигалок, Г. Г. Петрова, Журнал структурной химии, 33, 2, 54–59 (1992).

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Разгрузка мобильного трафика данных через оппортунистические транспортные коммуникации

Щитов Юрий Викторович, студент магистратуры  
Омский государственный технический университет

*В статье рассматривается разгрузка мобильного трафика данных через оппортунистические транспортные коммуникации.*

*Ключевые слова: мобильный трафик, оппортунистические сети, VRank, Wi-Fi, сотовые сети.*

Чтобы справиться с экспоненциально возрастающим спросом на мобильный трафик данных в сотовой сети, в качестве дополнительного средства для разгрузки и уменьшения нагрузки сотовой сети можно использовать оппортунистическую связь на основе близости. В этой статье предлагается двухфазный подход к разгрузке мобильного трафика данных, который использует оппортунистический контакт и будущую полезность с мобильностью пользователей.

Предложенный подход включает в себя одну фазу выбора исходного источника и последующую фазу передачи данных. На этапе 1 строится взвешенный график достижимости, который является очень полезной абстракцией высокого уровня для изучения транспортной связи во времени. Затем следует алгоритм выбора исходного источника, названный VRank, и применим его в графе достижимости веса, чтобы идентифицировать некоторые влиятельные носители, чтобы служить начальными источниками в соответствии с рангом VRank. На этапе 2 формулируется проблема графика пересылки как глобальная проблема максимизации телекоммуникационных услуг, которая учитывает разнородный интерес пользователей и будущий вклад телекоммуникационных услуг. Затем предлагается эффективная схема MGUP для решения проблемы, предоставляя решение, которое решает, какой объект должен транслироваться. Эффективность алгоритма подтверждается обширным моделированием с использованием реальных транспортных следов.

С развитием технологий беспроводной связи и увеличением числа мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и автомобили, сотовая связь сталкивается с критической проблемой взрывного увеличения требований к трафику. Согласно недавнему отчету Cisco, мобильный трафик данных будет расти совокупными ежегодными темпами роста на 47 процентов с 2016 по

2021 год, достигнув 49,0 эксабайта в месяц к 2021 году. Хотя мобильная сотовая сеть четвертого поколения способна обеспечить загрузку контента с широким охватом и высокой пропускной способностью, огромный спрос на мобильный трафик наложил тяжелое бремя на существующие сотовые сети. Особенно в пиковое время и в городских центральных районах сотовая связь столкнется с экстремальными потерями производительности с точки зрения низкой пропускной способности сети, пропущенных вызовов и ненадежного покрытия. Поэтому очень важно придумать эффективный и действенный метод, чтобы облегчить бремя сотовых сетей.

В последнее время большое внимание в литературе привлекает эффективная альтернатива, широко известная как разгрузка мобильных данных, которая доставляет мобильный трафик данных, первоначально запланированный для передачи по сотовым сетям в другие сети. Разгрузка трафика может быть реализована с помощью Wi-Fi, фемтосот или оппортунистических сетей. Wi-Fi и фемтосоты эволюционировали как зрелые технологии, но они полагаются на инфраструктуру. С другой стороны, оппортунистические сети позволяют пользователям без постоянного соединения общаться, используя недорогое соединение на основе близости, когда они сталкиваются с оппортунистически. Поэтому оппортунистические сети предлагают очень мощную альтернативу для освобождения части мобильного трафика от сотовой инфраструктуры. Транспортные сети являются важным классом оппортунистических сетей, поскольку контакты, или возможности передачи, между транспортными средствами происходят динамичным и неожиданным образом. Кроме того, транспортные средства обладают высокой мобильностью и могут общаться друг с другом с помощью выделенной радиосвязи ближнего радиуса действия (DSRC), 802.11 p и LTE-V. Эти особенности делают автомобильные

сети подходящим кандидатом для разгрузки сотового трафика.

Процесс разгрузки для распространения объектов контента определенным заинтересованным абонентам (транспортным средствам) можно описать следующим образом: базовая станция сотовой связи может сначала доставить объекты контента только небольшой группе пользователей (мы используем термины «транспортное средство», «пользователь» и «абонент» взаимозаменяемо), называемых семенами или исходными источниками. После этого исходные источники могут распространять объекты на всех абонентов посредством оппортунистической переадресации, а любой пользователь, получающий данные, далее пересылает их другим, что приводит к информационной эпидемии. Как видно, эффективность такой оппортунистической разгрузки трафика в значительной степени определяется двумя ключевыми факторами: выбором исходного источника и стратегией оппортунистической переадресации. Подходящий набор исходных источников позволяет быстро распределять объекты контента по автомобильным сетям. Кроме того, различные последовательности пересылки пользователя с несколькими объектами для передачи могут привести к различным результатам. Следовательно, крайне важно решить эти два ключевых вопроса в системе оппортунистической разгрузки трафика.

В литературе есть некоторые существующие исследования по разгрузке трафика через оппортунистическую коммуникацию. Для решения вопроса о выборе исходных источников большинство работ выбирают исходные источники с использованием различных метрик центральности или в соответствии с особенностями и свойствами контакта пользователей в историческом следе. Хотя эти работы полезны для понимания того, как выбрать предпочтительные семена, основное ограничение заключается в том, что они подходят для статической социальной сети, где топология сети относительно стабильна. Кроме того, трудно точно определить будущую центральность использования из-за высоко динамичной топологии сети транспортных средств. Что касается проблемы переадресации данных, то большинство существующих работ в основном сосредоточены на производительности переадресации с точки зрения коэффициента доставки, задержки

и сетевых накладных расходов. Интересы пользователей и планирование пересылки нескольких объектов контента принимаются во внимание выборочно. Однако следует также рассмотреть вопрос о том, как планировать объекты таким образом, чтобы максимально удовлетворить интерес пользователей к ограниченной продолжительности контакта.

Основываясь на этих идеях, предлагаю двухфазный подход к разгрузке мобильного трафика данных. В частности, Фаза 1 выбирает исходные источники на основе взвешенного графика достижимости, который характеризует возможности передачи транспортных средств через мгновенную связь и оппортунистическую коммуникацию. Мы применяем предложенный алгоритм VRank для выявления влиятельных пользователей в качестве исходных источников, которые приводят к быстрому и широкому распространению объектов контента. После этого следует фаза 2 для пересылки данных с учетом предпочтений разнородных пользователей распределять соответствующие объекты в короткие промежутки времени. Таким образом, объекты могут быть более эффективно спланированы, чтобы удовлетворить интересы пользователей и получить максимальную полезность.

Основные вклады этого документа заключаются в следующем:

1) для решения проблемы выбора исходного источника предлагается алгоритм под названием VRank, который, как ожидается, будет использовать оппортунистическую коммуникацию с мобильностью пользователей и применять его на взвешенном графике достижимости для выбора некоторых влиятельных пользователей в качестве исходных источников

2) для передачи данных мы формулируем проблему как глобальную максимизацию полезности, которая учитывает интересы гетерогенных пользователей и будущую полезность. Для решения поставленной задачи предложено оптимальное решение МГУП

3) мы проводим обширное моделирование с реальным транспортным трафиком, чтобы оценить эффективность нашего предлагаемого подхода. Результаты моделирования показывают, что двухфазный подход может эффективно улучшить скорость разгрузки и глобальную полезность для удовлетворения интересов пользователей

#### Литература:

1. Рыжков, А. Е., Сиверс М. А., Воробьев В. О., Гусаров А. С., Слышков А. С., Шуньков Р. В. Системы и сети радиодоступа 4G: LTE, WiMax. — СПб: Линк, 2012. — 226 с.
2. Тихвинский, В. О., Терентьев С. В., Юрчук А. Б. Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура. — М: Эко-Трендз, 2010. — 284 с.
3. Иго, Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств / Т. Иго. — СПб.: BHV, 2019. — 544 с.

## Сетевой трафик

Щитов Юрий Викторович, студент магистратуры  
Омский государственный технический университет

*Ключевые слова: трафик, устройства, сеть, приложения.*

Распространение мобильных устройств в последние годы привело к резкому увеличению мобильного трафика. Спрос на обеспечение точной идентификации мобильных приложений растет, поскольку это важный шаг для улучшения множества сетевых услуг: учета, мониторинга безопасности, прогнозирования трафика и качества обслуживания. Однако традиционные методы классификации трафика плохо работают для мобильного трафика. Кроме того, многочисленные решения машинного обучения, разработанные в этой области, сильно ограничены своими ручными функциями, а также ненадежными наборами данных. В этой статье мы предлагаем структуру для сбора и маркировки реального сетевого трафика масштабируемым способом. Специальный инструмент захвата трафика Android разработан для создания наборов данных с идеальной наземной правдой. Используя наш установленный набор данных, мы проводим эмпирическое исследование методов глубокого обучения для задачи идентификации мобильных приложений, которые могут автоматизировать процесс разработки объектов сквозным способом. Мы вводим три наиболее репрезентативные модели глубокого обучения и разрабатываем и оцениваем наши специальные классификаторы, а именно SDAE, 1D CNN и двунаправленную сеть LSTM соответственно. По сравнению с двумя другими базовыми решениями, наши модели CNN и RNN с необработанным трафиком способны достигать самых современных результатов независимо от шифрования TLS. В частности, классификатор 1D CNN обеспечивает наилучшую производительность с точностью 91,8 % и макросъемкой  $F$ -мера 90,1 %. Для дальнейшего понимания обученной модели выполняются интерпретации конкретных примеров, показывающие, как она может автоматически изучать важные и расширенные функции из самых верхних байтов необработанных потоков приложения.

Трафик через типичную сеть неоднороден и состоит из потоков от множества приложений и утилит. Связывание потоков трафика с приложениями, которые их генерируют, известно, как классификация трафика (или идентификация трафика), которая является важным шагом для определения приоритетов, защиты или предотвращения определенного трафика. С точной и полной классификацией трафика различные сетевые действия или услуги, такие как учет, мониторинг, контроль и оптимизация, могут быть выполнены с конечной целью повышения производительности сети или безопасности. В последние годы все более растущий мобильный трафик из-за распространения мобильных устройств (в основном смарт-

фонов) значительно изменил характеристики сетевого трафика. Ожидается, что эта тенденция приведет к почти 4-кратному увеличению объема глобальных мобильных данных в течение следующих 4 лет. В связи с этим анализ мобильного трафика становится в центре внимания наряду с растущим спросом и трудностями реализации идентификации мобильных приложений (APP-ID). В дополнение к преимуществам для мобильных операторов идентификация мобильных приложений также важна для компаний, когда политики bring-your-own-device (BYOD) позволяют управлять доступом к корпоративным ресурсам. Несмотря на то, что он может повысить риски конфиденциальности, некоторые группы, такие как рекламодатели и агентства безопасности, также заинтересованы в его потенциале для получения ценной профильной информации.

За последнее десятилетие уровень развития классификации транспортных средств значительно повысился. Эта технология находится в постоянном развитии, чтобы идти в ногу с постоянно развивающимся интернетом: от портовой глубокой проверки пакетов (DPI) до машинного обучения (ML). Требования и проблемы APP-ID в мобильных сетях еще более сложны. В отличие от традиционных настольных приложений, коммуникационные схемы, которые обычно просты, мобильные приложения трудно идентифицировать по их протоколам и номерам портов. Как правило, они предлагают несколько сервисов с различными протоколами (например, HTTP/HTTPS), использующими общие или произвольные номера портов, и редко включают уникальные подписи в пакет, как это рекомендуется для идентификации. Кроме того, многие мобильные приложения используют сети доставки контента (CDNs) и сторонние сервисы (например, рекламу, аналитику), что делает ненадежными такие стратегии, как разрешение доменных имен и поиск IP-адресов.

Поскольку технологии шифрования набирают обороты с каждым днем, все больше трафика передается по зашифрованным протоколам (например, TLS), чтобы избежать перехвата на сетевом уровне. Многочисленные традиционные классификаторы ML оказались успешными как в мобильной, так и в традиционной классификации трафика. Тем не менее, они подвержены ручному процессу проектирования характеристик, который может быть трудоемким. Основываясь на интуиции и экспертных знаниях, feature engineering стремится найти представление исходных данных, которое передает характеристики, наиболее релевантные для проблемы обучения. На самом деле во многих приложениях, включая APP-ID,



он обнаруживает еще большую важность, чем выбор конкретного алгоритма машинного обучения. Таким образом, в этой работе мы исследуем, можем ли мы использовать глубокое обучение для повышения точности идентификации мобильных приложений. Извлекая выгоду из способности обрабатывать естественные данные в их сырой форме, глубокое обучение (DL) может обнаружить хорошие функции автоматическим способом без участия человека.

И последнее, но не менее важное: мы сталкиваемся с обычным препятствием для прогресса в разработке APP-ID: отсутствием реального мобильного трафика, слу-

жащего в качестве данных для тестирования поездов, а также наземной истины (т. е. аннотированных объектов потока, используемых в качестве эталона) для проверки. Большинство предыдущих работ, по-видимому, пренебрегают этим затруднительным положением, что весьма важно для обучения и тестирования моделей ML или DL. Обычно они основывают свои результаты на фундаментальной истине, построенной из частных наборов данных и помеченной с помощью неизвестной надежности. Поэтому методология, которая может эффективно построить надежный набор данных реальной сети, пользуется большим спросом.

#### Литература:

1. Рыжков, А. Е., Сиверс М. А., Воробьев В. О., Гусаров А. С., Слышков А. С., Шуньков Р. В. Системы и сети радиодоступа 4G: LTE, WiMax. — СПб: Линк, 2012. — 226 с.
2. Тихвинский, В. О., Терентьев С. В., Юрчук А. Б. Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура. — М: Эко-Трендз, 2010. — 284 с.
3. Иго, Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств / Т. Иго. — СПб.: BHV, 2019. — 544 с.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Повышение эффективности работы системы электропривода центробежного насоса

Адылов Ялкин Туйчиевич, кандидат технических наук, доцент;

Нуриллаева Шарофат Бахшиллоевна, студент магистратуры;

Рахматов Сардор Суннатилло угли, студент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (Узбекистан)

*Поскольку доступ к водным ресурсам становится ограниченным во многих регионах мира, эффективное и устойчивое орошение становится все более важным. Все дело в том, чтобы подавать достаточно влаги для получения максимального урожая без использования лишнего количества воды и энергии, чем это абсолютно необходимо. Перекачивание воды для орошения может стать серьезной статьей расходов для орошаемых земель.*

*Повышение эффективности работы насосной станции является сегодня очень актуальной проблемой еще и потому, что это повышает рентабельность орошаемых земель. Стандартная процедура проектирования насосной станции заключается в выборе насоса для удовлетворения максимальной потребности в производительности как по потоку  $Q$ , так и по давлению  $H$ . По этой причине насосы часто имеют завышенную мощность и слишком большие размеры, и работают неэффективно. В статье рассматривается возможность снижения потребления энергии насосным агрегатом, за счет использования методов управления работой электрического привода. Материалом для статьи служат результаты расчетов по повышению эффективности работы насосной станции Хамза I входящую в систему Аму Бухарского Машинного Канала (АБМК).*

*Ключевые слова:* скорость потока, напор, частотное регулирование, частотный инвертор, гидравлический удар, IGBT транзистор.

### Improving the efficiency of the centrifugal pump electric drive system

*As access to water resources becomes limited in many regions of the world, efficient and sustainable irrigation becomes more important. It's all about supplying enough moisture for maximum yield without using excess water and energy than is absolutely necessary. Pumping water for irrigation can be a significant expense for irrigated land. Improving the efficiency of the pumping station is today a very urgent problem also because it increases the profitability of irrigated lands. The standard procedure for designing a pumping station is to select a pump to meet the maximum demand for both flow rate  $Q$  and pressure  $H$ . For this reason, pumps are often overpowered, oversized and inefficient. The article discusses the possibility of reducing the energy consumption of the pumping unit through the use of methods for controlling the operation of an electric drive. The material for the article is the results of calculations to improve the efficiency of the Hamza I pumping station, which is part of the Amu Bukhara Machine Channel (ABMK) system.*

*Keywords:* Flow rate, pressure, frequency regulation, frequency inverter, water hammer, IGBT transistor.

По площади орошаемой земли, используемой в сельском хозяйстве, Узбекистан занимает одно из первых мест в мире. На сегодняшний день ирригационными системами охвачено более 2.1 млн. гектаров земли. Для орошения используются 1130 насосных станций, из них 76 крупных с производительностью  $Q=100\text{м}^3/\text{сек}$ , 496 станций средней мощности с производительностью  $Q=10\text{м}^3/\text{сек}$  и 561 мелких насосных станций с производи-

тельностью  $Q=1\text{м}^3/\text{сек}$ . По потреблению электрической энергии насосные станции используют более 20 % от общего объема производимой в Республике энергии за год. С учетом климатических изменений, начавшихся в мире, а также имея в виду дефицит электрической энергии в республике возникла острая необходимость в регулировании производительности работы насосных агрегатов. В мировой практике эксплуатации насосных станций, для

регулирования производительности насоса используются: байпасные линии, дроссельные клапаны, резервные насосы, системы регулирования скорости вращения крыльчатки центробежного насоса. Анализ показывает, что эти методы неэффективны с точки зрения экономии электрической энергии, а метод включения и отключения резервного насосного агрегата создает опасность возникновения Гидравлического удара в системе питающего трубопровода.

Общеизвестно, что скорость вращения крыльчатки насоса напрямую зависит от скорости вращения приводного вала. Замедление вращения крыльчатки уменьшает количество энергии передаваемую воде, и, следовательно, потребляемую мощность насоса. Скорость ее вращения можно контролировать несколькими способами [1]:

- Механические методы: шкивы с регулируемой скоростью, насос напрямую связан с механическим двигателем, сменный редуктор
- Муфты: гидравлические и магнитные
- Электрический метод (асинхронные двигатели с частотно-регулируемым приводом).

Опыт эксплуатации насосных агрегатов показывает: механические методы регулирования опасны из-за гидравлических ударов в системе трубопроводов, что касается регулирования скорости муфтами, то их применение ограничено мощностью насосных агрегатов. На сегодняшний день наиболее перспективным является управление скоростью Асинхронного Электропривода насоса с использованием метода Частотного Регулирования.

**Использование частотно-регулируемых приводов для повышения эффективности работы центробежных насосов**

Известно, что центробежные насосы работают, следуя законам подобия, потому что эти законы регулируют работу крыльчатки во всем диапазоне скоростей [2]

$$Q2=Q1 \times (n2/n1), \tag{1}$$

$$H2=H1 \times (n2/n1)^2, \tag{2}$$

$$P2=P1 \times (n2/n1)^3, \tag{3}$$

По законам подобия, поток Q крыльчатки данного диаметра будет изменяться прямо пропорционально скорости n крыльчатки согласно (1), в то время как создаваемое насосом давление H будет изменяться пропорционально квадрату скорости (2). Мощность P, необходимая для вращения крыльчатки, будет изменяться пропорционально кубу скорости.

Основным параметром, который позволяет плавно и в большом диапазоне регулировать скорость вращения Асинхронного Двигателя (АД) привода центробежного насоса является частота f. Анализ показывает, что сегодня Частотное Регулирование (ЧР) — это самый эффективный метод управления скоростью АД [3]. Этот метод дает серьезную экономию электроэнергии и высокую точность регулирования. Задача частотного преобразователя регулировать производительность. Если необходимо увеличить производительность насоса частотный преобразователь увеличивает скорость вращения насоса, если необходимо уменьшить производительность — уменьшает. Особенность метода ЧР в том, что изменяя частоту обязательно нужно изменять и напряжение статора АД —U. Выражения (4,5) являются математическим выражением закона ЧР.

$$\frac{U}{f^2} = const, \tag{4}$$

$$n0 = \frac{60f}{p} \tag{5}$$

Формула (4) показывает закон изменения напряжения U, для управления работой центробежных насосов и вентиляторов.

Метод технически реализуется схемой ЧР на Рис1.

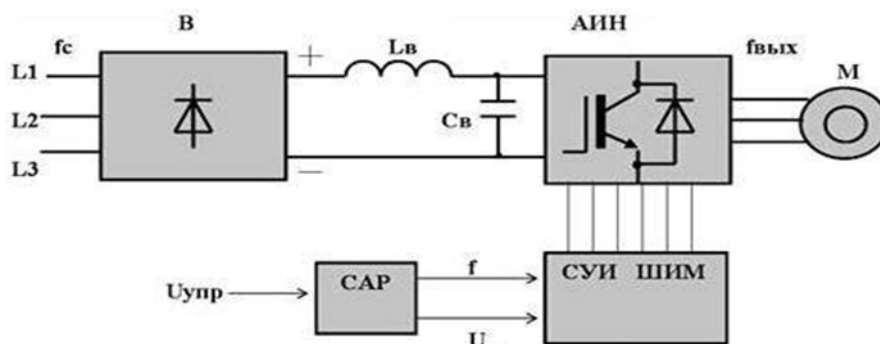


Рис. 1. Блок схема ЧР

Классическая схема ЧР, Рис. 1 состоит из диодного выпрямителя, L-C фильтра и Автономного Инвертора (АИН) управляемого Широтно-Импульсным Модулятором (ШИМ). Ценность схемы еще и в том, что система ШИМ позволяет управлять скоростью АД одновременно изменяя частоту f и напряжение U используя цифровую

форму сигнала генерируемого Системой Автоматического Регулирования (САР) [4,5].

Используя формулы (1–5) мы рассчитали экономический эффект от регулирования скорости АД привода насоса с использованием системы ЧР. Для расчетов мы использовали параметры насосной станции Хамза I, ко-

торая входит в систему насосных станций объединения АБМК-Аму Бухарский Машинный Канал. Станция используется для подачи воды из р Аму-Дарья в магистральный оросительный канал. Производительность на-

соса  $Q=3600\text{м}^3/\text{мин}$  и высота подъема (давление)  $H=120\text{м}$ . Используя формулы (1–3), мы рассчитали изменение основных параметров Насосного Агрегата.

Таблица 1. Параметры АД привода центробежного насоса.

Тип АД	$P_n$ , кВт	$n$ , об/мин	КПД, %	cos	$K_m$	Вес, кг
450 X 613 6кВ	500	1000	94,4	0,85	1,8/2,2	2620

Таблица 2. Диапазон изменения скоростей АД

f(Hz)	25	35	40	45	50
n(%)	50	70	80	90	100

В расчетах использовались формулы (1–5) Результаты расчетов сведены в Таблицу 3.

Таблица 3. Параметры насосного агрегата с регулируемой скоростью.

F(Гц/ %)	25/50 %	35/70 %	40/80 %	45/90 %	50/100 %
$n(\text{об/мин})/\%$	500/50 %	700/70 %	800/80 %	900/90 %	1000/100 %
$Q(\text{м}^3/\text{мин})/\%$	1800/50 %	2520/70 %	2880/80 %	3240/90 %	3600/100 %
$H(\text{м})/\%$	30/25 %	60/49 %	77/64 %	97/81 %	120/100 %
$P(\text{кВт})/\%$	66/13 %	181/39 %	271/51 %	386/73 %	529/100 %

По результатам расчетов построены графики изменения основных параметров центробежного насоса в зависимости от изменения скорости вращения.

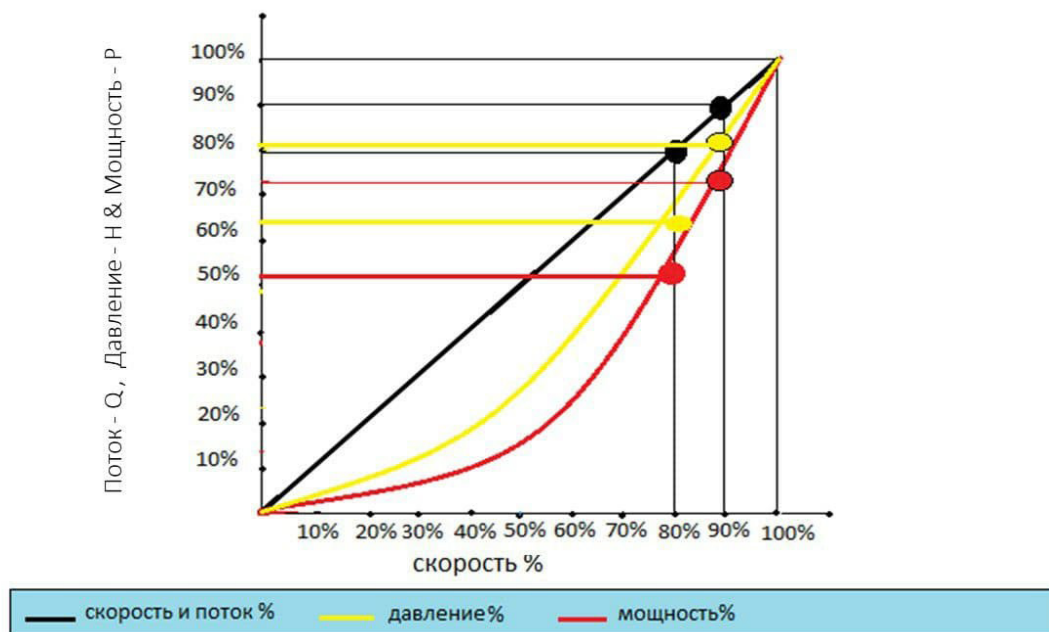


Рис. 4. График изменения основных параметров центробежного насоса при уменьшении скорости на 10 % ( $f=45\text{Гц}$ ) и на 20 % ( $f=40\text{Гц}$ )



Из графика Рис 4 видно, что при изменении скорости  $n$  на 10 %, экономия энергии составила 27 % (143кВт), а при уменьшении  $n$  на 20 %, экономия составила 51 % (258кВт).

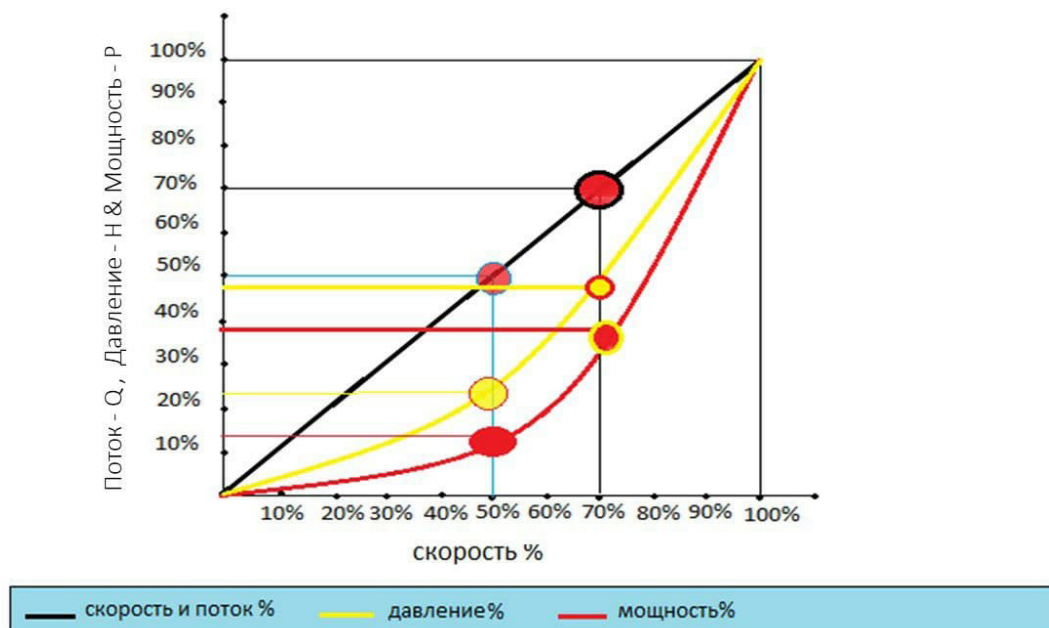


Рис. 5. График изменения основных параметров центробежного насоса при уменьшении скорости на 30 % и на 50 %

При уменьшении скорости  $n$  на 30 % экономия электрической энергии составила 61 % (348кВт), если  $n$  уменьшить на 50 %, то экономия составит 87 % (463кВт). Таблица 4 иллюстрирует результаты расчетов при изменении скорости вращения насоса в диапазоне от  $n=100\%$  ( $f=50\text{Гц}$ ) до  $n=30\%$  ( $f=15\text{Гц}$ ). По закону подобия, выражения (1–3), диапазон экономии электрической энергии от  $x P=0$  до  $x P=97\%$ .

Таблица 4

% скорость	% поток Q	% Потребляемая мощность
100	100	100
90	90	73
80	80	51
70	70	34
60	60	22
50	50	13
40	40	6
30	30	3

**Заключение**

1. Ирригационные сооружения в р Узбекистан используют свыше 20 % всей производимой электрической энергии и поэтому нуждаются в оптимизации режима работы.
2. Наиболее заметным преимуществом насосов с регулируемой скоростью является экономия энергии, которая во многих случаях весьма значительна
3. Применение преобразователя частоты позволяет не только стабилизировать напор в сети, но и добиться необходимой плавности его изменения при включении и выключении насоса.

4. Использование ЧР для регулирования скорости центробежного насоса, дает практический эффект в диапазоне изменения частот от  $f=0$  до  $f=50\text{Гц}$ . Специфика закона ЧР, не рекомендует использовать частоты  $f>50\text{Гц}$  из за необходимости увеличения напряжения  $U>U_n$ .
5. Результаты расчета, приведенные в статье, показывают устойчивый экономический эффект, до 50 % экономии электрической энергии, используемой на насосной станции.
6. Снижение вибрации и увеличенный срок службы уплотнений в системе клапанов. Это важно для гидросистем бывших в эксплуатации.

## Литература:

1. Dan Peters, Yaskawa America, Inc. Yaskawa 06/28/2017 yaskawa.com Issue. June 2017
2. Stiven Boren, ABB Drives and Controls 08/10/2018
3. С. А. Байбаков, Е. А. Субботина, К. В. Филатов, В. М. Нагдасев, А. Ю. Желнов, Частотно-регулируемый привод. Регулирование центробежных насосов и методы регулирования отпуска тепла в тепловых сетях. Журнал «Новости теплоснабжения» № 12 (160), 2013 г., www.nts.ru/12\_2013.html
4. Шабанов, В. А., Кабаргина О. В. Определение диапазонов регулирования скорости вращения магистральных насосных агрегатов // Электротехнические комплексы и системы: межвузовский науч. сб. — Уфа: УГАТУ, 2009. — с. 145–150.
5. Нечваль, А. М. Основные задачи при проектировании и эксплуатации магистральных нефтепроводов. — Уфа: Изд-во УГНТУ, 2005. — 81 с.

## Повышение эффективности герметизации при проведении ремонтных работ

Габдрахманов Дамир Эдуардович, студент магистратуры;  
Тарасова Оксана Валериевна, кандидат философских наук, доцент  
Тюменский индустриальный университет

*Фонд нефтепроводов в Российской Федерации неуклонно подвергается нарастающему старению, из-за чего ремонтные работы должны производиться чаще, быть регулярными и тщательными. До сегодняшнего дня сложившиеся методики ремонтных работ не удовлетворяют запросы сектора нефтетранспортирующих предприятий в связи с крайне неудовлетворительными уровнями эффективности и высокой затратностью ремонта. В настоящей статье один из методов повышения эффективности герметизации рассмотрим с учетом определенных инновационных изменений.*

**Ключевые слова:** герметизация, ремонтные работы

## Improving the efficiency of sealing during repair work

*The aging stock of oil pipelines determines the need to increase the frequency of repair work. However, most of the methods used are determined by high costs and low efficiency. The article presents a method for improving the efficiency of sealing during repair work.*

**Keywords:** sealing, repair work

### Введение

Российская Федерация является государством, по территории которого протянулись обширные трубопроводные сети. Нефтетранспортирующие магистрали также эксплуатируются отечественными предприятиями и за рубежом. На современном этапе трубопроводный транспорт является высокопроизводительным из-за возросшего сечения в поперечнике, нагнетании высокого уровня давления, возросших объемов перекачки нефти и нефтепродуктов. Параллельно конструкторы удлинili срок службы нефтепроводов, а новые технологии позволяют транспортировать нефть не только на суше, но и под водой, в разнообразных климатических зонах. Задача обеспечить нефтепроводу надежную и эффективную работу является первостепенной, а успешную реализацию обуславливают множество факторов. Основу стабильной работы трубопровода закладывают проектанты и строители, однако в ходе эксплуатации возрастает значимость ремонтных работ и регулярного техни-

ческого обслуживания. Грамотно организовав ремонтные работы на нефтепроводах, удастся снизить затратность подобных мероприятий, сократить простои нефтепроводного транспорта, повысить экономический эффект от эксплуатации.

### Описание метода повышения эффективности герметизации

В настоящее время удастся успешно и эффективно герметизировать трубопровод, если дополнить поток транспортируемой нефти особым полимером, способным закупоривать все сечение трубы в диаметре, быстро формируя в системе эластичный тампонаж.

Однако сложно обойтись только одним соединением, которое эффективно герметизирует нефтепроводный транспорт, из-за чего рекомендуется использовать в смеси такие материалы как изотактический, синдиотактический и атактический полиметилметакрилаты (соответственно ИПММ, СПММА или АПММА), применяя для растворения полярные жидкости (толуол, который может быть

заменен или сочетаться с ацетоном или диметилформамидом).

Оптимальным является такое сочетание компонентов по массовой доле как:

- ИПММ — пропорция 1,5–2,1;
- для СПММА или АПММА 2,9–3,6;
- растворитель — остальное.

Характеризуя формулу выдвинутого предложения, укажем, что герметизация трубопровода будет достигнута в итоге дополнения в перекачиваемые по нефтепроводу сырец или продукты переработки полимера как материала с закупоривающими свойствами. Инновацией является использование полимерных соединений в смеси: изотактического, синдиотактического или атактического полиметилметакрилатов, разведённых в растворителях с полярными свойствами, а также строго соблюдая заданное соотношение компонентов по массе [3]: ИПММА 1,5–2,1, для СПММА и АПММА в пределах 2,9–3,6, тогда как прочий объем наполняется за счёт растворителя, в качестве которого рекомендуется применять именно толуол, и/или диметилформамид, и/или ацетон.

Данное решение создаст предпосылки для технологического совершенствования процесса передачи нефти по трубопроводному транспорту и продуктов её переработки, что актуально на стадии как аварийно-ремонтных, так и профилактических работ.

На сегодняшний день нефтетранспортные предприятия ориентируются на то, что необходимо применять технологии, где временно перекрывается сечение трубопроводной магистрали, чтобы выполнить из-за аварии или производственного прецедента ремонтно-восстановительные работы, но не опорожнять систему. Требование связано с тем, что вопрос опорожнения трубопровода затратен по временному фактору и несет убытки.

Логично, что проблема простая трубопроводов требует решения по вектору стоимость опустошения данного отрезка, а ущерб экологии из-за разрыва или утечки трубопроводных магистралей должен быть уменьшен до минимума. Данная задача будет эффективно решена, если сечение трубопровода будет тампонируваться до герметичного состояния полимерными композициями.

В настоящий момент особую популярность получил распространившийся ещё в социалистическом прошлом способ герметизировать нефтепровод, устанавливая во внутренней плоскости герметизирующее приспособление, максимальная изоляция которым достигается за счёт смеси пенополиуретановых соединений (авт.св. СССР № 1643852, F 16 L 55/10).

Способ используется на протяжении длительного времени, однако общеизвестны недостатки, состоящие в высоком уровне выделения тепловой энергии и свободных газов в ходе образования тампонажа, которые до настоящего дня не устранены. Не менее актуальной проблемой данного метода рассматривается обязательно удаление части трубы нефтепровода, чтобы ввести герметизиру-

ющую аппаратуру, из-за чего трубопроводный транспорт простаивает, а нефть или продукты переработки теряются.

Трудности существуют и в связи с применением ещё одного созданного в СССР метода, когда нефтепроводный транспорт герметизируют, вводя в пространство порционно полиакриламид, глиняную смесь и шиватель, а в качестве растворителя использована вода (авт.св. СССР № 979784, F 16 L 55/16).

Основной трудностью, с которой сталкиваются при использовании метода, специалисты называют тот аспект, что в зимнее время года полимер необходимо растворять в теплой воде, температура которой достигает 50–80°C и не допускать охлаждения, так как только прогретая смесь достигнет состояния студня. Спустя некоторое время состав из полиакриламида на водном растворителе приходит в состояние синерезиса, из-за чего герметичность сечения теряет эффективность.

Описывая одну из оптимальных с технической точки зрения решений, необходимо упомянуть возможность герметизировать трубопроводный транспорт, подав под давлением изопреновый каучук и порофор в смеси, температура которой достигает 190–200°C. Но смесь это условие должна подаваться на протяжении 80 минут в герметизируемый сектор. В итоге формируется тампонаж с высоким уровнем эластичности, толщина которого в сечении достигает 15 см, длина — порядка 75 см, а способность выдерживать давление газа составляет 0,2 кгс/см<sup>2</sup> (авт.св. СССР № 1702067, F 16 L 55/16).

Между тем, в качестве недостатка отметим, что полость нефтепровода необходимо в течение длительного времени заполнять тампонажем, который формируется только при высокой температуре, хотя в целом выдерживают незначительное по величине давление [1].

Предлагаем герметизировать линию нефтепровода новым методом, чтобы перекрыть сечение более надежно, а герметизация диаметра произойдёт за счёт полимерного тампонажа, к которому подводить дополнительное тепло неактуально.

Суть предложения состоит в том, что материал для формирования закупоривающего тампонажа будет представлен смесью таких полимеров как изотактический, синдиотактический и атактический полиметилметакрилаты (соответственно ИПММА, СПММА и АПММА), раствор которых будет приготовлен на жидкости с полярными свойствами, пропорции по массе строго соблюдены в следующем виде: ИПММА 1,5 2,1, СПММА или АПММА 2,9 3,6,

Герметичность трубопровода по данному методу удаётся обеспечить за 1–1,5 минуты без изменения температуры окружающей среды, сформировав полимерный тампонаж, способный выдерживать избыточное давление в пределах 0,4 0,8 кгс/см<sup>2</sup>.

В смеси полимеров сочетаются такие компоненты как ИПММА в количестве 1,5–2,1 и СПММА (или АПММА) в количестве 2,9–3,6, представленные в массовых долях

в объёме, а исходный раствор каждого полимера представлен концентрацией строго порядка 0,04–0,05 г/см<sup>3</sup>.

Смесь подается на органическом растворителе, имеющем полярные свойства. В частности, используются такие углеводороды как толуол, который разрешено сочетать или заменять ацетоном или диметилформамидом. Именно полярный растворитель необходим из-за того, что система превращается в студнеобразное состояние очень быстро, после того как растворы соединятся в смеси.

Полимеры вступают в стереокомплексобразующую реакцию в таком температурном диапазоне, которые является однозначно широким с учетом холодного российского климата в Северных регионах. При герметизации это свойство обеспечивает дополнительную выгоду, так как нефтепровод герметизируется независимо от погодных условий и не требуя подвода теплоты.

Вопросу о том, в какой пропорции необходимо представить базовые полиметилметакрилаты в растворенном состоянии, используя разнообразие стереоформ, был изучен всесторонне, а исследователи установили, что студень, имеющий массовую долю полимера ниже чем 0,04 г/см<sup>3</sup> является недостаточно прочным, тогда как, превысив концентрацию в 0,05 г/см<sup>3</sup> полимерные соединения обретают огромный уровень вязкости, из-за чего сложно перемешиваются.

Таким образом, определив массовые соотношения полиметилметакрилата, представленные различными стереоформами, исследователи отталкивались от конформации на молекулярном уровне, происходящие в растворителях, а также глубиной имеющего место стереокомплексобразования.

Раскроем практический способ осуществления герметизации нефтепровода предложенным методом. Используя полярный растворитель, необходимо приготовить раствор полиметилметакрилата разных стереоформ, но равных по концентрации, выдержав диапазон полимерного соединения в растворителе в пределах 0,04–0,05 г/см<sup>3</sup>. Отмерив одну объёмную единицу и добавляя согласно пропорции 1,5–2 объема раствора СПММА или АПММА, что соответствует содержанию ИПММА 1,5–2,1 по массе СПММА (или АПММА) 2,9–3,6. В итоге на 1–1,5 минутах от смешения базовых растворов смесь превращалась в студень с высокими коэффициентами эластичности, способный сопротивляться давлению в пределах 0,4–0,8 кгс/см<sup>2</sup> [2].

Пример 1. Растворив в толуоле 160 см<sup>3</sup> как 1 объем ИПММА, выдержав концентрацию 0,05 г/см<sup>3</sup>, добавили для смешивания в потоке с 320 см<sup>3</sup> как 2 объема АПММА, растворенного на толуоле, выдержав концентрацию 0,05 г/см<sup>3</sup>. По массе ИПММА показывал 1,8, тогда как АПММА достигал 3,6.

Спустя 1 минуту зафиксировано формирование студня, имеющего высокие свойства эластичности. На стенде студень был испытан для уточнения свойств полимерных композиций, планомерно повышая давление. Полученный тампонаж из студня достигал в сечении 5 см,

а его длина составляла 25 см, тогда как сопротивление давлению достигало 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Пример 2. Растворив в толуоле 160 см<sup>3</sup> как 1 объем ИПММА, выдержав концентрацию 0,04 г/см<sup>3</sup>, добавили для смешивания в потоке с 320 см<sup>3</sup> как 2 объема АПММА, растворенного на толуоле, выдержав концентрацию 0,04 г/см<sup>3</sup>. По массе ИПММА показывал 1,5, тогда как АПММА достигал 2,9. Полученный тампонаж показал сопротивление давлению в 0,4 кгс/см<sup>2</sup>.

В настоящем случае примеры показывают, что проведя замену СПММА на АПММА (применив органическое стекло), стереокомплексное образование не изменится по глубине в сторону ухудшения, а также в студень не падает по уровню качества. Это явно просматривается в примере 2. Примечательно, что полимерная смесь становится гораздо дешевле, что даёт химические выгоды.

Снизив по массе присутствия АПММЫ в смеси относительно ИПММА, создаются предпосылки для падения студня по критерию прочности, из-за чего возможность тампонажа выдерживать высокое давление падает.

Наиболее эффективно смешивать полимеры, имеющий концентрацию 0,05 г/см<sup>3</sup>, выдерживая по объёму пропорцию 1 к 2 между ИПММА и МПММА (АПММА). В данном случае массовая доля составит 1,8 и 3,6 для первого и второго компонента. Подобная ситуация раскрыта в примере 1.

Данные использованы на стендовых испытаниях, чтобы показать эффективность массового и объёмного сочетания в конкретной пропорции растворённых полимеров [4]

Испытывая методику на стенде, была выполнена модель миниатюрного нефтепровода, которые заменила металлическая труба сечением 10 см. К середине подключено два дозирующих насоса, подающих раствор с одинаковой производительностью по общей линии. В систему было подано 4000 и 8000 см<sup>3</sup> ИПММА и АПММА соответственно, концентрация 0,05 г/см<sup>3</sup> и растворитель толуол были одинаковыми. Перемещаясь по трубопроводу от насосов к имитирующей нефтепровод металлической трубе, полимерные растворы смешивались и формировался студень. В момент, когда профиль трубы был заполнен, на трубе через крышку подключался баллон, содержащий сжиженный азот, за счёт чего в трубопроводе росло давление. Образовавшийся тампонаж гелеобразной структуры достигал диаметр 10 см, его длина составляла 150 см, а способность выдержать давление составляло 0,8 кгс/см<sup>2</sup>.

#### Заключение

Полагаем, что обозначенный способ станет однозначно эффективным решением, за счёт чего герметизация трубопроводного транспорта для профилактических и аварийно-ремонтных целей возрастет, простои трубопроводов снизятся по временному фактору, удастся нанести меньше вреда окружающей среде, а ремонтные бригады герметизируют нефтепровод с минимальными ресурсными затратами.



Литература:

1. Капитальный ремонт линейной части магистральных газонефтепроводов: Учеб. Пособие для вузов/ Под ред. Н. Х. Хаплынева. — 2-е изд., перераб и доп. — М.: МАКС Пресс, 2011. — 448 с.
2. Мурзаханов, Г. Х. Диагностика технического состояния и оценка остаточного ресурса магистральных трубопроводов / Г. Х. Мурзаханов, А. И. Владимиров. — М.: Национальный институт нефти и газа, 2005. — 430 с.
3. Одельский, Э. Х. Гидравлический расчет трубопроводов разного назначения / Э. Х. Одельский. — М.: Книга по Требованию, 2012. — 100 с.
4. Кузьбожев, А. С. Материаловедческие критерии оценки надежности металла, методы прогнозирования ресурса газотранспортных систем: дис. ... доктора техн. наук: 05.02.01/ Кузьбожев Александр Сергеевич. — М.: МГВМИ, 2009. — 315 с

## Актуальные вопросы строительства современных предприятий по переработке биологических отходов

Джанвелян Владимир Альбертович, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье автор анализирует практику обращения и переработки опасных биологических отходов, задачи строительства предприятий по переработке биоотходов.*

*Ключевые слова:* биологические отходы, переработка, строительство, предприятия.

Одной из глобальных проблем человечества является загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления. Накопления отходов наносят ущерб флоре и фауне, отрицательно влияют на качество жизни человека. Отходы, образующиеся в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, подлежат удалению в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» [1].

На территории Российской Федерации в хранилищах, накопителях, складах, могильниках, а также на полигонах, свалках и других объектах, принадлежащих предприятиям, по данным Росприроднадзора накоплено порядка 2 млрд. тонн опасных отходов. При этом происходит постоянный рост количества отходов, а показатель использования и обезвреживания отходов уменьшается [2].

В настоящее время в Российской Федерации недостаточно развиты правовая база и инфраструктура переработки отходов. Необходимо сочетать гибкость рыночной экономики с государственной поддержкой, которая будет стимулировать использование отходов и уменьшение их негативного воздействия. По данным Росприроднадзора на территории Российской Федерации существует около 400 предприятий, занимающихся переработкой отходов, что для нашей страны очень мало.

Для удобства сбора и обработки данных на территории РФ введен Федеральный Классификационный Каталог Отходов (утвержден приказом МПР РФ от 02.12.02 № 786 «Об утверждении ФККО»). ФККО — это перечень образующихся в РФ отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков:

- происхождению;
- агрегатному и физическому состоянию;
- опасным свойствам;
- степени вредного воздействия на окружающую среду.

Важнейшим критерием при рассмотрении любого вида отходов является его класс опасности — градация химических веществ по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека [3]. В соответствии с приказом Министерства природного развития РФ № 511 от 15.06.2001 класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду [4].

К биологическим отходам относятся, прежде всего, продукция животного происхождения и другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения [2]. Биологические отходы считаются опасными, так как могут содержать возбудителей инфекционных болезней, т. е. живые микроорганизмы и их токсины, и вызывать заболевания людей и животных [3]. В то же время значительная часть таких отходов может быть использована для производства другой продукции и извлечению полезных компонентов для их применения [1].

Деятельность в сфере управления отходами регламентируется Федеральным законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об отходах производства и потребления». В то же время, в статье 2, п.2 определено, что для биологических остатков применяются отдельные норма-

тивно-правовые акты и действия данного закона на них не распространяются.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование наилучших технологий при обращении с отходами; комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;
- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами [1].

В некоторых субъектах РФ мероприятия по созданию или совершенствованию региональных систем обращения с отходами производства и потребления присутствуют в стратегических (концептуальных) документах, в частности в Единой политике обращения с отходами Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в Концепции создания системы управления обращения с отходами в Архангельской области.

На международном уровне одним из важных шагов в решении проблем управления отходами стала Базельская конвенция по контролю за трансграничным перемещением опасных отходов и их захоронением, подписанная более чем 100 странами мира [5]. Данная Конвенция определила критерии экологически приемлемого подхода к обращению с отходами, сконцентрировала внимание на минимизации образования отходов в количественном отношении и безопасности процесса управления.

Необходимо учитывать и тот факт, что биологические отходы являются ценным сырьем для производства кормов с высоким содержанием жиров, протеина, а также макро и микроэлементов. В результате становится очевидным, что необходимо развивать переработку биологических отходов, разрабатывать эффективные организационно-экономические механизмы, и сделать это направление привлекательным для потенциальных инвесторов. Анализ мирового опыта показывает предпочтение переработки биологических отходов перед сжиганием.

Зарубежный опыт обращения с биологическими отходами позволяет выделить проблемы, решение которых будет способствовать созданию эффективной системы обращения с биологическими отходами на основе соблюдения принципов устойчивого развития, а именно:

- отсутствие единой классификации биологических отходов;
- недостаточность финансирования научных работ в области обращения с биологическими отходами, в частности, направления внедрения инновационных технологий в эту сферу;
- неразвитость законодательного обеспечения;
- отсутствие детального статистического учета всего цикла обращения с биологическими отходами от образования до окончательного обезвреживания или переработки.

Деятельность по обращению с отходами, в том числе, биологическими, также регулируется следующими нормативно-правовыми актами:

- ГОСТ 30772–2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения (содержит определение термина биологические отходы) [6].
- Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов — определяют порядок работы с биологическими отходами [7].

В Методических рекомендациях РД-АПК 1.10.07.06–08 [8] указываются, в том числе, основные требования к проектированию и строительству предприятий по переработке биоотходов, а именно необходимость:

- осуществления разработки и согласования проектной документации на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий по переработке биоотходов в соответствии с требованиями технических регламентов, ВСН 113–87;
- согласования площадки для строительства с органами государственного санитарно-эпидемиологического, ветеринарного, пожарного и природоохранного надзора;
- одновременно осуществления при выборе площадки для строительства выбора территории для очистных сооружений;
- обеспечения предприятия водой, в том числе горячей, электроэнергией, теплом, охранной, пожарной сигнализацией, канализацией;
- создания отдельных подъездных путей для подвоза сырья (биологических отходов) и вывоза продукции, а также подъезда пожарной техники;
- отделения предприятия от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной. При назначении санитарно-защитной зоны следует руководствоваться требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03. Размер санитарно-защитной зоны должен быть не менее 1000 метров.

Номенклатура основных зданий и сооружений предприятия должна включать следующие здания и сооружения: производственный корпус, вспомогательный корпус, административно-бытовой корпус, гараж с теплой стоянкой, котельную, автомобильные весы.

Можно привести следующие примеры крупных предприятий по переработке биологических отходов.

В рамках Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года,

утвержденной В. В. Путиным 24 апреля 2012 года, в Индустриальном парке «Шексна» Вологодской области был построен и запущен в эксплуатацию Биотехнологический завод — «БИОТЕК» акционерного общества «Абиогруп». Предприятие получает безопасную богатую протеином мясокостную муку и технический жир на основе переработки отходов 1-го класса опасности.

Комплекс по переработке биологических отходов животноводства, который улучшит экологическую обстановку бассейна Балтийского моря, построят в Приозерском районе Ленинградской области к марту 2022 года. Он является пилотным объектом в рамках реализации программы приграничного сотрудничества «Юго-Восточная Финляндия — Россия 2014–2020». Его реализация увеличит долю утилизированного продукта жизнедеятельности крупного рогатого скота в Приозерском районе до 80 %, снизит негативное воздействие на окружающую среду на 30 %, в целом улучшит экологическое состояние бассейна Балтийского моря. До начала и в процессе строительства специалисты проводят экомониторинг почв, воды и воздуха. Мониторинг проведут и после завершения строительства.

В Калининградской области планируется ввести в эксплуатацию до конца 2020 года завод по производству мясокостной муки. Предприятие будет перерабатывать до 600 тонн биоотходов в месяц. Инвестиции в проект составили 98 млн рублей. Готовую продукцию планируется использовать для производства кормов и в качестве удобрений.

В 2018 году в Великолукском районе Псковской области открылся крупнейший на Северо-Западе завод по переработке биологических отходов. Завод перерабатывает порядка 150 тонн сырья в сутки, может освоить до 200 тонн. Предприятие оснащено современным оборудованием. Отходы поставляют Великолукский свиноплекс и фермы по выращиванию животных. После всех манипуляций получают две фракции: технический и кормовой жир и костная мука для комбикорма, которые используются отечественными предприятиями: в косметологии, фармакологии, парфюмерной промышленности и при производстве биоудобрений. Стоимость объекта — 1,2 млрд рублей, при этом государственная поддержка составила 180 млн рублей. На производстве занято 250 человек. Комплекс построен в соответствии с самыми жесткими российскими и экологическими стандартами — инфраструктура включает в себя обязательные дезбарьеры, автономную котельную и автомойку. Благодаря уникальному оборудованию (рекуперативный термический окислитель) на предприятии все летучие органические вещества уничтожаются при 950 градусах. Также это дает возможность получать горячую воду для работы завода.

Таким образом, на основании проведенного анализа современных мировых и отечественных подходов в сфере обращения с биологическими отходами, можно сделать вывод, что необходимо развивать направление переработки биологических отходов, в том числе, строительство и реконструкцию современных предприятий по переработке.

#### Литература:

1. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7 — ФЗ.
2. Организационная система обращения с отходами на территории Российской Федерации [Электронный ресурс], — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1810140/page:2/>
3. Приказ Министерства природного развития РФ от 11.09.2003 г. № 829 «О введении государственного реестра объектов размещения отходов».
4. Приказ Министерства природного развития РФ от 15 июня 2001 г. № 511 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды».
5. Федеральный закон РФ от 25 ноября 1994 года N 49-ФЗ «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»
6. ГОСТ 30772–2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения
7. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов (с изменениями на 16 августа 2007 года).
8. РД-АПК 1.10.07.06–08 Методические рекомендации по технологическому проектированию ветеринарно-санитарных утилизационных заводов.

## Причины пучинообразования на автомобильных дорогах

Ерохин Алексей Вячеславович, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Пучинообразование на автомобильных дорогах нашей страны является серьезной проблемой, требующей решения. В статье рассматривается ряд вопросов, связанных с исследованием процесса пучинообразования на искусственных покрытиях автомобильных дорог. В качестве предмета исследований приняты основные факторы влияния, способствующие формированию пучин на асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог различных категорий. Дана краткая характеристика основным методам борьбы с пучинами на автомобильных дорогах, а также рассмотрены основные преимущества и недостатки этих методов.*

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, пучение, пучинистые грунты, методы борьбы с пучинообразованием.

## Reasons for the formation of road depths on highways

Erokhin Aleksey Viacheslavovich, student

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (St. Petersburg)

*Heaving soils on highways of our country is a serious problem that needs to be solved. The article deals with a number of issues related to the study of the process of education of the depths on artificial road surfaces. As the subject of research, the main factors of influence that contribute to the formation of depths of asphalt concrete road surfaces of various categories are accepted. A brief description of the main methods of dealing with the depths on highways is given, and the main advantages and disadvantages of these methods are considered.*

**Keywords:** highways, heaving, heaving soils, methods of combating heaving.

**П**учины на автомобильных дорогах нашей страны, на сегодняшний день, являются серьезной проблемой.

Особенно часто это явление распространено в районах, для которых характерна дождливая осень и зима с медленным, но глубоким промерзанием грунтов. Большинство участков строительства автомобильных дорог в таких районах располагается на слабых грунтах.

Пучины представляют собой деформации и разрушения дорожной одежды в виде бугров и сетки трещин, возникающие в результате пучинообразования.

Бугры на поверхности дороги, возникшие в результате морозного пучения могут достигать в высоту 80 мм и более. В результате, скорость движения автомобилей существенно снижается, т. к. наезд на данный дефект покрытия может привести к серьезной поломке транспортного средства или к дорожно-транспортному происшествию.

Выявление и предварительное обследование пучинистых участков проводят визуальным осмотром дороги в зимне-весенний период, после того, как покрытие очистилось от снега.

Данные деформации на автомобильных дорогах образуются только при одновременном наличии трех факторов:

— интенсивное морозное влагонакопление, при котором максимальная относительная влажность грунта в верхней части земляного полотна  $W_{max} \geq 0,75 W_t$  (влажность грунта на границе текучести);

— промерзание грунта под дорожной одеждой на глубину  $h_{пр} \geq 0,5$  м;

— наличие мелких пылеватых песков и супесей, пылеватых суглинков или других пучинистых грунтов. [2]

При отсутствии любого из этих факторов пучины не образуются.

Величина пучения зависит от следующих факторов: от влажности грунта, глубины промерзания, продолжительности холодного периода и прочности дорожной конструкции.

Основная причина возникновения пучин — замерзание и оттаивание воды в порах грунта, в результате сезонных изменений водно-теплового режима земляного полотна и дорожной одежды.

Большое количество участков строительства автомобильных дорог в нашей стране располагается на слабых грунтах. Следовательно, устройство дорожной одежды часто производится на грунтах наиболее подверженных морозному пучению, т. е. на пылеватых, супесчаных и суглинистых грунтах.

Одной из особенностей структуры этих грунтов, является наличие пор, выполняющих роль капилляров. По капиллярам происходит поднятие воды, за счёт энергии взаимодействия молекул воды с молекулами поверхности, разделяющей воду и частицы грунта, в результате поверхностного натяжения воды [4]. Иными словами, происходит процесс капиллярного поднятия воды. Этот процесс является одной из причин образования пучения земляного полотна и дорожной одежды.

Очевидно, что строительство автомобильных дорог на основаниях из пучинистых грунтов неизбежно ведет к повышению вероятности возникновения различных деформаций и разрушений. Наиболее опасными деформациями являются пучины.



В начале зимы при промерзании грунта происходит перераспределение влаги. Влага в виде паров, пленочная и капиллярная перемещается снизу вверх из-за наличия отрицательного температурного градиента: в верхней части земляного полотна температура ниже 0°C, а в нижней части — близка к среднегодовой температуре воздуха (4–6°C). Вода, скапливающаяся у границы промерзания, при опускании фронта промерзания превращается в лед. В грунте образуются ледяные прослойки и линзы. При промерзании вода увеличивается в объеме (в среднем на 9 %). Грунт со стороны увеличившихся в объеме ледяных линз испытывает давление, вследствие чего происходит поднятие вышележащих слоев — пучение грунта.

Стоит отметить, что под дорожной одеждой промерзание идет быстрее, чем под обочинами.

Процесс пучения во многом зависит от влажности грунта в конце осеннего влагонакопления, а расчетная влажность весной — от процессов миграции (перераспределения) влаги зимой. В весеннее время года при оттаивании линз происходит переувлажнение грунтов.

Дорожная одежда теряет прочность, под влиянием колес разрушается, ее материал перемешивается с разжиженным грунтом, возникают пучины, которые «вскрываются» весной.

При наезде автомобилей на пучины вода через трещины из донника выплескивается на поверхность (так называемое фонтанирование пучины). По мере оттаивания грунта влага мигрирует в нижние слои полотна. Влажность начинает снижаться, прочность грунта увеличивается, а просадки стабилизируются. Пучины «закрываются», затухают.

В холодный период года процессы пучения дорожных одежд наиболее вредны. Покрытие становится хрупким, следовательно, вероятность возникновения в нем трещин, выше. В первую очередь такой опасности подвержены покрытия, построенные с применением органических вяжущих.

Чтобы предотвратить разрушения дорожной одежды при появлении признаков вскрытия пучин, проводят сле-

дующие мероприятия:

— заблаговременно принимают меры к удалению от дороги талых вод, очищают от снега канавы и обочины;

— пораженное пучинами место защищают от непосредственного воздействия колес автомобилей. Для этого на проезжей части укладывают заранее заготовленные щиты из досок или маты из хвороста, под которыми устраивают выравнивающую песчаную или шлаковую прослойку. В результате, замедляется оттаивание грунта, а давление колес распределяется на большую площадь. Если выполнить это невозможно, оборудуют объезды, полностью исключая проезд по пораженному пучинами участку;

— для выпуска из — под дорожной одежды скопившейся воды прокапывают в обочинах через 2–5 м неширокие, открытые канавки (воздушные воронки), в которые просачивается вода. На пучинистых участках устанавливают знаки ограничения скорости.

Если указанные меры не помогают, дорожным организациям предоставлено право ограничивать или прекращать проезд по пучинистым участкам до полного затухания пучин или восстановления поврежденных мест. Об этом заблаговременно объявляется в местной печати и по радио.

Рационально планируя перевозки, переходя в период вскрытия пучин на использование автомобилей меньшей грузоподъемности, можно существенно снизить объем весенних деформаций дорожных одежд. [1]

Если говорить о мероприятиях, направленных на устранение возможности образования пучин, то их можно разделить на три группы (см. схему): изменение или регулирование пучинистых свойств грунта путем замены грунта, введения добавок, термообработки или укрепления грунта вяжущими; регулирование водного режима земляного полотна путем обеспечения поверхностного водоотвода и исключения увлажнения грунтовыми водами; регулирование теплового режима земляного полотна устройством морозозащитных и теплоизолирующих слоев и др.





Состояние автомобильных дорог в России за последние годы заметно улучшилось, но, к сожалению, количество дорог, требующих ремонта, очень велико. Не удовлетворительное состояние дорог оказывает влияние на внушительное количество параметров, которые в комплексе воздействуют как на экономику, так и на безопасность жизни человека.

#### Литература:

1. Казарновский В.Д, Лейтланд И.В, Мирошкин А. К. Основы нормирования и обеспечения требуемой степени уплотнения земляного полотна автомобильных дорог. Союздорнии М., 2002.
2. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. — Т. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Васильев. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 320 с.
3. Лазарев, Ю. Г. Реконструкция автомобильных дорог: учебное пособие/Ю.Г Лазарев, Г. И. Собко; СПбГАСУ.-СПб., 2013.-93 с.
4. Рекомендации по совершенствованию методов борьбы с пучинами при ремонте автомобильных дорог. Росавтодор М., 1991.
5. СНиП 2.05.02–85\*

Наличие данных деформаций на автомобильных дорогах говорит нам о том, выбор мероприятий для устранения возможности образования пучин является важной задачей на стадии проектирования. От рационального выбора мероприятия по предотвращению морозного пучения зависит множество факторов, влияющих на качество автомобильной дороги, при ее эксплуатации.

## Улучшение вибрационных характеристик корабельных осевых электровентиляторов

Киселева Светлана Вячеславовна, студент магистратуры

Филиал Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова в г. Северодвинске (Архангельская обл.)

*Ключевые слова:* электровентилятор, вибрация, рама, кронштейн, амортизатор, демпферное влияние, модальный анализ, трёхмерное моделирование, Solidworks Simulation.

Вентиляционные системы являются едва ли не самым распространённым типом механизмов, используемых в промышленности. В судостроении важность вентиляционных установок трудно переоценить — от их грамотного проектирования и безотказной работы зачастую зависит жизнь личного состава судна.

Анализ различных источников показал, что вибрация судовых электровентиляторов может быть подразделена на вибрацию механического, аэродинамического и электромагнитного происхождения. Наиболее эффективным путём снижения уровней вибрации считается её подавление в источнике за счет проведения конструктивно-технологических мероприятий: повышения точности изготовления и монтажа отдельных деталей и узлов; оптимизации геометрии проточной части вентилятора и рабочего колеса; повышения качества балансировки и так далее. Однако борьба с вибрацией вентиляторов по данному пути приводит к значительному увеличению сложности и стоимости их изготовления. В настоящее время прогресс в снижении уровней вибрации судовых электровентиляторов просматривается не в снижении виброактивности источника, а в применении эффективных средств виброизоляции как наиболее доступном и дешёвом способе. [2]

Актуальность проблемы снижения уровней вибрации подчёркивается тем, что малая виброактивность (или, в свою очередь, хорошая виброизоляция) становится сегодня основным показателем высокого качества и надёжности судовых электровентиляторов, а широкое распространение осевых электровентиляторов делает задачу улучшения вибрационных характеристик актуальной не только для судостроительной отрасли, но и всей промышленности.

Осевой вентилятор (рисунок 1) представляет собой расположенное в цилиндрическом корпусе 2 лопаточное рабочее колесо 1, при вращении которого поступающий через входной патрубок воздух под действием лопаток перемещается между ними в осевом направлении. Давление и кинетическая энергия потока при этом увеличиваются.

Внутри вентилятора действует много источников вибрации, и вибрация на некоторых частотах может быть прямо сопоставлена с конкретными особенностями конструкции машины. В настоящей статье рассмотрены только самые общие источники вибрации, наблюдаемые для большинства типов вентиляторов. Общим правилом является то, что любые ослабления в креплении системы

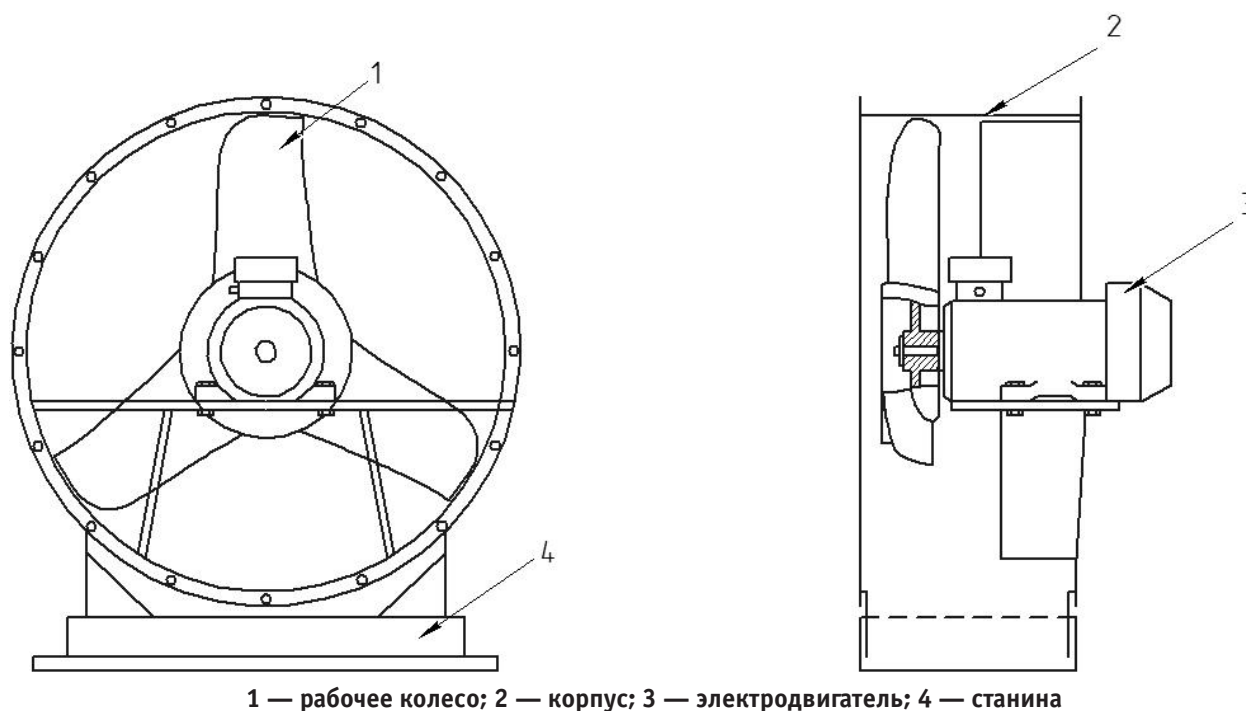


Рис. 1. Конструкция осевого вентилятора

опоры вызывают ухудшение вибрационного состояния вентилятора.

Причины вибрации электровентилятора:

- 1) дисбаланс (основной источник вибрации);
- 2) несоосность;
- 3) аэродинамическое возбуждение;
- 4) завихрения в слое масла;
- 5) источники электрической природы;
- 6) возмущения ременного привода;

Факторами, влияющими на виброактивность вентилятора являются физико-механические характеристики (параметры) резинометаллических амортизаторов, динамические характеристики конструкции промежуточной рамы, описываемые модальными параметрами, жесткость промежуточной рамы и схема её компоновки относительно вентилятора.

Таким образом необходимо:

- 1) исследовать физико-механические характеристики (параметры) резинометаллических амортизаторов с учетом нелинейности;
- 2) оценить влияние компоновки амортизирующего крепления на виброактивность осевого корабельного электровентилятора;
- 3) провести анализ динамических характеристик, прототипа промежуточной рамы амортизирующего крепления.

В соответствии с конструкторской документацией на раму проводится её 3-D моделирование, с использованием базового пакета Solidworks 2019, результатом которого является так называемая каркасная модель. Далее проводится формирование предварительной конечно-элементной модели рамы с целью определения её динами-

ческих характеристик, уточнения и получения адекватной модели. [4] Для этого необходимо:

- 1) провести математический модальный анализ конструкции рамы;
- 2) провести экспериментальный модальный анализ на специализированном комплексе по экспериментальной отработке конструкций;
- 3) сопоставить результаты численного моделирования и проведённого экспериментального модального анализа конструкции рамы;
- 4) провести уточнение предварительной модели;
- 5) провести математический модальный анализ уточненной модели;
- 6) убедиться в адекватности модели рамы сопоставлением результатов численного моделирования и проведённого экспериментального модального анализа.

После проведения модификации конструкции прототипа рамы с учётом всех вышеизложенных факторов влияющих: на её виброактивность получим конструкцию усовершенствованной рамы. Заключение об эффективности проведённых модификаций формируется после изготовления опытного образца усовершенствованной рамы и проведения контрольных испытаний, включающих в себя экспериментальный модальный анализ рамы и определение вибрационных характеристик изделия с усовершенствованной рамой.

Решение производственной задачи по улучшению вибрационных характеристик изучим на примере вентилятора ОС100/10–1.1.

Особенностью конструкции рассматриваемого электровентилятора является силовое исполнение корпусной

Таблица 1. Технические характеристики электровентилятора ОС 100/10-1.1

Обозначение	ОС 100/10-1.1
Двигатель	AIP100S2
Мощность, кВт	4,0
Частота, об/мин	1500
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	515,0–1236,0
Давление, Па	1170–350
Мощность, кВт	4,15–2,5
Масса, кг	104

части и центрование масс и сил, возникающих в процессе эксплуатации изделия.

Корпус электровентилятора выполняется из конструкционной стали толщиной 12 мм.

Крепление гондолы электродвигателя осуществляется 6 самоцентрирующимися компенсационными шпильками. Радиальное расположение шпилек обеспечивает самоподдерживающееся центрование колеса и равномерную передачу вибраций на корпус.

Шпильки имеют специальные демпфирующие прокладки. Данные прокладки не выполняют амортизирующего эффекта. Они служат для контроля поджимных гаек, нормализации поверхности контакта и стабилизации соединения.

Конструкция гондолы обеспечивает перекрытие электродвигателя тем самым минимизируя возможность образования завихряющихся потоков на входе в шахту вентилятора.

Гондола с установленным двигателем калибруется для центровки распределения центра масс концентрично основному каналу шахты.

Монтаж вентиляционной установки осуществляется через специальные прокладки, обеспечивающие герметичность вентиляционной системы без распространения вибраций на фланец.

Прокладки выполняются из каучука толщиной 15 мм и служат единственным демпфирующим устройством.

Соединение фланцевых частей осуществляется болтами на самоконтрящиеся гайки через специальные резиновые кольца.

Преимуществами конструкции является:

- снижение износа центровых элементов — преимущественно электродвигателя;
- повышение стабильности работы;
- высокая ремонтпригодность и увеличенный порог критического повреждения устройства в ходе появления неисправности в центровке ротора.

К недостаткам в свою очередь относятся:

- повышенный вес изделия;
- стоимость и технологическая сложность изготовления.

Определение степени точности проработки трёхмерной модели для выполнения вибрационного расчёта изделия

Повышенная вибрация вентилятора вызывает преждевременный выход из строя узлов, деталей, рабочего колеса, лопаток, подшипниковых опор, муфты, разрушение фундамента и самого вентилятора в целом.

В исследовании принимаем техническое состояние изделия равное идеальному. То есть все механические передачи рассчитываются в номинальных размерах и при необходимости вводятся в расчёт путём поправочных коэффициентов. Центровка и балансировка лопастей считается идеальной, а состояние поверхностей, то есть шероховатость поверхностей детали, вступающих в контакт со средой, учитывается без износа.

На основании анализа конструкции изделия и условий исследования принимаем влияние аэродинамических сил как единственный фактор вибрации установки.

Также в процессе исследования нас интересует распределение масс изделия.

Соответственно многодельные элементы конструкции, имеющие единую крепёжную систему, моделируется единым телом с указанием общей массы.

Таким образом моделирование корпуса осуществляется в виде монолитного стального изделия. Требования к модели:

- 1) Наиболее точное отображение основных по площади поверхностей, вступающих в контакт со средой в процессе эксплуатации изделия.
- 2) Наиболее точное отображение распределения массовых характеристик габаритных элементов.
- 3) Наиболее оптимизированное (упрощённое) состояние геометрии для обеспечения наиболее точного и оптимального исследования без возможности возникновения программных ошибок.

В связи с малочисленностью доступной информации построение модели осуществляется на основании базовых ограничений и характеристик.

При построении трёхмерной модели конечная точность и соответствие проверяется за счёт сопоставления заявленных производителем характеристик с производными в результате построения по обобщённым параметрам модели.

В первую очередь проверяется соответствие массы заявленной производителем с массой получившейся трёхмерной модели изделия.

Немаловажным также является совместимость модели с указанными стандартными элементами (о которых можно

узнать из технического паспорта модельного ряда изделия, руководства по обслуживанию и ремонту и прочего).

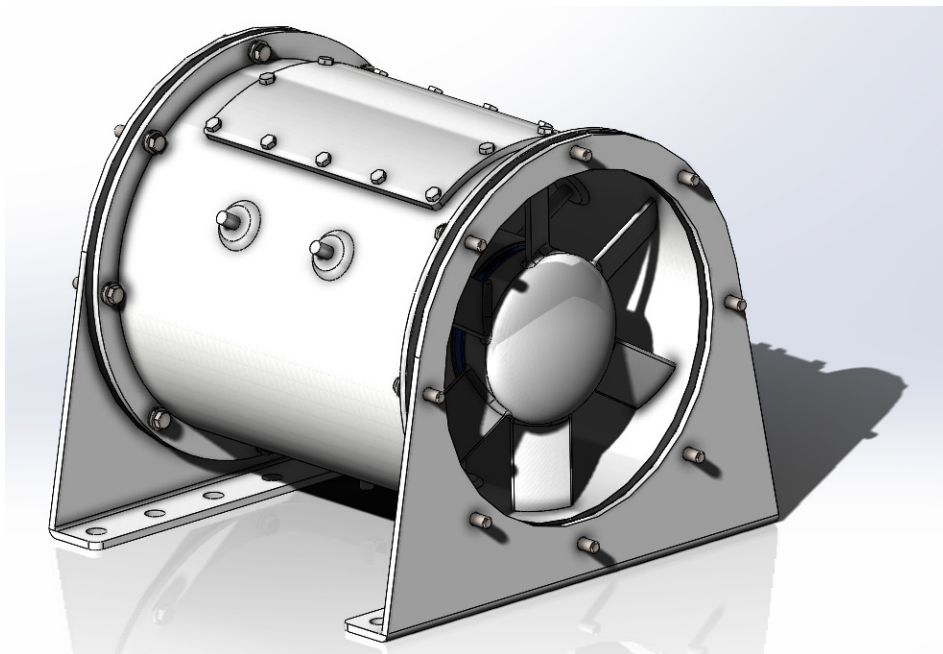


Рис. 2. Рабочая модель электропривода

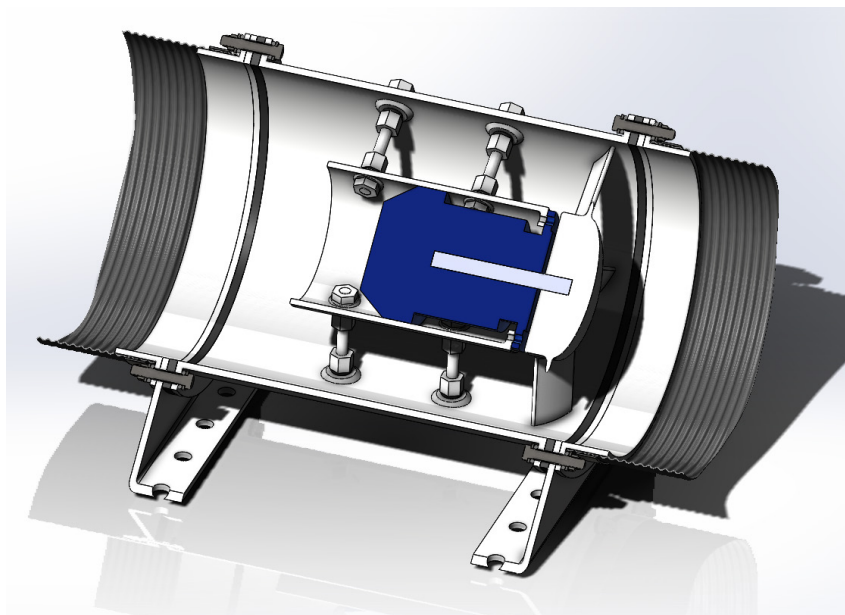


Рис. 3. Секция воздуховода в разрезе

Таблица 2. Свойства исследуемых материалов [3]

Наименование	Свойства
ОС 100/10-1.1 — Корпус	Имя: Простая углеродистая сталь [SW]
ОС 100/10-1.1 — Колесо	Тип модели: Линейный Упругий Изотропный
ОС 100/10-1.1 — Кронштейн крепления	Модуль упругости: $2.1 \times 10^{11}$ N/m <sup>2</sup> Коэффициент Пуассона: 0.28 Модуль сдвига: $7.9 \times 10^{10}$ N/m <sup>2</sup> Массовая плотность: 7800 кг/м <sup>3</sup> Предел прочности при растяжении: 399,826,000 N/m <sup>2</sup> Предел текучести: 220,594,000 N/m <sup>2</sup> Коэффициент теплового расширения: $1.3 \times 10^{-5}$ /К Теплопроводность: 43 W/(м*К) Удельная теплоёмкость: 440 J/(кг*К)
ОС 100/10-1.1 — Прокладка	Имя: Природный каучук Тип модели: Линейный Упругий Изотропный Модуль упругости: 10,000 N/m <sup>2</sup> Коэффициент Пуассона: 0.45 Массовая плотность: 960 кг/м <sup>3</sup> Предел прочности при растяжении: 20,000,000 N/m <sup>2</sup>

Общие условия исследования.

Одним из источников колебаний ротора является дисбаланс вращающихся масс. Его появление обычно приводит к резкому увеличению вибраций.

Частоты спектральных составляющих роторной вибрации зависят от режима работы (от частоты вращения ротора) и определяются по формуле:

$$f_k = k \frac{n}{60}, k = 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; \dots$$

где  $n_c$  — частота вращения ротора. [5]

При выявлении вибрации изделия также будем рассматривать следующие возможные факторы:

— возможные дефекты изготовления ротора или его элементов и наличие допуска на балансировку (в этом случае возрастает амплитуда роторной вибрации на частоте  $f_1 = n_c = 25$  Гц или 30,3 Гц);

— неправильную сборку ротора или подшипниковых опор при первичном монтаже или после ремонта (несоосность или некоаксиальность опор может вызвать вибрации с оборотной частотой  $f_1 = n_c = 25$  Гц (30,3 Гц) или удвоенной оборотной частотой  $f = 2 n_c = 50$  Гц или 60,6 Гц);

— резонансные колебания ротора из-за нарушения режима работы и изменения жесткости системы ротор-корпус (их внешнее проявление в спектре вибрации аналогично неуравновешенности ротора). Возможно появление в спектре гармоник роторных вибраций небольшой интенсивности с частотами:

$$f_k = i n_c, i = \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, \dots$$

из-за особенностей движения ротора в зазорах подшипников. [5]

При проведении симуляции вибрационных характеристик изделия:

1) Принимаем балансировку лопастного колеса и корпуса как идеальную. Причины:

— износ лопастей в процессе работы изделия минимальный. Заводская же точность изготовления и балансировки достаточно высока и в то же время мало прогнозируема. В любом случае за счёт жесткой посадки лопастного колеса и отношения масс влияние этого параметра незначительно.

2) Биение подшипников в учёт не принимается. Причины:

— биение в подшипниках электродвигателя, с которым допускается работа изделия не велико по отношению к длине вала конечное радиальное отклонение практически не смещает центровку вала. Как следствие небольшое конечное отклонение поверхности посадки колеса практически не влияет на баланс последнего за счёт большого отношения размеров и массы колеса к размерам и массе вала соответственно.

3) Все вспомогательные разъёмные соединения корпуса принимаются как неразъёмные (монолитные). Причины:

— незначительное влияние на конечные расчёты за счёт отношения масс соединений к массе корпуса.

— возможность прогнозирования износа лишь за счёт ввода в исследование поправочных коэффициентов на основании рабочей документации изделия.

4) Определение демпферной части изделия происходит за счёт сокращения крепёжных элементов и применения вспомогательных взаимосвязей. Причины:

— отсутствие необходимости точного моделирования работы крепления демпферной части изделия т. к. все основные вибрации в любом случае принимает на себя демпферная пластина.

5) Единственным внешним воздействующим фактором на изделие является сила тяжести. Влияние внешней среды и давления в учёт не принимается. Причины:



— сложность прогнозирования.  
 повышение дополнительных параметров имеет смысл при анализе работы уже существующего изделия либо

в процессе конструирования. В данном случае имеет место общий анализ изделия с различающимися параметрами.

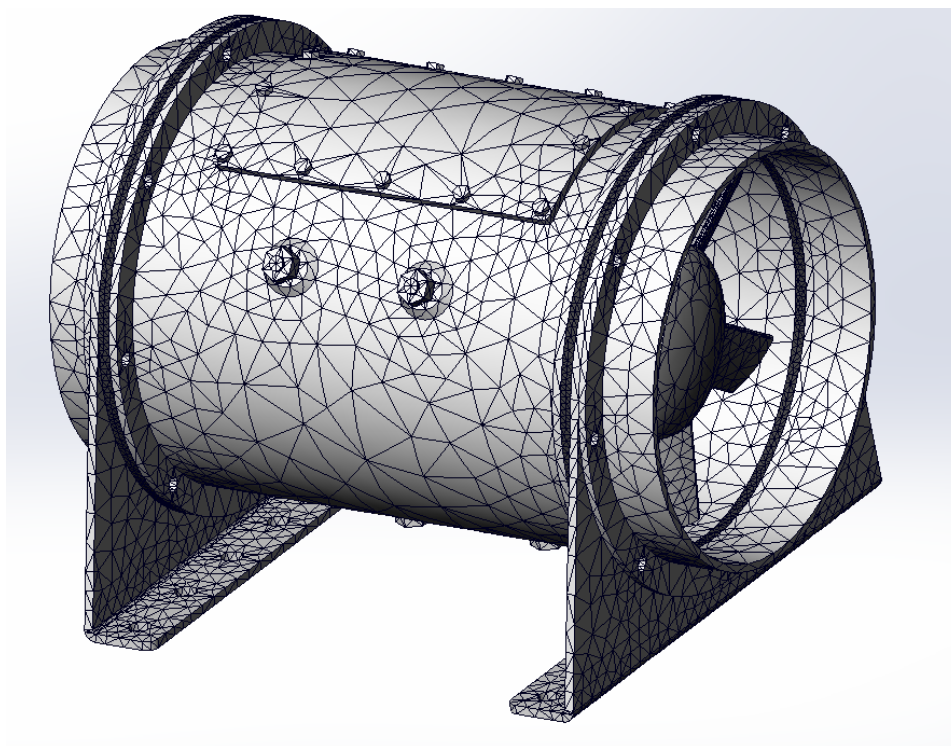


Рис. 4. Рабочая сетка конечных элементов

Проведём симуляцию для выявления сил, действующих на изделие при штатной работе.

Таблица 3. Вибрационные характеристики электровентилятора без учёта кронштейнов

Название	Самовозрастающие колебания
Частота, Гц	1,9598
Шкала деформации	1,39

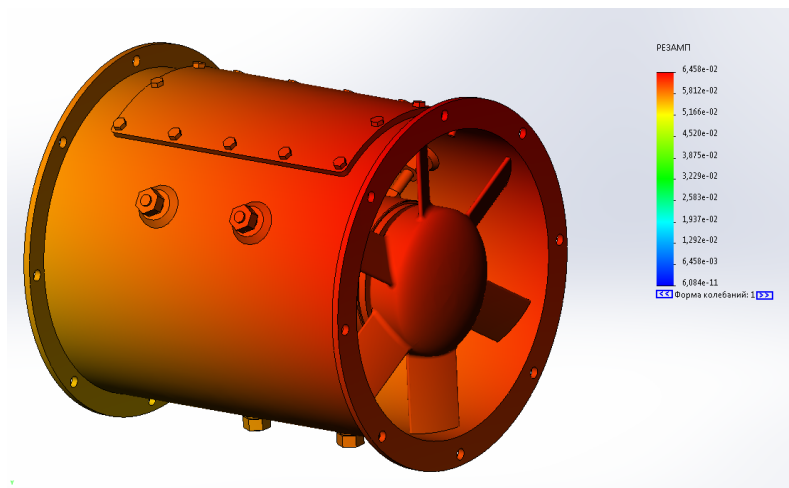


Рис. 5. Исследование 1 «Самовозрастающие колебания»

Таблица 4. Вибрационные характеристики электровентилятора с учётом кронштейнов, демпфер при амплитуде 1

Название	Демпфер, амплитуда 1
Частота, Гц	5,2
Шкала деформации	0,947

На данной симуляции наблюдаются максимальные колебания электровентилятора без опор. Можно сделать вывод, что за счёт распределения центров масс и форм вибрации распространяются по ходу вращения лопастей.

Таким образом, одним из возможных источников возбуждения резонансных колебаний является ответная реакция амортизатора.

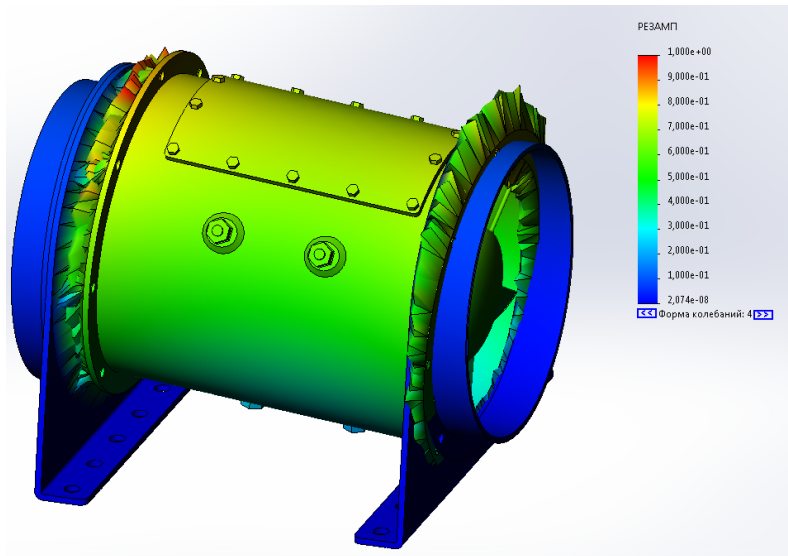


Рис. 6. Исследование 1 «Демпфер, амплитуда 1»

Таблица 5. Вибрационные характеристики электровентилятора с учётом кронштейнов, демпфер при амплитуде 2

Название	Демпфер, амплитуда 2
Частота, Гц	1,96
Шкала деформации	1,429

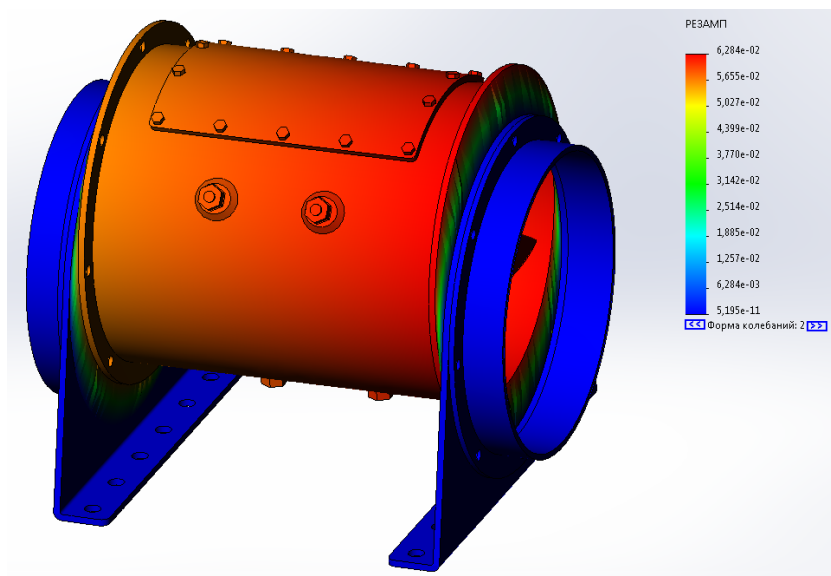


Рис. 7. Исследование 1 «Демпфер, амплитуда 2»

Таблица 6. Вибрационные характеристики электровентилатора с учётом кронштейнов при амплитуде 1

Название	Кронштейн, амплитуда 1
Частота, Гц	37,405
Шкала деформации	0,2798

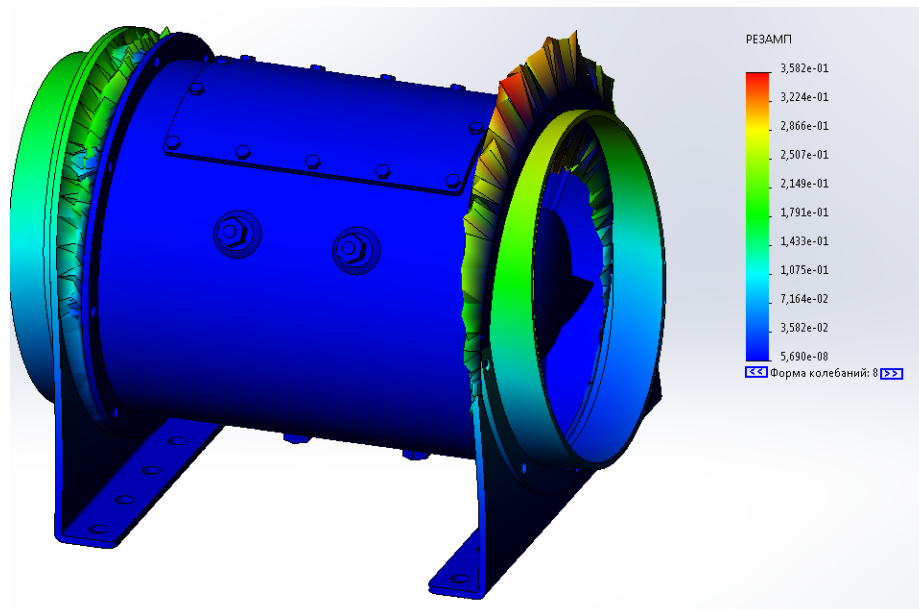


Рис. 8. Кронштейн, амплитуда 1

Таблица 7. Вибрационные характеристики электровентилатора с учётом кронштейнов при амплитуде 2

Название	Кронштейн, амплитуда 2
Частота, Гц	37,362
Шкала деформации	0,282

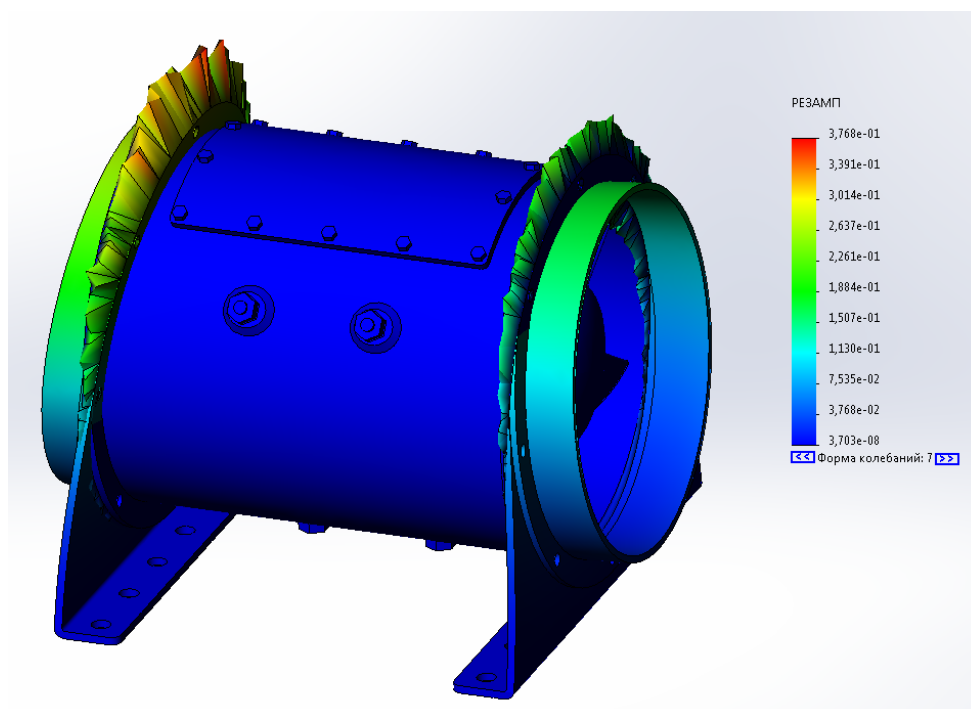


Рис. 9. Кронштейн, амплитуда 2

Таблица 8. Список резонансных частот при использовании стандартного кронштейна

Название исследования: Частота — Демпферное влияние			
Режим No.	Частотный (Рад/сек)	Частотный (Герц)	Период (Секунды)
1	12,313	1,9598	0,51027
2	12,317	1,9603	0,51013
3	17,829	2,8375	0,35242
4	32,688	5,2024	0,19222
5	35,606	5,6668	0,17647
6	35,883	5,711	0,1751
7	234,75	37,362	0,026765
8	235,02	37,405	0,026735
9	351,52	55,946	0,017874
10	351,55	55,952	0,017873

Таблица 9. Список перемещений при использовании стандартной рамы

Название исследования: Частота — Демпферное влияние				
Режим No.	Частота (Герц)	Направление X	Направление Y	Направление Z
1	1,9598	0,76153	0,007042	1,00E-07
2	1,9603	0,007041	0,76175	6,39E-06
3	2,8375	0,000345	7,84E-08	2,04E-08
4	5,2024	9,49E-09	0,000254	0,67066
5	5,6668	3,68E-06	0,000971	0,12021
6	5,711	0,001147	3,13E-06	0,000238
7	37,362	2,03E-11	0,000602	0,003548
8	37,405	2,24E-10	2,71E-05	0,079102
9	55,946	2,08E-12	4,24E-09	2,79E-07
10	55,952	1,16E-11	1,84E-09	4,71E-08
		Сумма X = 0,77007	Сумма Y = 0,77065	Сумма Z = 0,87377

Таблица 10. Список резонансных частот при использовании стандартной рамы

Название исследования: Резонанс 1			
Режим No.	Частотный (Рад/сек)	Частотный (Герц)	Период (Секунды)
1	12,313	1,9598	0,51027
2	12,317	1,9603	0,51013
3	17,829	2,8375	0,35242
4	32,688	5,2024	0,19222
5	35,606	5,6668	0,17647
6	35,883	5,711	0,1751
7	234,75	37,362	0,026765
8	235,02	37,405	0,026735
9	351,52	55,946	0,017874
10	351,55	55,952	0,017873

Можно сделать вывод что демпфирующее кольцо в целом справляется со своими обязанностями, однако вибрации передаваемые на кронштейн довольно велики. К тому же даже при максимальной предоставляемой производителем

толщине в 15 мм вибрации передаются на кронштейны что негативно сказывается на общей стабильности изделия.

Однако ключевым недостатком является повышенное перемещение по горизонтали, вызываемое неспособно-

стью сдерживания кронштейнами и крепежными соединительными элементами электровентиллятора.

Такая динамика приводит к повышенному износу резины и под воздействием других факторов и повышенных вибраций может привести к ускоренному износу изделия.

Для стабилизации изделия, упрощения обслуживания и значительному снижению стоимости предлагается конструирование рамы нового типа. На основании полученных расчётных данных конструируем кронштейн адаптируя следующую схему.

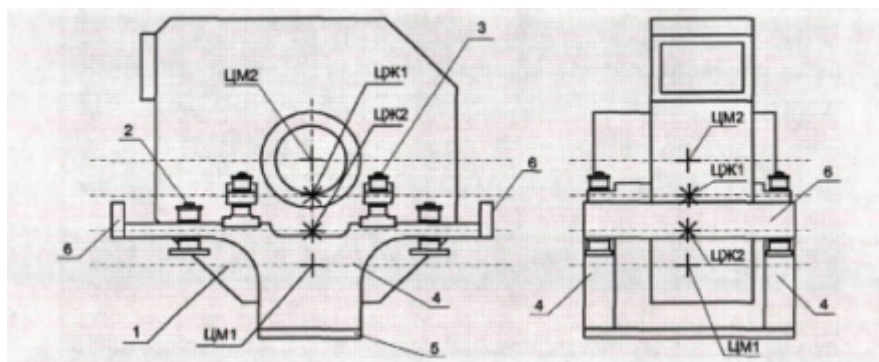


Рис. 10. Двухкаскадное амортизирующее крепление электровентиллятора [2]

Сутью данного крепления является стабилизация сил, воздействующих на изделие в процессе эксплуатации вместо их изоляции и гашения.

В нашем случае, так как корпус изделия имеет радиальную симметрию, центр масс концентричен корпусу электровентиллятора и смещён в сторону лопастного колеса. Соответственно амортизирующая часть, размещённая со стороны колеса, должна гасить большие колебания, чем противоположащая.

Для стабилизации нашего изделия спроектируем двухкаскадное амортизирующее крепление следующего принципа действия.

Крепление состоит из двух частей: неподвижного закрепляемого основания и кольцеобразной гондолы с концентрично-расположенными амортизаторами. При этом амортизирующее крепление выполняет стабилизирующие функции (в нашем случае) по большей части в направлении  $-Y$ , в меньше части  $+Y$ . На направлениях  $-X$ ;  $+X$  стабилизирующая функция примерно равна среднеарифметическому стабилизационных сил амортизаторов направлений  $-Y$ ;  $+Y$ . В направлениях  $-X$ ;  $+X$  необходимо обеспечить максимальную жёсткость конструкции и стабилизировать кронштейны основания. При стабилизации сил плоскости  $XZ$  силы, воздействующие на плоскости  $ZY$  минимальны, и гасятся амортизатором второго порядка.

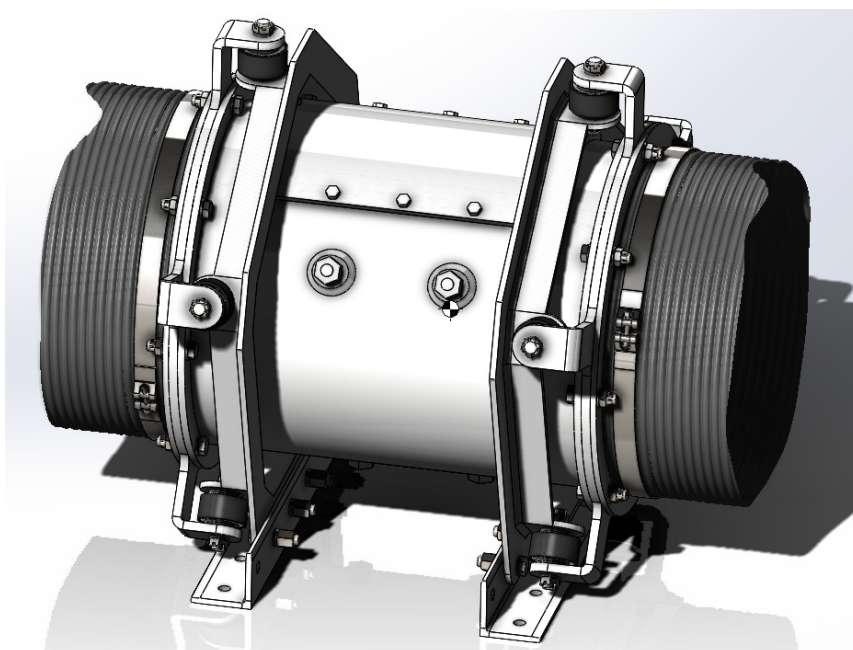


Рис. 11. Результаты проектирования новой рамы



В ходе проектно-конструкторских работ удалось спроектировать габаритную жёсткую раму с сокращением общего количества крепёжных элементов и упрощением компенсационной фланцевой части в целом.

Отказ от амортизационной фланцевой части компенсируется улучшением вибрационных характеристик установки и принципом самостабилизации конструкции.

Расположение амортизационных элементов не только удобно для монтажа и обслуживания, но также позволяет правильно и оптимально распределить компенсирующие усилия амортизаторов.

Одним из основных решений является отказ от амортизационных прокладок из резины повышенной плотности и износостойкости. Ключевыми недостатками подобных прокладок является: высокая стоимость, малый срок, повышенные риски выхода соединения из строя, а также нераспространённость на рынке.

Использование большого количества стандартных изделий позволяет в значительной мере сократить стоимость производства рамы.

#### Литература:

1. Интернет-магазин кабельной продукции «Кабель.рф» [Электронный ресурс]: [официальный сайт] — Электрон. дан. — [Москва]: Научная электронная библиотека, 2020. — Режим доступа: <https://cable.ru/articles/id-1075.php>, свободный (дата обращения: 17.10.2020). — Загл. с экрана.
2. Поздеев, Л. В. Улучшение вибрационных характеристик центробежных судовых эолектровентиляторов [Текст]: лингвостилистический аспект: автореф. дис.... к-та филолог. наук: 30.12.11 / Поздеев Леонид Валерьевич; [Место защиты: Томский государственный архитектурно-строительный университет]. — Томск, 2011. — 167 с.
3. Энциклопедия по машиностроению XXL [Электронный ресурс]: [официальный сайт] — Электрон. дан. — [Москва]: Научная электронная библиотека, 2020. — Режим доступа: <https://mash-xxl.info/info/75639/>, свободный (дата обращения: 15.09.2020). — Загл. с экрана.
4. Алямовский, А. А. Solidworks/COSMOSWorks 2006–2007. Инженерный анализ методом конечных элементов. — М.: ДМК Пресс, 2007–786 с.
5. Чигрин, В. С. Определение источников вибрации ротора вентилятора при действии эксплуатационных нагрузок и наличии радиальных зазоров в подшипниках [Текст]: технический отчёт — Харьков, 2012. — 18 с.

## Умные технологии в вентиляции и кондиционировании для загородного дома

Мартынычев Денис Федорович, студент магистратуры;

Медведева Людмила Николаевна, доктор экономических наук, профессор

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета

*В статье представлены технические решения и экономические расчеты по разработке и реализации систем вентиляции и кондиционирования в загородном доме. Предложена схема с расположением элементов системы вентиляции для одноэтажного дома.*

**Ключевые слова:** умные технологии, микроклимат, автоматизация, вентиляция, кондиционирование, экономические расчеты.

Умные технологии все более входят в нашу реальность, в частности они могут принимать участие в обеспечении благоприятного микроклимата в жилом доме, что является здоровья проживающей в нем людей. К сожалению, обеспечить в доме необходимый воздухообмен не такая уж и простая задача. В холодное время года отопление, спасая людей от холода, негативно действует на микроклимат дома, высушивая воздух. Чрезмерно сухой воздух отрицательно сказывается не только на внешности человека, но и на более быстром распространении инфекций и разрушении защитных барьеров организма. Спасаясь от летнего зноя, мы используем кондиционеры, которые дают ощущение прохлады и свежести, но при

этом воздух не становится чище, так как кондиционеры не увеличивают содержание кислорода, а только лишь понижают температуру воздуха и усиливают циркуляцию. При проветривании помещений открывая окна вместе с воздухом в дом проникают различные частицы органического и минерального происхождения [2]. Решить эти проблемы и создать максимально благоприятный микроклимат в доме способны умные технологии комплексной системы вентиляции и кондиционирования. Умная автоматизированная система вентиляции способна отслеживать состав воздуха, регулировать его температуру и влажность в каждом отдельном помещении без вмешательства человека. При разработке системы вентиляции

и кондиционирования «умного дома» одной из задач является правильный выбор оборудования. Элементы автоматического комплекса управления «умный дом» большей частью унифицированы и работают с использованием стандартных протоколов, поэтому при выборе не-

обходимо производить подбор совместимых между собой компонентов [3].

В ходе исследования был выделен необходимый состав умных элементов системы вентиляции и кондиционирования загородного дома (рис. 1).

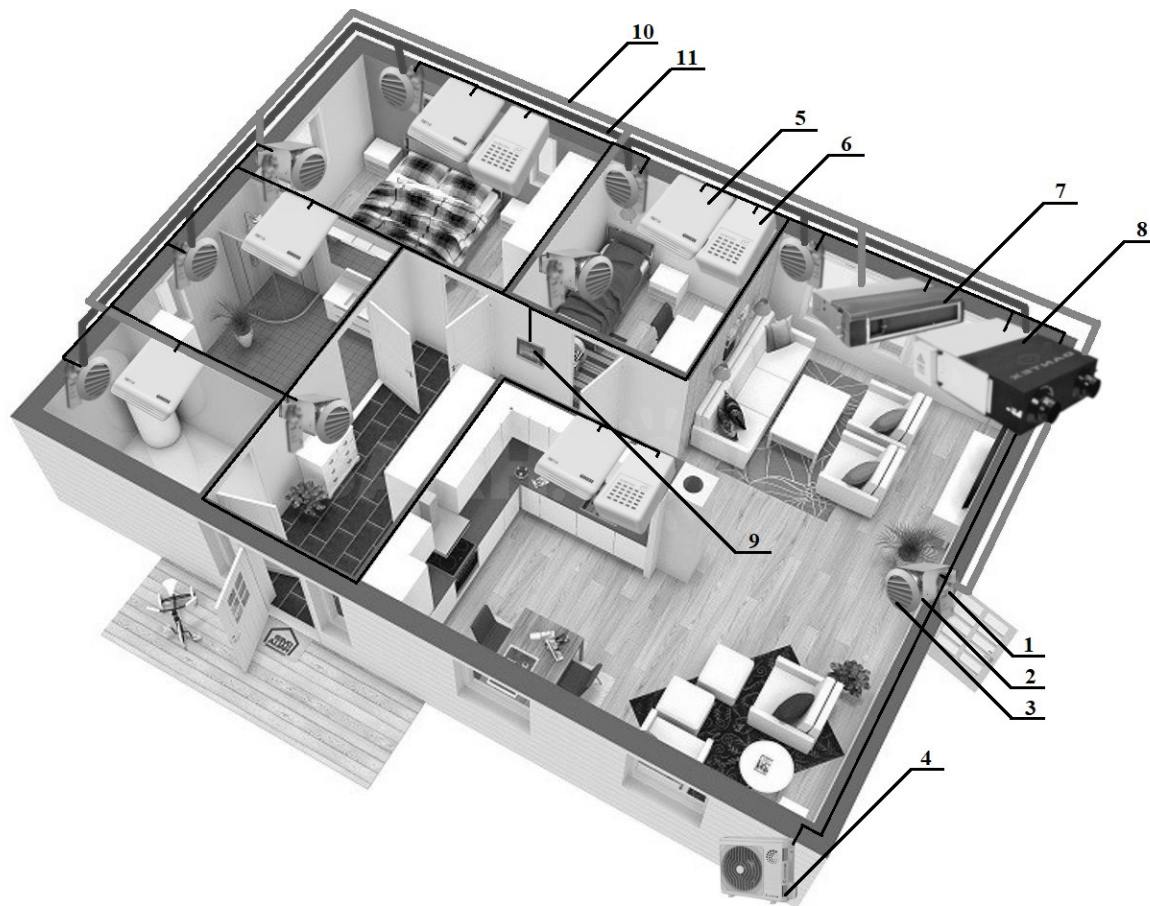


Рис. 1. Схематичное изображение элементов системы вентиляции и кондиционирования загородного дома: 1 — электропривод клапана, 2 — камера статического давления, 3 — вентиляционная решетка, 4 — внешний блок канального кондиционера, 5 — датчик влажности и температуры воздуха, 6 — датчик концентрации углекислого газа, 7 — внутренний блок канального кондиционера, 8 — приточно-вытяжная установка с рекуперацией, 9 — сенсорный панельный контроллер, 10 — приточная вентиляционная труба, 11 — вытяжная вентиляционная труба.

В проекте система вентиляции «умного дома» работает под централизованным управлением всеми компонентами с сенсорного панельного контроллера через который задаются значения температуры, влажности, содержания  $\text{CO}_2$  для каждой комнаты, а также время включения и выключения, дневной и ночной режимы или в эко режим в отсутствие людей в доме.

Экономически целесообразным является применение приточно-вытяжных установок с рекуперацией, которые не только экономят энергию, затрачиваемую на поддержание оптимальной температуры загородного дома, но и в зависимости от видов используемых фильтрующих элементов способны очищать воздух даже от мельчайших загрязнений, в том числе от пыльцы, пылевых клещей, мелкой пыли и бактерий. Такая установка спо-

собна обеспечить регулировку влажности в помещении путем обмена между входящим и исходящим воздушным потоком (помещением и внешней средой). Система с применением рекуператора включает трубы: одна для поступления воздуха комфортной температуры в помещение, а вторая — для удаления [4]. Для обеспечения комфорта перед решетками притока воздуха устанавливаются камеры статического давления, которые выравнивают воздушный поток и глушат шум. Камеры статического давления имеют заслонку, с помощью которой осуществляется регулировка воздушного потока. Для создания полностью автоматизированной системы вентиляции ее обкрадывают электроприводом [5]. Точная регулировка температуры воздуха для каждого отдельного помещения реализуется установкой электропривода с аналоговым

управлением, с помощью которого возможно плавное управление воздушной заслонкой. Неотъемлемой частью автоматизированной системы вентиляции и кондиционирования являются датчики температуры и влажности воздуха. Применение датчиков обеспечит автоматическое поддержание заданных параметров окружающего воздуха, что благоприятно скажется на самочувствии жителей дома [1]. Основная причина плохого самочувствия людей — это переизбыток углекислого газа  $\text{CO}_2$  в воздухе. С целью контроля содержания углекислого газа в воздушной массе устанавливаются датчики концентрации  $\text{CO}_2$  в системе вентиляции и кондиционирования. При превышении концентрации  $\text{CO}_2$  система вентиляции активируется, так же по концентрации  $\text{CO}_2$  в воздухе определит, что в помещении долго никто

не находится и переводит в режим ожидания [1]. Интеграция канального кондиционера в системе вентиляции и кондиционирования обеспечивает равномерное распределение воздушного потока в необходимые зоны помещения, что позволяет использовать только один кондиционер для охлаждения сразу нескольких помещений. К внутреннему блоку кондиционера можно присоединить приточную установку, которая позволяет подать в помещение свежий воздух с улицы. Одним из основных достоинств канального кондиционера является то, что он устанавливается за потолком и не портит стилистики интерьера, поскольку видны только декоративные решетки [6]. Умные технологии — это будущее, которое рождается сегодня [7]. Экономический расчет стоимости проекта в таблице 1.

Таблица 1. Стоимость реализации проекта системы вентиляции и кондиционирования загородного дома

№	Наименование	Цена, руб.	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
Основное оборудование				
1	Сенсорный панельный контроллер	43960	1	43 960
2	Датчик (преобразователь) влажности и температуры воздуха	7590	5	37 950
3	Датчик концентрации углекислого газа	9813	3	29 439
4	Электропривод клапана	8008	9	72 072
5	Канальный кондиционер	119732	1	119 732
6	Приточно-вытяжная установка с рекуперацией	103889	1	103 889
7	Камера статического давления	11026	4	44 104
8	Решётка наружная	1980	9	17 820
Итого:				468 996
Проектирование и строительно-монтажные работы				
9	Проектирование системы вентиляции и кондиционирования	-	-	50 000
10	Разработка программы управления системой вентиляции и кондиционирования	-	-	50 000
11	Стоимость работ с обеспечением необходимыми монтажными материалами	-	-	300 000
Итого:				400 000
ПОЛНАЯ СТОИМОСТЬ ПРОЕКТА (в ценах 2020 года):				868 996

#### Литература:

1. Умная система вентиляции. [Электронный ресурс]. — URL: <https://future2day.ru/umnaya-sistema-ventilyacii>.
2. Плата за воздух: как создать в доме идеальный климат с помощью «умной» техники. [Электронный ресурс]. — URL: <https://tass.ru/obschestvo/9934657?from=teaser>.
3. Выбор оборудования для систем умного дома. [Электронный ресурс]. — URL: <https://vashumnyidom.ru/upravlenie/principy/oborudovanie-umnyj-dom.html>.
4. Управление вентиляцией в «умном доме» — автоматизация вентилирования. [Электронный ресурс]. — URL: <https://videokontrolldoma.ru/ventilyatsiya-v-umnom-dome>.
5. Камеры статического давления. [Электронный ресурс]. — URL: <https://systemair-rus.ru/systemair-kamery>.
6. Канальные кондиционеры: принцип работы, среда использования, преимущества и недостатки. [Электронный ресурс]. — URL: <https://alterair.ua/articles/kanalnye-konditsionery>.
7. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy / V. V. Melikhov, A. A. Novikov, L. N. Medvedeva, O. P. Komarova // Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. — Springer International Publishing AG. 2017. P. 365–382.

## Тенденции развития рынка нефтегазовых услуг в РФ

Помялова Ольга Леонидовна, студент магистратуры  
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (г. Калининград)

В статье автор пытается определить основные пути развития рынка нефтегазовых услуг на территории РФ.

**Ключевые слова:** нефтегазовый комплекс, Россия, услуга.

Нефтегазовый комплекс имеет огромное значение на территории нашей страны. Нефтяная промышленность является ключевой отраслью в российской промышленности в целом. Она включает в себя множество элементов, бесперебойная работа которых является

важнейшим приоритетом, т. к. нефть и газ являются серьёзной составляющей российского экспорта.

С развитием технологий, развиваются и сервисные услуги. Открывая статистику за 2016 год, уже тогда можно обнаружить рост объёмов рынка сервиса нефтегазового комплекса, что продемонстрировано на рисунке 1.

### Объём Российского нефтесервисного рынка, млрд \$

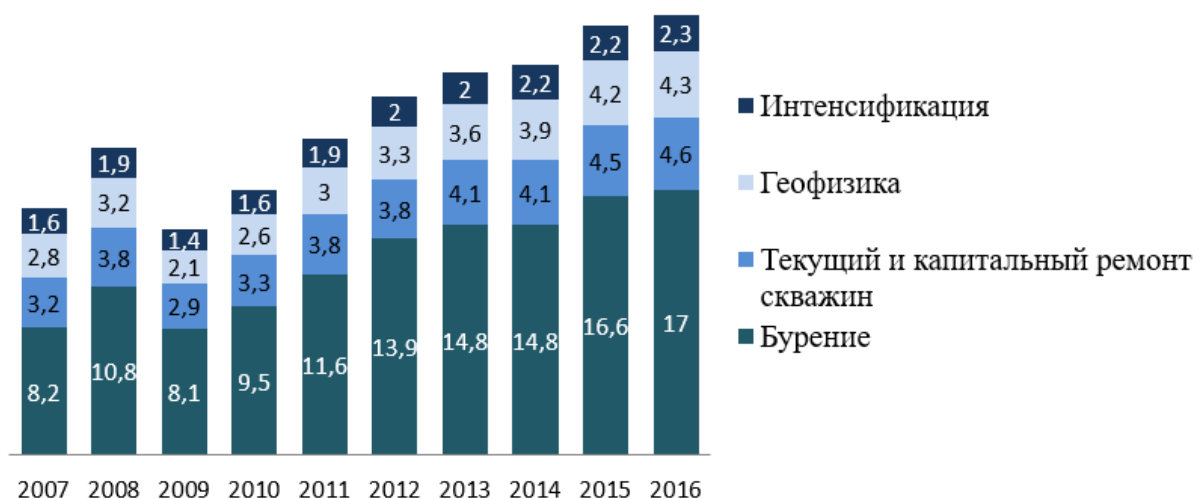


Рис. 1. Объем рынка сервиса нефтегазового комплекса РФ

Нефтегазовая отрасль в России не стоит на месте и нуждается в новых технологиях и обслуживании современного оборудования, а так же в решении многих проблем связанных с её нынешним состоянием. Эти задачи и предстоит решать сервису нефтегазового комплекса.

Как и в каких направлениях будет развиваться нефтесервис в России дальше, можно предположить исходя из опыта других стран.

Для начала следует отметить, что в себя включает сервис в нефтегазовой отрасли, а именно:

1. сейсмические исследования
2. геофизические работы
3. буровые работы
4. строительство инфраструктуры
5. ремонт скважин
6. услуги транспорта
7. другие виды работ.

Чтобы определить основные тенденции развития рынка нефтегазовых услуг, необходимо сначала понять, как развивались услуги нефтесервиса до этого. Однако если за-

рубежный рынок услуг в сфере сервиса нефтегазовой отрасли имеет уже достаточно длительную историю, то в РФ сервис ещё окончательно не сформирован, как полноценный сегмент.

На начальной стадии развития нефтяной отрасли в России (до революции) преобладали зарубежные компании с полным циклом работ, в которых сфера сервисных услуг организационно явно не выделялась.

До начала рыночных реформ в нефтяной отрасли Министерство нефтяной промышленности принимало участие в организации всех работ на месторождениях, в том числе сервисных. Фактически министерство было вертикально интегрированной компанией размером с весь Советский Союз. Именно там рассматривались производственные программы нефтегазодобывающих предприятий, согласовывались объёмы бурения, геофизических услуг, капитальных ремонтов и т. д. Затем формировались потоки материально-технических и человеческих ресурсов для выполнения производственных программ.



Рост объемов добычи нефти и газа, расширение ее географических границ сопровождаются постоянным переформатированием инновационной среды.

С переходом на полностью государственную форму развития отрасли «сверху» сформировалась разветвленная система сервисных компаний. Сама нефтедобыча, система транспорта и связи, ремонт и поставка оборудования были структурированы в отдельные вертикальные управленческие структуры, каждая из которых обеспечивала выполнение собственных функций на определенных территориях. Таким образом, можно сказать, что в советское время сформировалась «предельная» сервисная специализация, а именно, каждая значимая функция в работе нефтяной компании возлагалась на то или иное подразделение.

Нефтяная промышленность процветала в 1960-х и 1980-х годах. В эти же годы шла разработка месторождений Западной Сибири.

В период с 1991 по 1999 гг. В России начались процессы приватизации, консолидации необходимых им отраслевых активов в рамках формирующихся нефтяных компаний.

В эти годы наблюдается интенсификация добычи нефти и газа, небольшой рост объемов нефтесервисных услуг, которые в основном предоставляются структурными подразделениями нефтегазовых компаний.

В те же годы было создано около 20 предприятий, которые оказывали технические и производственные услуги (гидроразрыв пласта, капитальный ремонт скважин) или совмещали разведку и добычу нефти с сервисными или экологическими работами.

В 1998 г. произошло очередное падение цен на нефть, и значительно сократились вложения нефтегазовых компаний в развитие нефтесервисных подразделений. В результате их производственно-техническая база устарела физически и морально, а повышение квалификации персонала и передача опыта практически не осуществляется.

В период с 1999 по 2002 гг. наблюдается рост цен на нефть, а также знакомство руководителей нефтяных компаний с лучшей зарубежной практикой организации добычи нефти и газа. Это способствовало выработке определенной политики в отношении нефтесервисных подразделений. Так их выводят из нефтегазовых компаний в отдельные предприятия, хотя они остаются аффилированными с материнскими компаниями, почти полностью обслуживая их потребности.

Закладываются основы для формирования рынка нефтесервисных услуг. На внутреннем рынке работают иностранные компании: Schlumberger, Halliburton, Baker Hughes, BJ Services и другие.

С 2002 года рынок нефтесервисных услуг активно развивается. Дочерние сервисные компании продаются стратегическим инвесторам, новые сервисные компании выделяются и формируются, а слияния и поглощения находятся в стадии реализации. Начались интенсивные инвестиции в развитие производственно-технологической базы и развитие персонала сервисных компаний.

Однако, несмотря на эти тенденции, ряд нефтегазовых компаний сохраняют свои сервисные подразделения. Как показывает многолетняя практика, затраты на нефтесервис на тонну добытой нефти ниже у нефтяных компаний, пользующихся услугами внешних подрядчиков. Провозглашенный курс на инновационное развитие экономики страны требует обеспечения производства новыми технологиями и инженерно-техническими кадрами. Мировой опыт показывает, что сервисные компании являются носителями новых идей для нефтегазовой отрасли.

Развитие сервисной деятельности в нефтегазовом секторе России находится под значительным влиянием мировых тенденций. Поэтому необходимо рассматривать российский рынок услуг через призму мирового опыта. Следует иметь в виду, что глобальная структура нефтегазовой отрасли по ряду причин принципиально отличается от российской действительности.

Фактически перед нефтяной компанией стоят три основные задачи: получение лицензии на разведку и разработку месторождений, заключение соглашения о разделе продукции или концессионного соглашения с властями стран-производителей и обеспечение финансирования всех необходимых работ. Все остальное можно считать сервисом: сейсморазведка участка, бурение скважин, разработка технической схемы разработки месторождения и разработка самого месторождения, зачастую включая процесс добычи нефти и газа.

Развитие глобального рынка услуг имеет уже более чем столетнюю историю развития и основывается на трех важнейших факторах:

1. Повышение качества и эффективности обслуживания за счет специализации сервисных компаний.
2. Окупаемость инвестиций в науку и новые технологии за счет широкого использования их результатов в индустрии в целом.
3. Повышение конкурентоспособности услуги за счет разделения функций заказчика нефтегазовой компании и подрядчика сервисной компании.

Изначально, почти все крупные нефтедобывающие предприятия имели множество подразделений, которые впоследствии выделились в отдельные сервисные компании. И уже после этого крупнейшим нефтегазовым компаниям стало проще концентрировать свои ресурсы на управлении разведкой и добычей. Далее происходили процессы слияния и консолидации сервисных компаний, в том числе с различными видами деятельности. Мировой рынок нефтесервисных услуг в нынешнем виде окончательно сформировался только в 90-е годы. Все существующие на данный момент современные крупные сервисные компании либо вышли из недр нефтегазовых предприятий, либо образовались вместе с ними.

На сегодняшний день мировым сервисным компаниям присущи интеграционные процессы, основной причиной которых является стремление к повышению конкуренто-



способности и возможность предоставлять максимально широкий спектр интегрированных услуг. Более крупному предприятию легче следить за основными потребностями рынка в своей области и финансировать создание новых технологий. По мнению западных экспертов, только крупная сервисная компания с оборотом не менее \$ 500 млн в год может позволить себе содержать собственные научные подразделения, участвовать в научных исследованиях, разработке и выпуске собственных устройств и программного обеспечения.

Необходимо отметить, что вложения в уникальные технологии достаточно эффективны для нефтесервисных организаций. В условиях значительного увеличения количества труднодоступных месторождений они становятся широко востребованными нефтегазовыми компаниями разных стран, что обеспечивает их достаточно быструю окупаемость. Следует отметить, что нефтесервисные предприятия должны оперативно предоставлять нефтегазодобывающим компаниям информацию о новейших технологиях и эффективности их применения.

В России, на сегодняшний день, осуществляется отделение сервисного бизнеса от нефтегазовых компаний и консолидация малых предприятий на рынке нефтесервисных услуг.

Одной из причин повышенного спроса на услуги нефтесервисных компаний является низкое качество разработки запасов, в результате чего нефтегазовые компании накопили большое количество дорогостоящих простаивающих скважин и скважин с низким уровнем добычи в эксплуатации. А поскольку согласно действующему законодательству количество простаивающих скважин не должно превышать 10 % от всех нефтеносных скважин, компании вынуждены вводить их в эксплуатацию, что еще больше увеличивает спрос на услуги.

В настоящее время спрос на нефтесервисные услуги очень высок. Нефтяники готовы платить большие деньги за качественные услуги, но их предложение серьезно ограничено. Ситуация во многом обусловлена крайним износом парка нефтегазового оборудования, возраст которого на сегодняшний день составляет от 10 до 20 лет.

В настоящее время недропользователи в РФ сталкиваются с тремя ключевыми проблемами:

1. Освоение легкодоступных ресурсов и усложнение условий эксплуатации.
2. Удаленность центров потребления и производства, отсутствие транспортной инфраструктуры.

#### Литература:

1. Авраменко, М. А. Нефтегазовый сервис в начале пути // *Континент Сибирь*. Красноярск. — 2011. — с. 561.
2. Александров, В. В. Готовность номер один. Нефтегазовый сервис восстанавливает свой докризисный потенциал // *Нефть России. Нефтяной сервис*. — 2011. — с. 18–21.
3. Дудырева, Н. В. Исследование отрасли нефтесервисных услуг в России. Сервис. — М.: Республика, 2009. — с. 180–210.

3. Увеличение себестоимости добычи углеводородов и ужесточение требований к технологичности месторождения.

Для решения этих проблем необходимы серьезные преобразования.

Важно обеспечить качественную доразведку и разведку запасов, а также полное оборудование скважинного сервиса. Также сервису нефтегазового комплекса в России предстоит модернизация и улучшение качества обслуживания трубопроводной инфраструктуры. Внедрение новых технологий и услуг, а также их разработка является важным этапом развития нефтесервиса. Более углубленная и качественная подготовка будущих и компетентных кадров для данной сферы деятельности, является также немаловажной частью будущего сервиса нефтегазового комплекса.

Следуя опыту западного рынка, для всех этих преобразований предприятиям сервиса нефтегазового комплекса необходимо начать финансировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, обеспечивающие высокий технический и технологический уровень всех видов нефтесервисных услуг. В свою очередь, недропользователи должны четко сформулировать требования и задачи, которые призваны решать нефтесервисные предприятия, и быть готовыми финансировать их реализацию и последующее использование.

Нефтесервисный рынок в России растёт, а вместе с этим растут и требования, предъявляемые качеству услуг и их разнообразию. Рынку услуг сервиса в данной сфере необходимо набирать обороты конкуренции, которая в свою очередь создаст повышение качества и разнообразия. Также, как и для мировых компаний, которым сейчас характерны процессы интеграции, российскому нефтесервису предстоит перенять эти же тенденции, так как именно интеграция повышает конкурентоспособность и увеличивает возможности для сервисных компаний, как уже упоминалось ранее.

Подводя итог, можно сказать, что нефтесервисным компаниям в России предстоит стать более самостоятельными и независимыми для своего развития. Появление хорошей конкурентной среды, а, со временем, и рост конкуренции не оставит иного выбора, как повышение качества обслуживания, появления новых технологий и большего разнообразия предлагаемых услуг. Также стоит ожидать появления крупных российских компаний в сфере нефтегазового комплекса, которые со временем вытеснят иностранные компании с отечественного рынка.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Методы исследования и моделирования прочностных свойств однолетних торосов

Сабодаш Ольга Алексеевна, кандидат технических наук, доцент;  
Наботов Сайнуьмон Исмонович, студент магистратуры  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*В статье авторы анализируют существующие методы исследования и моделирования прочностных свойств однолетних торосов. Проводится сопоставительный анализ методов, выявляются достоинства и недостатки каждого метода.*

*Ключевые слова: торосы, моделирование, обломки льда, испытания, критерии подбора, ледовые нагрузки.*

**О**бщие понятия о торосах и основные определения. Однолетние торосы являются распространенными ледяными образованиями в большинстве морских ледовых сред, и поэтому играют важную роль в широком спектре процессов, связанных со льдом. С инженерной точки зрения однолетние торосы часто являются ключевым фактором при определении нагрузок на сооружения. Например, в покрытых льдом водах, таких как западное побережье Ньюфаундленда [3], большие однолетние торосы являются расчетными при взаимодействии льда с морскими сооружениями. Торосы также хорошо известны как значительное препятствие для судоходства в большинстве районов, покрытых льдом. К тому же однолетние торосы могут пропахивать морское дно на мелководье. Этот факт имеет существенные последствия для проектирования трубопроводов и других подводных сооружений.

Торосы образуются, когда ровные ледяные поля сжимаются и срезаются движущимися силами окружающей среды. Процессы построения тороса (рис. 1) сложны, но обычно включают в себя наслоение льда в сочетании с различными изгибами, прогибами или разрушением путем дробления [26]. Полученный в результате торос содержит большое количество кусочков льда различных размеров, которые сложены в случайном порядке (рис. 2). Торосы часто характеризуются как линейные ледяные образования (рис. 3), но на самом деле они извилистые и очень изменчивы по форме. Лед, разрушенный в процессе строительства тороса, создает обломки льда как над, так и под ватерлинией, которая находится в гидростатическом равновесии. Отсюда нагромождения выше линии воды (*парус*) имеют объем около одной десятой обломков ниже ватерлинии (*киль*).

Центральная часть тороса вдоль ватерлинии часто вновь смерзается, образуя *консолидированный слой* тороса.



Рис. 1. Фотография, показывающая начальное образование тороса во время столкновения очень тонких льдин [26]



Рис. 2. Фотография, показывающая парус большого тороса [26]



Рис. 3. Фотография, показывающая линейный характер торосов [26]

Структурно торосы состоят из блоков (обломков) льда, которые образуются в ходе разрушения ледяных полей

при их взаимодействии друг с другом.

Строение тороса схематично изображено на рис. 4.

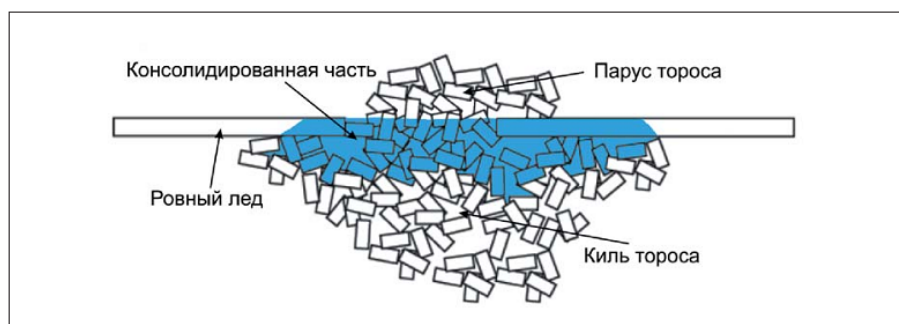


Рис. 4. Структура тороса [16]

Основываясь на обширных полевых работах, которые были сделаны в течение последних нескольких десятилетий, торос обычно аппроксимируется моделью, состоящей из паруса, консолидированного (или смерзшегося) слоя и киля (рис. 5–8).

#### Физико-механические свойства торосов

Нагрузка, вызванная воздействием однолетнего тороса на сооружение, обычно рассчитывается как состоящая из двух компонентов. Это нагрузка из-за разрушения консолидированного слоя и нагрузка из-за разрушения ледяного киля [2].

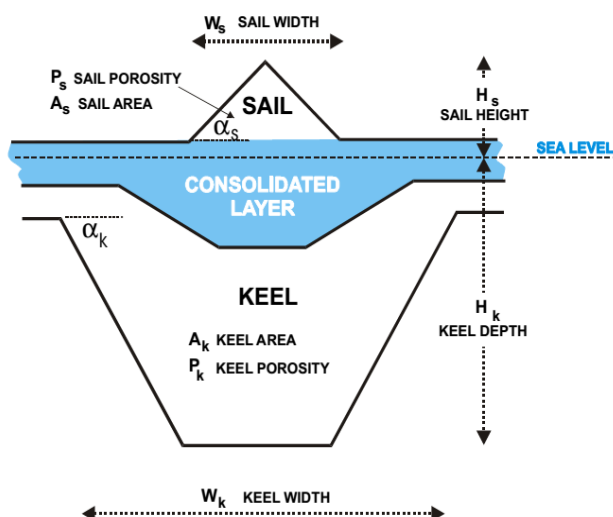


Рис. 5. Схема идеализированного однолетнего морского торося [26]

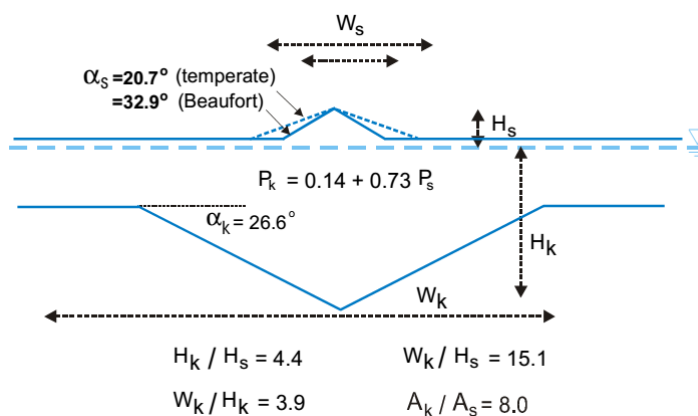
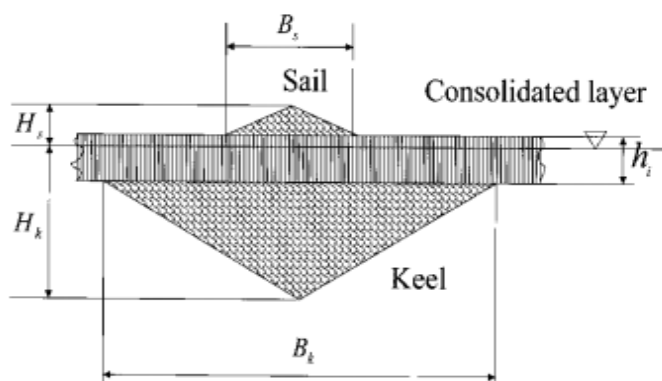


Рис. 6. Схема «среднего» однолетнего торося на основе анализа 112 торося [25]



$$H_s = 4.7\sqrt{h_0},$$

$$H_k = 4H_s,$$

$$B_s = 6.3H_s,$$

$$B_k = 3.93H_k,$$

$$h_i = 1.03H_s,$$

Рис. 7. Модель торося Охотского моря [18]

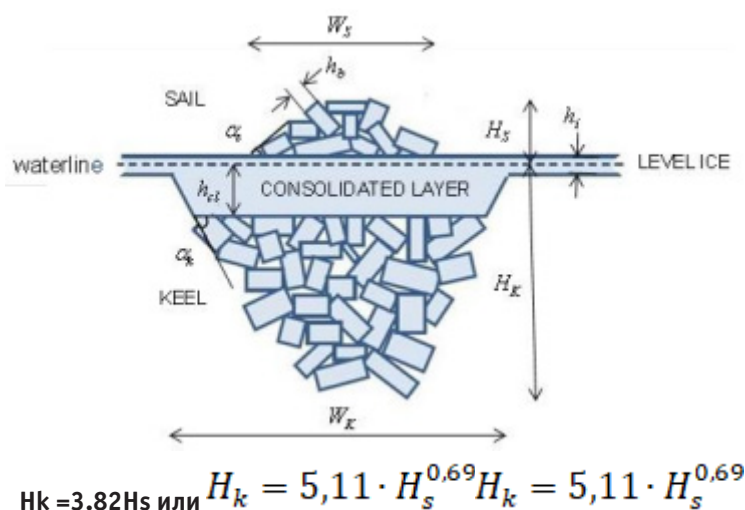


Рис. 8. Типичная модель однолетнего тороса по [24]

В течение последних двух десятков лет исследовательская деятельность по нагрузкам, которые могут создавать однолетние торосы на сооружения, увеличилась из-за событий в субарктических регионах, таких как мост Конфедерации и континентальный шельф России [9]. Все это привело к возрастанию усилий по установлению механических свойств однолетних торосов, которые в значительной степени игнорировались в более ранних исследованиях в Арктике из-за преобладания многолетних характеристик в критериях проектирования.

**Прочность на сжатие консолидированного слоя**

**Мелкомасштабные эксперименты**

Большинство данных по прочности на сжатие морского льда (и пресноводного льда) получены из мелко-масштабных испытаний на одноосное сжатие. Это также прочность, которая используется в уравнении внедрения для ледовых нагрузок [2].

Имеется немного данных о небольших испытаниях на одноосное сжатие консолидированного слоя торосов, особенно в контексте последовательных методов и широкого диапазона влияющих параметров. Поэтому невозможно сказать, на основе этого подхода и имеющихся данных, является ли лед консолидированного слоя слабее или сильнее, чем ровный морской лед.

Одним из подходов для определения прочности на сжатие консолидированного слоя в сравнении с ровным льдом в натурных условиях является использование бурового оборудования. Blanchet [3] показывает сравнение данных по буровым скважинам, взятым в ровном и консолидированном слоях льда. В работе показано, что консолидированный слой льда в среднем на 20–25 % слабее. Тем не менее, другие данные не показывают такой очевидной тенденции.

Например, Yashima и Tabuchi [34] сообщают о буровых испытаниях, проведенных на Сахалине в 1980 году. Средняя максимальная прочность ствола скважины в консолидированном слое составила 17,95 МПа, тогда как на прилегающем уровне льда средний максимум составлял 16,99 МПа. Понятно, что в этом случае нельзя приписать

какой-либо более низкой прочности консолидированному слою. Более поздние испытания на Сахалине также не показали снижения прочности для консолидированного слоя на основе испытаний буровым оборудованием [23].

В 1999 году было проведено полевое исследование торосов у западного побережья Ньюфаундленда [9]. В рамках этой программы были проведены буровые испытания. К сожалению, температура воздуха и льда во время этой работы была выше нормальной, и прочностные значения были ниже. В консолидированных слоях средний максимум прочности составил 10,1 МПа, а на ровном морском льду средний пик максимума составил 10,5 МПа. В обоих случаях температура льда была близка к таянию, а соленость была низкой. Также было слишком мало точек данных, чтобы быть уверенными, что существуют какие-либо реальные различия между значениями прочности образца, полученного в консолидированном слое, по сравнению с прилегающим ровным льдом.

Таким образом, исходя из значимости приведенных выше доказательств, очевидно, что отсутствует четкое обоснование снижения прочности на сжатие консолидированного слоя по сравнению с ровным морским льдом.

**Крупномасштабные эксперименты**

При рассмотрении вопроса о том, как рассматривать общую прочность на дробление смерзшихся слоев торосов, ряд исследователей предложили снизить глобальное давление дробления на основе крупномасштабных буровых испытаний (например, Blanchet [3]). Однако, как обсуждалось выше, есть доказательства, что прочность в консолидированном слое не ниже. Поэтому сложно предположить, что глобальные давления льда должны быть ниже, чем те, которые используются для ровного льда.

С другой стороны, есть много доказательств от «Моликпак» (Molikpak), которые предполагают, что консолидированный слой никогда не разрушался чистым дроблением, а скорее разрушался в смешанном режиме. Будет ли это всегда иметь место с торосами (или был артефакт нижних наклонных граней Molikpak), неясно.



### Прочность на изгиб

Для нагрузок на наклонные сооружения от консолидированного слоя наиболее важным прочностным параметром является прочность на изгиб при полной толщине. Большой ряд исследований был проведен на эту тему для морского льда [3,21,31,33], но не для смерзшихся блоков льда. Ранние испытания толщины балок ровного льда были проведены Vaudrey [31]. Timco и O'Brien [30] собрали практически все опубликованные данные по прочности на изгиб морского льда в сводный отчет.

Croasdale и Smirnov [12,23] провели некоторые испытания прочности на изгиб на консольных балках, вырезанных в консолидированном слое торосов. Одной из проблем, выявленных в ходе этих испытаний, является проблема льда, расположенного под ледяными обломками. Похоже, что требуется дополнительная сила, прежде чем балка может быть сломана при изгибе.

### Прочность ледяных обломков, слагающих киль тороса

Обломки льда в киях торосов подвергаются ряду тепловых и механических процессов, которые могут привести к изменчивости межблочной прочности. Предполагается, что эта прочность является функцией внутреннего напряжения, температуры, преобладающей при формировании тороса, возраста тороса и возможных других факторов, таких как соленость. Timco et al. [26], Heinonen [15], Liferov и Bonnemaire [20], Shafrova [22] предложили несколько механизмов разрушения ледяных обломков.

Прочность обломков льда часто рассматривается с использованием концепций механики грунта, полученных для гранулированных материалов, что приводит к описанию прочности на основе угла внутреннего трения и сцепления.

За последние 20–25 лет были проведены обширные мелкомасштабные эксперименты, выполненные для определения прочностных свойств обломков льда. В обзоре Bruneau [6] обобщены некоторые предварительные результаты. Из 19 исследований только два были полевыми, остальные были относительно мелкомасштабными. Результаты значений угла трения находились примерно в диапазоне 8–70°, и сцепление варьировалось от 0 до 20 кПа (но некоторые исследователи предположили, что сцепление пропорционально размеру блока и его значение будет выше в полномасштабных экспериментах).

Идеализация обломков льда как материала Мора-Кулона понятна, потому что обломки льда имеют вид зернистого материала, и некоторые аспекты его поведения кажутся быть совместимым с этими понятиями, например, угол естественного откоса. С другой стороны, обломки льда имеет характеристики, которые отличаются от грунтов. Например, тепловые процессы и спекание, описанное ранее, может привести к развитию когезивных связей, которые, как обсуждалось, вероятно, зависят от температуры, геометрии, солености, времени и истории нагружения. Эти проблемы были рассмотрены и обобщены Weaver [8].

Следует отметить, что ряд других экспертов не согласен с диапазоном приведенных выше значений, они предсказывают более низкие значения (обычно до 5–10 кПа). Например, при проектировании моста на остров Принца Эдуарда Разработчик назначил характеристики прочности кия следующие: сцепление — равномерное распределение от 0 до 5 кПа; угол трения — равномерное распределение от 10° до 50° (эти значения используются в контексте вероятностного метода). Независимый Инженер (при рассмотрении нагрузок) предположил, что когезионные связи будут постепенно разрушаться и что пиковые нагрузки будут контролироваться только трением [5].

Для проектирования моста Конфедерации и текущих исследований торосов [9], была проведена серия двухосных испытаний на соленых ледяных блоках. Испытания были выполнены Национальным исследовательским советом, Оттава, с использованием испытательного устройства 1м'1м'0,5м, как показано на рис. 9 [27]. Целью испытаний было получение наилучших данных о прочности соленого ледяного обломка, особенно в рамках условий — температура, соленость, предварительное напряжение, напряженное состояние и ограничение, которые будут иметь отношение к типичному расчетному торосу. Ключевым условием было проведение большинства испытаний с погружным ледяным блоком, а не сухим (хотя для сравнения были проведены некоторые «сухие» испытания с использованием оборудования предыдущих испытаний).

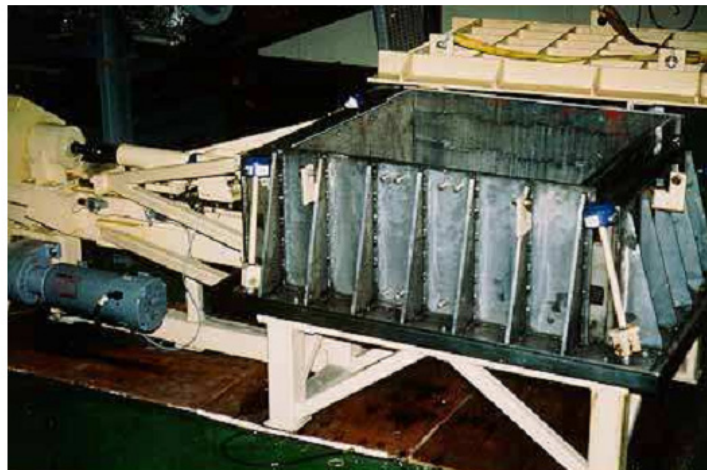


Рис. 9. Фотография двухосевой камеры сжатия NRC [9]

Всего было выполнено тридцать восемь испытаний. Детали испытаний и результаты содержатся в Отчете о Проекте [7]. Некоторые конкретные результаты также обсуждаются в Timco and Cornett [7]. Некоторые из существенных особенностей результатов испытаний следующие:

— угол трения, мобилизуемый объемным ледяным блоком, зависит от характеристик обломков льда, напряженного состояния обломков и характера приложенной деформации;

— испытания показали повторяющиеся свойства льда для тех же условий испытаний;

— коэффициент деформации оказал значительное влияние на жесткость и прочность. Угол внутреннего трения ниже для обломка, который подвергается значительной механической консолидации;

— мокрый (погруженный) обломок льда значительно слабее аналогичного обломка, который не был погружен в воду (то есть сухой). Погружение уменьшает как начальный предел текучести, так и прочность при деформации и уменьшает угол внутреннего трения примерно на 30 %. Погружные условия подходят для кия, в то время как сухие условия подходят для паруса тороса.

— измеренные углы трения варьировались от 75° до 30°, в зависимости от условий испытаний и напряженно-деформированного состояния.

— отверждение в условиях предварительного напряжения значительно увеличивает начальный предел текучести обломка льда, но мало влияет на угол трения, мобилизованный материалом после нагружения.

Результаты этих систематических испытаний ясно показали, что механические свойства обломков льда в торосе не могут быть правильно охарактеризованы одним значением угла трения и предполагаемым сцеплением. Есть 3 фактора, которые усложняют эту характеристику для тороса:

1. Характер обломков льда внутри тороса варьируется от места к месту (т. е. «сухой» обломок в парусе, «мокрый» обломок в киле, различные размеры обломков и т. д.);

2. Величина и характер статических напряжений варьируются по всему торосу;

3. Когда торос взаимодействует с сооружением, ожидается широкий спектр деформаций обломков в киле и парусе.

#### **Натурные исследования**

Натурные исследования считаются важными, потому что кажется очевидным, что на прочность обломков льда влияют процессы внутри тороса, которые сами по себе слабо изучены. Они варьируются от температуры и солености льда при формировании до процессов старения со временем, которые, в свою очередь, могут зависеть от уровня внутренних напряжений, а также градиентов температуры и солености. Поэтому искусственно созданный торос никогда не может быть представителем реальных обломков льда, и даже эти реальные обломки могут изме-

няться, если образцы отбираются для испытаний. Таким образом, лучший подход к измерению и пониманию полномасштабного ледяного обломка заключается в получении свойств на месте на реальных торосах.

В 1996 г. было изучено более 30 различных натуральных методов с точки зрения их пригодности [11]. Наиболее перспективные методы были тщательно проверены на масштабных моделях в ледовом бассейне, как часть обширной программы по ледовым нагрузкам от торосов.

Были разработаны методы анализа испытаний с точки зрения прочности на сдвиг обломков, и разработаны предварительные планы их полномасштабной реализации [6]. Этими двумя методами были «испытание на прямой на сдвиг» и «ударное испытание на сдвиг», и они подробно описаны ниже, вместе с описанием «испытания на растяжение».

#### *Испытание на прямой сдвиг*

Схема испытания на прямой сдвиг показана на рис. 10, а фотографии — на рис. 11.

Испытание включает в себя рытье канавы через смерзшийся слой тороса, чтобы изолировать прямоугольную плиту. Затем измеряется нагрузка, необходимая для горизонтального перемещения плиты, и соответствующее смещение фиксируется. При испытании на сдвиг плоскость разрушения возникает в нижней части консолидированного слоя или вблизи нее, таким образом, что имитирует режим разрушения «срезной пробки» кия тороса. Прочность на сдвиг просто ниже консолидированного слоя является одним из ключевых параметров, необходимых для расчета нагрузок от торосов на сооружения.

Этот метод испытаний был успешно использован на сегодняшний день в 4-х отдельных полевых проектах, 2-х в Канаде и 2-х в Российской Федерации [11,12]. Тестовое оборудование состоит из гидравлического штампа весом 25 тонн с ходом 0,6 м, ячейки сжимающей нагрузки и универсальных соединений, соединяющих каждый конец поршня с двумя алюминиевыми панелями реакции. Струнные потенциометры регистрируют смещение ледяной плиты. Питание подается к поршню через гидравлический блок питания, приводимый в движение бензиновым двигателем.

Подготовка площадки требует вырезания ряда лунок через консолидированный слой и некоторые блоки удаляются, чтобы позволить опустить устройство на месте и создать пространство для горизонтального смещения ледяной плиты. Вид сверху схемы бурения и траншеи, необходимые для испытания на прямой сдвиг, показаны на рис. 2.9 (см. также фотографии на рисунке 2.10). В идеале, место должно быть выбрано на уступе тороса так, чтобы верхняя поверхность была относительно гладкой, но лежала на обломке кия. Для испытаний, проводимых в районе паруса тороса, блоки паруса удаляются, и поверхность льда сделана как можно более плоской, чтобы облегчить резку с помощью цепных пил. В Канаде основные разрезы вокруг плиты и прорезы за плитой были сделаны с помощью пилы с 59»(1,51 м) двойной штангой, установленной на салазках.

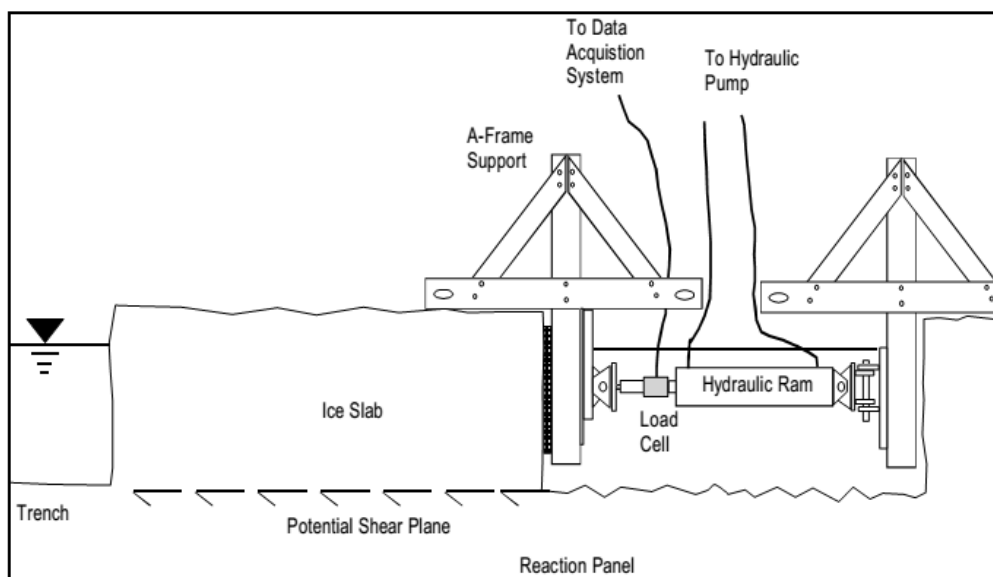


Рис. 10. Схема испытания на прямой сдвиг [11]



Рис. 11. Фотографии испытания на прямой сдвиг [26]

Двойная штанга создала прорезь шириной около 2,5 см, что помогло минимизировать трение и сцепление. Сани обеспечили стабильную платформу и значительно сократили усилия, требуемые для эксплуатации пилы, и значительно повышая безопасность эксплуатации. Для испытаний в Российской Федерации была разработана гораздо более крупная пила с лезвием длиной 3,2 м, рис. 12 [23].

Плита была слегка сужена спереди (там, где была приложена нагрузка) к задней части, чтобы далее уменьшить трение и проблемы сцепления. Траншея за плитой была сделана путем резки льда на более мелкие кусочки и удалением их с помощью А-образной рамы с блоком и инструментом, или щипцами для льда. Прорезь в форме буквы «I» перед плитой также требовалась для панели и тарана. Она была вырезана с использованием тех же ме-



Рис. 11. Фото ледяных щелей, разрезанных на консолидированном слое для выполнения прямого испытания на сдвиг [29]



Рис. 12. Большая пила, разработанная для резки сквозного слоя на шельфе Сахалина [23]

тодов. Тесты были записаны на видео и были сделаны обширные измерения смещения блока и качественные описания. В некоторых испытаниях стержни из пенопласта малого диаметра были опущены вертикально в просверленные отверстия через плиту в обломки льда. Это дало положение уровня плоскости сдвига, которая обычно находилась непосредственно у основания консолидированного слоя.

В некоторых тестах добавка применялась с использованием ледяных блоков, снятых с прорезей в смерзшийся слой.

#### *Ударное испытание на сдвиг*

Как показано на рис. 13, в ударном испытании на сдвиг пробка консолидированного слоя срезается до ледяных обломков. Затем прикладывается нагрузка, чтобы протолкнуть пробку вниз. Этот метод был впервые апробирован в При-

балтике Lepparanta and Nakala в 1992 году, с переменным успехом (из-за недостаточной грузоподъемности). В 1996 году всесторонние натурные испытания были выполнены в сочетании с модельными испытаниями, проведенными в рамках Ridge Load JIP [11]. Всего было проведено более 100 испытаний на моделях тороса. Первоначально были проведены оценочные тесты для оценки влияние скорости плиты, диаметра плиты (пробки), глубины тороса и состояния обломков (молодые или в возрасте). Затем, перед каждым испытанием воздействия тороса на модельное сооружение, проводилось несколько ударных испытаний тороса на сдвиг. Цель состоит в том, чтобы получить натурные значения прочности на сдвиг, чтобы затем интерпретировать измеренные нагрузки на сооружение.

Была также разработана схема для интерпретации с точки зрения угла трения и когезионных свойств об-



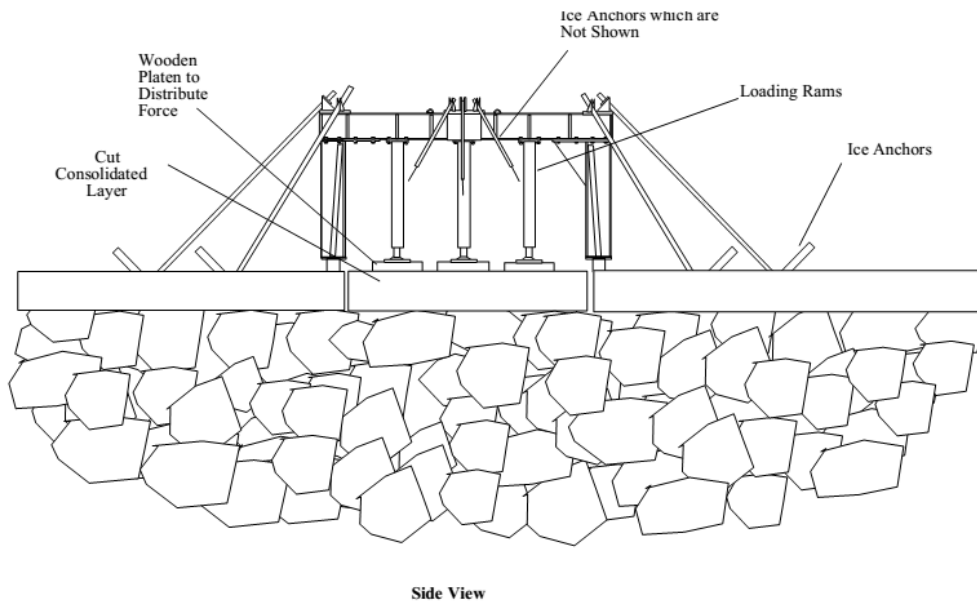


Рис. 13. Конфигурация ударного испытания на сдвиг, использованная в Российской Федерации в 1997 году [26]

ломков, основанная на теориях горизонтальной анкерной плиты в грунте.

Основным преимуществом ударного испытания на сдвиг является то, что поверхности разрушения проходят через полную глубину тороса, как и при пассивном разрушении кия тороса. В результате крупномасштабных экспериментов получены средние значения прочности на сдвиг кия.

После этого успешного использования в модельных экспериментах полноразмерное испытательное устройство было использовано в Нортумберлендском проливе в 1997 году. В этих испытаниях аппарат состоял из 30-тонного (0,3MN) гидравлического домкрата, установленного на алюминиевой раме, закрепленной на льду с помощью четырех ледяных якорей (рис. 13 и фотографии на рис. 14).

После проведения ударных испытаний на сдвиг в Канаде в 1997 году было установлено более крупное оборудование, разработанное для использования в Российской Федерации на следующий год. Оборудование, используемое в Российской Федерации в 1997 и 1998 гг, показано на рис. 15. К 1998 году оборудование, используемое в России, имело грузоподъемность 2 МН и предназначено для загрузки блока размером 3'3 м через консолидированный слой. Типичный график нагрузки показан на рис. 16. В этом случае первый пик соответствует разрыву связей локально под блоком, в то время как второй пик соответствует глобальному разрыву пробки кия. Следует также отметить, что во многих более поздних испытаниях рычаги и струны, вставленные в маленькие отверстия, просверленные через киль, подтвердили глобальное разрушение пробки кия с очень малой деформацией сжатия материала кия.

Испытание на растяжение

Цель испытаний на растяжение состояла в том, чтобы исследовать наличие и природу любой связи, которая

может существовать между консолидированным слоем и лежащими под ним обломками льда. Идея возникла, когда стало известно, что блоки должны быть вырезаны и подняты из смерзшегося слоя для выполнения прямых испытаний на сдвиг.

Было также признано, что если бы не было когезионной связи ниже смерзшегося слоя, тогда след нагрузки при подъеме блока будет отражать потерю плавучести опоры, поскольку она была поднята и должна иметь постоянный уклон. С другой стороны, любая имеющаяся связь будет проявляться как увеличение нагрузки на градиент плавучести.

Как только связь рвется, нагрузка возвращается к градиенту плавучести. Наличие растяжимой связи будет указывать на присутствие сцепления.

Типичная конфигурация оборудования для проведения испытаний на растяжение показана на рис. 17.

Типичный профиль нагрузки, полученной во время испытания на растяжение, показан на рис. 18. Четко показано, что требуется некоторая начальная нагрузка, чтобы преодолеть растягивающее сцепление, которое дает четкое представление о когезионной природе ледяных обломков (по крайней мере, непосредственно лежащих под консолидированным слоем).

#### Модельные испытания

Чтобы исследовать типы разрушения торосов и связанные с ними нагрузки при взаимодействии с неподвижными сооружениями, необходимо провести физическое моделирование. При таком подходе важные силы на прототип (полномасштабную) конструкцию сохраняются в одинаковом соотношении на модельную конструкцию, но в уменьшенном масштабе. Таким образом, процесс взаимодействия может быть исследован в контролируемой лабораторной среде с пониженными нагрузками. Для правильного моделирования взаимодействия должны ис-





Рис. 14. Фотографии ударного испытания на сдвиг в Канаде, 1997 г. [29]



Рис. 15. Оборудование, использованное для ударного испытания на сдвиг в России, 1998 [29]

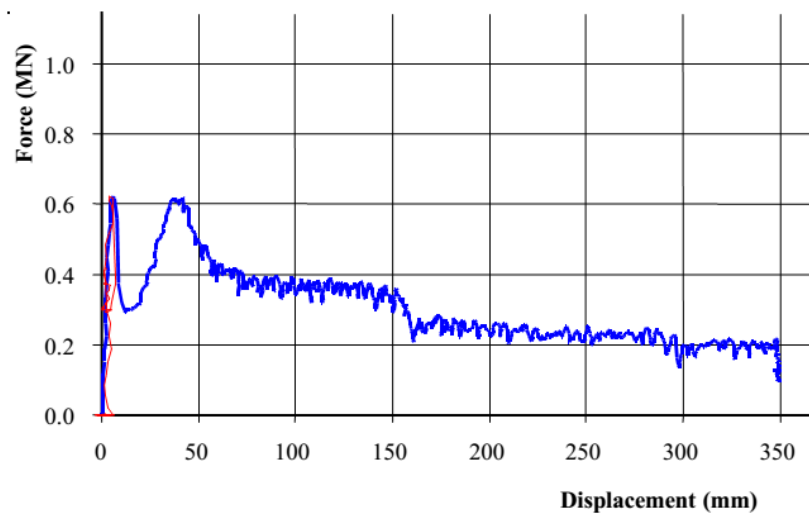


Рис. 16. Типичный след нагрузки от ударного испытания на сдвиг [26]. (Smirnov and others, 2000)

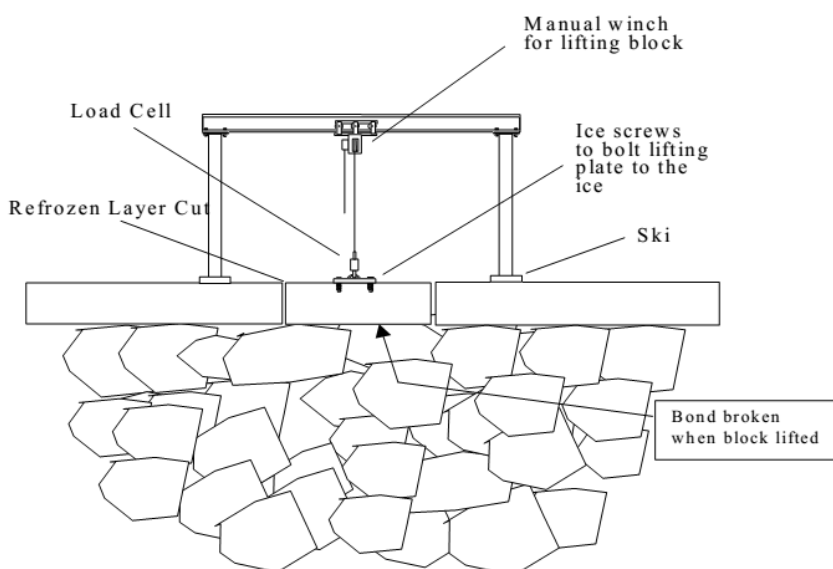


Рис. 17. Типичная конфигурация испытания на растяжение [26]

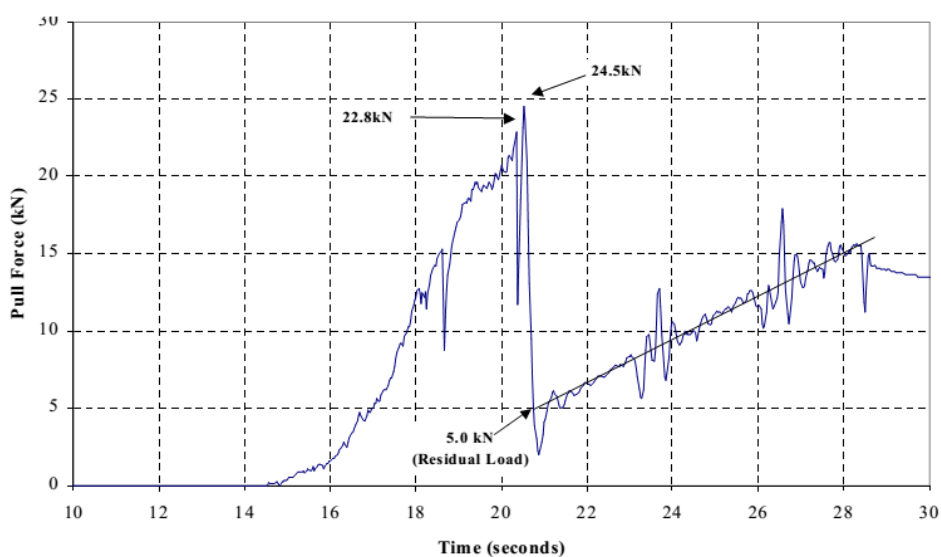


Рис. 18. Типичный профиль нагрузки от испытания на растяжение. Обратите внимание на пик в 22 с, соответствующий разрыву когезионной связи [26]

пользоваться специальные методики. В частности, для надежных результатов важно иметь правильные геометрические, кинематические и динамические характеристики тороса и сооружения.

Модельные программы испытаний воздействия торосов были выполнены рядом различных исследователей, в том числе [1,5,9,14,17,19,28,32,].

Для точного моделирования линейные размеры натурального, или прототипа (р), сооружения уменьшены до модельного (м) масштаба с помощью геометрического масштабного коэффициента  $\lambda$ . Для этих испытаний особое значение имеют инерционные, гравитационные и разрушающие силы, поэтому масштабирование выполнено с использованием масштаба Фруда и Коши [29] для обзора методов моделирования льда). Использование физического моделирования требует специальных методов и мер предосторожности для получения надежных результатов. На основе законов моделирования, используемые материалы для моделирования (лед и сооружение) должны иметь определенные четко определенные характеристики и величины. Кроме того, методы, используемые для измерения ледовых нагрузок, не должны мешать процессу взаимодействия.

Одним из наиболее сложных аспектов испытаний с участием торосов является создание реалистичной модели тороса в бассейне. Для изготовления торосов был разработан ряд подходов, включая метод «самосвала» и метод «закрывающегося желоба».

В обоих случаях слой ровного льда растет до желаемой толщины. Для метода «самосвала», лед на одном конце бассейна разрушен и ограничен «ведром», затем лед выливают в кучу, где находится торос в ледовом бассейне. В некоторых случаях лед выливают между параллельными пластинами, которые действуют как направляющие, а в других случаях лед заливают без направля-

ющих стен. При таком подходе получается большая куча битого льда, которая естественным образом уравнивается до желаемой формы. В методе «закрывающегося желоба» две параллельные пластины вставляются вертикально в емкость для льда, и лед между ними разбивается. Затем пластины перемещаются вместе, чтобы сформировать большую кучу битого льда. В обоих случаях необходимо убедиться, что ледяное образование является линейным и однородным по всей ширине бассейна. После процесса строительства тороса выращивается ровный ледяной покров, чтобы ограничить торос и обеспечить реалистичные граничные условия для испытаний.

Оба из этих подходов производят торосы, которые имеют геометрическое подобие с полномасштабными торосами. Однако возникают проблемы с доведением тороса до нужной прочности. Для этого существует две причины. Во-первых, прочность натуральных торосов и их составляющих малоизучены, поэтому отсутствие репрезентативного полномасштабного значения является проблематичным. Во-вторых, рост ровного ледяного покрова часто значительно усиливает консолидированный слой из-за движения химических примесей во льду. Таким образом, часто этот слой слишком прочен, исходя из ожидаемой прочности консолидированного слоя. При просмотре и анализе результатов испытаний всегда следует учитывать эти факторы.

В качестве примера, Timco and Cornett [28] выполнили модельную программу испытаний взаимодействия однолетнего тороса с опорой моста Конфедерации. На рис. 19 изображена фотография испытаний. Следует обратить внимание, что торос является линейным и хорошо определенным и охватывает всю ширину ледового бассейна. В этой программе испытаний наблюдался ряд типов разрушения льда, в том числе:



Рис. 19. Фотография, показывающая модельное испытание взаимодействия однолетнего тороса с опорой моста Конфедерации [28]

Крупномасштабный подъем тороса — в этом случае центральная часть тороса была поднята и скользила вверх по поверхности конуса. Торос имел вид крупномасштабного «вспучивания». Этот режим наблюдался только тогда, когда консолидированный слой был очень прочным. В этом случае торос имел достаточную прочность, чтобы его можно было поднять из воды. В конце разрушение тороса произошло либо из-за большого периферического выступа, либо из-за расщепления тороса. Этот тип разрушения вызвал высокие нагрузки.

Расщепление тороса. В некоторых случаях торос расщепляется по всей ширине. Это частично наблюдалось при взаимодействии тороса с опорой. В некоторых случаях через торос проходили вторичные трещины, как правило, но не всегда, на большом расстоянии от опоры. При этом типе разрушения образуются очень большие куски льда.

Разрушение периферическим выступом — в большинстве случаев коническое сечение опоры инициирует периферические трещины в консолидированном слое тороса (рис. 19). Этот выступ создал несколько кусков льда полукруглой формы, которые были подтолкнуты конусом вверх, когда торос продвинулся к опоре. Кусочки

льда часто разбивались на более мелкие куски при контакте с конической частью опоры. Это была очень распространенная схема разрушения. В целом оказалось, что размер выступа был связан с прочностью льда. При более слабом льде трещины возникли ближе к опоре. Разрушение при пропахивании — в некоторых случаях наблюдалась картина разрушения типа «пропахивание». В этом случае в области, близкой к опоре, лед разбивался на относительно небольшие кусочки. Такой процесс наблюдался в основном с более слабым льдом.

Модельные программы испытаний обеспечивают превосходное понимание взаимодействия торосов сжатия с шельфовыми или прибрежными сооружениями. С помощью подходящего оборудования можно измерить глобальные нагрузки, а также нагрузки от составных частей тороса на сооружение. Эти результаты могут быть использованы с соответствующими законами масштабирования для прогнозирования натуральных ледовых нагрузок от торосов. Модельные тесты имеют дополнительное преимущество в том, что процессы взаимодействия и разрушения могут легко наблюдаться в испытаниях. Это делает их незаменимыми для тщательного изучения ледовых нагрузок от торосов на сооружения.

#### Литература:

1. Abdelnour, R. 1981. Model Tests of Multi-year Pressure Ridges Moving onto Conical Structures. Proceedings IAHR Ice Symposium, Vol. 2, pp 728–751, Quebec City, Canada.
2. Blanchet, D. 1998. Ice Loads from First Year Ice Ridges and Rubble Fields. Canadian Journal of Civil Engineering. 25: 206–219.
3. Blanchet, D., Abdelnour, R. and Comfort, G. 1997. Mechanical properties of first year sea ice at Tarsiut Island. ASCE Journal of Cold Regions Eng. 11 (1): 59–83.
4. Brown, T.G. and Bruce, J.R. 1995. Finite Element Analysis of First Year Ridge Interactions. Report by Bercha & Assoc. to Public Works and Government Services Canada, Calgary, AL, Canada.
5. Brown, T.G., Cheung, M.S., Croasdale, K. R., and Wright, B. D, Advice on Design Ice Loads for the Northumberland Strait Bridge Piers. Report to Public Works and Government Services Canada, Charlottetown, PEI, 1995, 124p.
6. Bruneau, S. E., McKenna, R. F., Croasdale, K. R. and Crocker G. C. In-situ direct shear of ice rubble in first year ridge keels. Proceedings of 49th Canadian Geotechnical Conference. St. John's September 1996.
7. Cornett, A.M. and Timco, G. W. Laboratory Tests on the Mechanical Properties of Saline Ice Rubble. NRC Controlled Report HYD-CTR-002, 1995, Ottawa, Ont. Canada.
8. Croasdale&Associates Ltd. 1995. Ice Load Models for First Year Pressure Ridges and Rubble Fields — Phase 1 Report. Joint Industry Government Project, Partly sponsored by the National Energy Board (PERD) and Public Works Canada.
9. Croasdale&Associates Ltd. Field Study of Ice Characteristics off the West Coast of Newfoundland. Report to National Research Council, Ottawa, and Exxon Production Research Co. PERD/CHC Report 2–70 and 2–71 (Proprietary), 1999.
10. Croasdale&Associates Ltd. In situ Ridge Strength Measurements — 1998. A study sponsored by NRC (PERD) and Exxon Production Research Co. (Proprietary until December 2001), 1998.
11. Croasdale&Associates Ltd., 1996. Ice Load Models for First Year Pressure Ridges and Rubble Fields. A Joint Industry-Government Project, Partly sponsored by PERD through the National Energy Board, Calgary, and supported by Mobil and Exxon.
12. Croasdale, K. R. 1997. Ice Structure Interaction: Current State of Knowledge & Implications for Future Developments. RAO Conference, St. Petersburg, Russia.
13. Croasdale, K. R. A Study of Ice Loads due to Ridge Keels. Proc. 4th Intl. Conf. on Development of Russian Offshore (RAO), St. Petersburg, 1999.
14. Eranti, E., Lehmus, E. and Nortala-Hoikkanen, A. 1992. First-Year Ice Ridge Characteristics and Loads on Offshore Structures. Proceedings ISOPE'92, Vol. II, pp 681–687, San Francisco, USA.



15. Heinonen, J., 2004. Constitutive modeling of ice rubble in first-year ridge keel. PhD thesis, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland.
16. Jensen, A., Loset, S., Hoyland, K.V., Liferov, P., Heinonen, J. and Evers, K.-U. 2001. Physical Modelling of First-Year Ice Ridges — Part II: Mechanical Properties, The 16th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC), Ottawa, Canada, pp. 1493–1502.
17. Kamesaki, K. and Yoshimura, N. 1987. Multiyear Ridge Load on a Conical Structure. Proceedings POAC'87, pp 307–316, Fairbanks, Al., USA.
18. Kato, K. Morphology of a First-Year Ridge and Its Influences on Design Ice Load in the Sea of Okhotsk, Proceedings of the 18th IAHR International Symposium on Ice (2006), PP 183–190.
19. Lewis, J.W. and Croasdale, K.R. 1978. Modelling and Interaction Between Pressure Ridges and Conical-Shaped Structures. Proceedings IAHR Ice Symposium, Part 1, pp 165–196, Lulea, Sweden.
20. Liferov, P., and Bonnemaire, B., 2005. Ice rubble behaviour and strength: Part I. Review of testing and interpretation of results. Cold Regions Science and Technology, 41(2), 135–151.
21. Nadreau, J. P. and Michel, B. Ice Properties in Relation to Ice Forces. Proc. 2nd IAHR State of Art Report on Ice Forces. 1984. Vol. 4, IAHR Symposium, Hamburg, 1984.
22. Shafrova, S., 2007. First-year sea ice features: Investigation of ice field strength heterogeneity and modelling of ice rubble behaviour. PhD thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.
23. Smirnov, V., Sheikin I., Shushlebin A., Kharitonov V., Croasdale K. R., MetgeM., Ritch R., Polomoshnov A., Surkov G., Wang A, Beketsky S., Weaver J. S. Large scale strength measurements of ice ridges; Sakhalin 1998. // Proceedings of International Conference on ICETECH-2000, S.-Petersburg, 2000. P. 512–520.
24. Strub-Klein, L. and Sudom, D. A comprehensive analysis of the morphology of first year sea ice ridges, Cold Regions Science and Technology, 82, 2012, PP 94–109.
25. Timco, G. and Burden R. P. An Analysis of the Shapes of Sea Ice Ridges, Cold Regions Science and Technology 25(1), January 1997.
26. Timco, G. W., Croasdale K. and Wright B. An Overview of First-Year Sea Ice Ridges. Technical Report HYD-TR-047 PERD/CHC Report 5–112, 2000, 160 p.
27. Timco, G. W., Funke E. R., Sayed M. and Laurich P. H. 1992. A Laboratory Apparatus to Measure the Behaviour of Ice Rubble. Proc. OMAE 1992, Calgary, Al, Canada, Vol. IV, PP 369–375.
28. Timco, G.W. and Cornett, A.M. 1995. Model Tests of Ridge Interaction with a Bridge Pier for the Northumberland Strait Crossing. National Research Council Report TR-1995–02, Ottawa, Ont., Canada.
29. Timco, G.W. and Frederking, R.M. W. Compressive Strength of Sea Ice Sheets. Cold Regions Science and Technology, 1990, Vol. 17, pp 227–240.
30. Timco, G.W. and O'Brien, S. Flexural Strength Equation for Sea Ice. Cold Regions Science and Technology, 22, 1994, pp 285–298.
31. Vaudrey, K. D. Ice Engineering — Study of related properties of floating ice sheets and summary of elastic and viscoelastic analyses. Naval Civil Eng. Lab. TR-860. Port Hueneme, CA, USA, 1977.
32. Wang, Y. S. Analysis and Model Tests of Pressure Ridges Failing against Conical Structures. Proceedings IAHR Symposium on Ice, 1984, Vol. 2, pp 67–76, Hamburg, Germany.
33. Weeks, W. and Assur, A. The Mechanical properties of Sea Ice. Us Army CRREL Monograph II-C3, Hanover, NH, USA, 1967.
34. Yashima, N. and Tabuchi, H. Field survey of pressure ridges in offshore Sakhalin. Proc. Int. Workshop on Rational Evaluation of Ice Forces on Structures, 1999, pp 11–20, Mombetsu, Japan.



## МЕДИЦИНА

### Роль физических упражнений в укреплении здоровья обучающихся

Абасова Селем Садиковна, студент

Научный руководитель: Цындринна Алена Владимировна, доцент

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

*Цель данной статьи — определить роль физической активности в улучшении здоровья студентов. Также рассматривается влияние физической активности на различные системы органов.*

*Ключевые слова: физическая культура, студент, профессиональная деятельность, сердечно-сосудистая система, современный мир, физическое воспитание.*

**А**ктуальность. В современном мире вопрос физического воспитания школьников стоит на первом месте и с каждым годом становится все более актуальным. Сейчас все активно занимаются физической культурой и не представляют жизни без нее. Однако студенты предпочитают просто смотреть на это. Большинство из них не понимают, что физические тренировки положительно влияют на наш организм.

Физическая культура — органическая часть общечеловеческой культуры, ее особая самостоятельная область. Вместе с тем это специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности. Физическая культура воздействует на жизненно важные стороны индивида, полученные в виде задатков, которые передаются генетически и развиваются в процессе жизни под влиянием воспитания, деятельности и окружающей среды. Физическая культура удовлетворяет социальные потребности в общении, в некоторых формах самовыражения личности через социально активную полезную деятельность.

Цель работы — определить роль физических упражнений в укреплении здоровья студентов.

Активно используя разнообразные физические упражнения, человек улучшает свое физическое состояние и подготовленность, физически совершенствуется.

Физическая культура личности проявляет себя в трех основных направлениях. Во-первых, определяет способность к саморазвитию, отражает направленность личности «на себя», что обусловлено ее социальным и духовным опытом, обеспечивает ее стремление к творческому «самостроительству», самосовершенствованию. Во-вторых, физическая культура — основа самостоятельного, инициативного самовыражения будущего специалиста, проявление творчества в использовании средств

физической культуры, направленных на предмет и процесс его профессионального труда. В-третьих, она отражает творчество личности, направленное на отношения, возникающие в процессе физкультурно-спортивной, общественной и профессиональной деятельности, т. е. «на других». Чем богаче и шире круг связей личности в этой деятельности, тем богаче становится пространство ее субъективных проявлений [6, с. 80].

Каждый должен следить за своим здоровьем. Ведь наше здоровье зависит от образа жизни, наследственности, экологии и, конечно же, медицины. Ведь только человек больше всего влияет на свое здоровье и может улучшить или значительно ухудшить свое состояние.

Студенты медицинских и гуманитарных факультетов занимают 4-е место, опережая по здоровью только студентов-культурологов. Поэтому эти студенты страдают заболеваниями пищеварительной системы, сердечно-сосудистой системы, рефракцией зрения (миопией) и т. д.

Как студенты относятся к урокам физкультуры и как часто они ходят в тренажерные залы? Эти вопросы мы задали студентам Ханты-Мансийской государственной медицинской академии. Анализ показывает, что только 15 % студентов занимаются спортом самостоятельно. На вопрос, как часто они ходят в спортзал, 78 % учеников ответили, что вообще не ходят в спортзалы из-за отсутствия свободного времени. 14 % сказали, что ходят в спортзал раз в неделю. 21 % студентов ответили, что им занятия физической культурой не нужны.

Исследование показало, что только 55 % студентов занимаются физкультурой. Основные причины непосещения тренажерных залов — нехватка времени, лень, болезни и т. д.

После опроса выяснилось, что многие студенты нашей академии интересуются физической культурой, но в то же

время у наших студентов нет мотивации заниматься регулярно физкультурой.

Возникает вопрос, как мотивировать студентов заниматься физическими упражнениями. Ответ прост, чтобы привлечь студентов, необходимо организовать следующие условия:

- в процессе проведения занятий применять современные методики и технологии с учетом интересов занимающихся;

- улучшить материально-техническую базу и предоставить ее нашим студентам;

- разнообразить элективные курсы по физической культуре на основе изучения мотивации и интересов студентов.

Физическая культура в вузе выполняет следующие социальные функции:

- преобразовательно-созидательную;
- интегративно-организационную;
- проективно-творческую;

Литература:

1. Арвисто, М. А. Конкретно-социологическое исследование некоторых субъективных факторов участия в спортивной деятельности: Автореф. дисс. .... канд. псих. наук. Тарту, 1972. — 17 с.
2. Ильинич, В. И. Физическая культура студента. Учебник. / Под ред. В. И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. — 448 с.
3. Лысяк, В. Н. Оценка влияния физической культуры и спорта на формирование личных качеств студентов. —
4. Режим доступа: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-08/10lvnfrq.pdf>
5. Сембрат, А. Л. Нравственное воспитание старшеклассников в учебно-воспитательном процессе: Автореф. дисс.... канд. пед. наук / Сембрат А. Л. — М., 2007. — 21 с.
6. Физическая культура студента под редакцией профессора, доктора педагогических наук В. И. Ильинича — 80 с
7. Влияние на здоровье физических упражнений. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nauka.relis.ru/37/9803/37803100.htm>

- проективно-прогностическую;
- ценностно-ориентационную;
- коммуникативно-регулятивную.

Изучение всех этих функций физического воспитания в университете обеспечит более глубокое понимание содержания и важности предмета «физическая культура», для этого образовательным учреждениям необходимо разработать новые методы мотивации студентов к регулярным занятиям.

Вывод: малоподвижный образ жизни негативно влияет на наш организм. В современном мире, у молодого поколения появляются патологии опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, нервной системы и т. д. Чтобы предотвратить это, нам нужно регулярно заниматься спортом, правильно и рационально питаться и наладить режим сна.

Ведь активный образ жизни положительно влияет на наш организм, на здоровье и улучшает качество жизни.

Больше двигаться нужно, меньше сидеть!

## Коклюш: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы)

Шерхова Диана Зауровна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

**К**оклюш — это острое инфекционное заболевание, вызываемое *Bordetella pertussis*, сопровождающееся катаральными изменениями в верхних дыхательных путях и приступообразным кашлем.

Возбудителем является *Bordetella pertussis* — неподвижная грамтрицательная палочка с закругленными концами. Он неустойчив во внешней среде, быстро погибает под воздействием дезинфицирующих веществ, при высушивании и облучении ультрафиолетом.

Резервуаром и источником инфекции является больной человек. Механизм передачи аэрозольный, инфицирование происходит воздушно-капельным путем при близком контакте с больным человеком. Наиболее часто болеют дети дошкольного возраста.

Попав на слизистую оболочку дыхательных путей, коклюшные палочки вызывают воспаление без проникновения в кровоток. Этому способствуют, выделяемые бактериями, трахеальный цитотоксин и термолабильный дерматонекротоксин. Коклюшный токсин, который выделяется после гибели микроорганизмов, вызывает развитие спазматического кашля. Кроме того, он способствует возникновению лимфоцитоза, гипогликемии и повышенной чувствительности к гистамину.

По степени тяжести выделяют:

- легкую форму (до 15 реприз в сутки);
- среднетяжелую форму (15–25 реприз в сутки);
- тяжелую форму (более 25 реприз в сутки).

#### Клиническая картина

Инкубационный период при коклюше составляет в среднем 7–8 дней.

Выделяют следующие периоды заболевания:

- катаральный;
- период спазматического кашля;
- период разрешения.

Первый период характеризуется постепенным развитием с возникновением сухого кашля и насморка. С прогрессированием заболевания кашель усиливается и в конце периода становится приступообразным (приступы чаще возникают в ночное время). Температура может повышаться до субфебрильных значений. Продолжительность катарального периода от нескольких дней до 2 недель.

В судорожный период или период спазматического кашля кашель приобретает судорожный характер, у больных возникают першение в горле, беспокойство, чувство давления в груди. Вследствие спастического сужения голосовой щели перед вдохом отмечается свистящий звук (реприз). Во время приступа набухают шейные вены, на лице появляется выражение испуга, рот раскрыт, язык максимально высовывается. Нередко приступы сопровождаются рвотой с выделением вязкой слизи. В результате часто повторяющихся приступов лицо больного становится одутловатым, возможно появление кровоизлияний на конъюнктиве глаз, коже и слизистых оболочках. Продолжительность этого периода составляет 3–4 недели.

Период разрешения характеризуется снижением частоты приступов кашля. Основная симптоматика стихает, но слабость, раздражительность, покашливание могут сохраняться длительное время.

Также помимо типичной формы известны еще стертые и abortивные формы коклюша. При стертой форме кашель слабо выражен, но длительный и трудно поддается лечению. Abortивная форма характеризуется разреше-

нием заболевания спустя 1–2 дня после появления признаков болезни.

Осложнения:

- пневмонии;
- плевриты;
- эмфизема легких;
- бронхиты;
- гнойный отит.

Диагностика

В общем анализе крови отмечают лимфоцитарный лейкоцитоз, СОЭ повышена или в норме.

Основной метод диагностики — бактериологический, при котором материалом для исследования служит слизь с задней стенки глотки. Забор материала производят методом «кашлевых пластинок» (материал забирают или тампоном, или непосредственно при кашле сразу на питательную среду).

Также используют серологический метод диагностики — проводят развернутую РА, РПГА, РСК или непрямую РИФ с парными сыворотками.

Для ускоренной диагностики применяют прямую РИФ, ИФА, ПЦР.

Лечение

В катаральный период и в начале периода приступов кашля эффективны антибиотики (ампициллин, левомицетин, аминогликозиды, макролиды). При тяжелой форме, сопровождающейся выраженной гипоксией, показаны оксигенотерапия, гидрокортизон 5–7 мг/кг или преднизолон 2 мг/кг в сутки продолжительностью 2–3 дня с постепенным снижением доз.

Для облегчения приступов в судорожный период назначают спазмолитики.

Профилактика

В основе профилактики лежит активная иммунизация детей с трехмесячного возраста вакциной АКДС. Делают 3 прививки внутримышечно с интервалом 1,5 мес в дозе 0,5 мл. Ревакцинацию проводят через 1,5–2 года.

#### Литература:

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Учебник / Под ред. В. В. Зверева, А. С. Быкова. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. — 816 с.
2. Инфекционные болезни — Шувалова Е. П. — 2001 год — 976 с.
3. Инфекционные болезни и эпидемиология: учебник / В. И. Покровский, С. Г. Пак, Н. И. Брико, Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 1008 с.
4. Руководство по инфекционным болезням / под ред. Ю. В. Лобзин — СПб.: Фолиант, 2000. — 936 с.
5. Инфекционные болезни: учебник / под ред. акад. РАМН Н. Д. Ющука, проф. Ю. Я. Венгерова. 2-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.

## ПЕДАГОГИКА

### Роль иллюстративно-объяснительного обучения русскому языку иностранных студентов

Ганиев Маруфжон Мухаммаджонович, преподаватель  
Ферганский медицинский институт общественного здоровья (Узбекистан)

*В этой статье рассматриваются способы и пути обучения русскому языку иностранных студентов. В частности, все исследования проводятся преподавателем русского языка Ганиевым М. М. кафедры «Узбекского и иностранных языков» Ферганского медицинского института общественного здоровья (бывшего Ферганского филиала Ташкентской медицинской академии).*

*Основная суть данной статьи показать эффективную роль применения наглядных пособий, иллюстраций и информационно-коммуникационных технологий при обучении иностранных студентов русскому языку — как РКИ.*

### The role of illustrative and explanatory teaching of the Russian language to foreign students

*This article discusses the ways and means of teaching Russian to foreign students. In particular, all studies are carried out by the teacher of the Russian language Ganiev M. M. Department of «Uzbek and Foreign Languages» of the Fergana Medical Institute of Public Health (the former Fergana branch of the Tashkent Medical Academy).*

*The main point of this article is to show the effective role of using visual aids, illustrations and information and communication technologies in teaching Russian to foreign students.*

Данная статья о роли иллюстративно-объяснительного обучения русскому языку иностранцев и является опытом моего научного исследования и наблюдения, а также практического преподавания русского языка иностранным студентам, точнее студентам — пакистанцам. С 2019 года впервые в нашем городе начали обучаться медицинскому делу студенты-иностранцы, приехавшие из Пакистана. У этих студентов очень большой интерес не только к учебе, но и климату, атмосфере и доброжелательным взаимоотношениям людей. В данном случае моим учебным пособием русского языка как иностранного, который давно окончил вуз, получил диплом с отличием о высшем образовании и уже более двадцати лет работает в этой области становится русский язык для начальных классов. Первая причина этому, что у страны, откуда приехали эти студенты государственным языком является **урду**, а вторым языком общения — **английский**. Второй причиной считается то, что они совсем не знакомы с кириллицей. Кириллица для студентов-пакистанцев — как русскому человеку арабская письменность, то есть **фарси**. Придётся работать в таких нелёгких усло-

виях, но тем не менее, из-за большого интереса к русскому языку они очень быстро усваивают и изучают русский язык с удовольствием.

Применение иллюстрации и видеороликов при обучении языку, в частности русскому языку, даёт большой эффект в усвоении иностранцами совсем незнакомого языка. Например, начинаем обучать алфавиту, соответственно каждой букве будет подобран рисунок, который начинается с этой буквы, в этом случае перевод на их язык не обязателен. Студенты автоматически узнают КТО ЭТО? или ЧТО ЭТО? просто необходимо правильно произносить название предмета на русском языке.

Это может использовать каждый, кто преподаёт русский язык как иностранный в Узбекистане или за рубежом и испытывает необходимость в совершенствовании своего педагогического мастерства. Цель иллюстративно-объяснительного обучения русскому языку как РКИ — познакомить на практике с основами фонетики, орфоэпии и орфографии языка. Практические знания и умения приходят в процессе работы с учащимися непосредственно в аудитории, но чтобы помочь избежать многочисленных

ошибок и чтобы накопление опыта проходило не столь болезненно, настоящий преподаватель может обратиться к этому иллюстративно-объяснительному обучению, как очень эффективному виду преподавания РКИ.

Например, если объясняем гласную букву А, должны разъяснить значение и звука [А]. В ударной позиции как слышится, а в безударной позиции как — всё необходимо досконально объяснять, иначе у нас ничего не получится, именно в этом поможет нам иллюстративно-объяснительное обучение. При произношении слово АИСТ, ударение падает на [А] поэтому этот гласный звук слышится точно. В безударной позиции слышится не точно, а редуцированный мягкий звук как [Ь], например СЧАСТЛИВЫЙ произносим как [Щ'ЬС'Л'ИВЫЙ], вместо [А] произносится редуцированный мягкий [Ь].



В слове ЕЛЬ буква Е произносится как йотированный звук [ЮЭ], а в слове ЕНОТ ударение падает на [О], поэтому йотированный звук произносится как редуцированный мягкий [ЙЬНОТ], то есть как [УЬ].

Точно также в других словах. Как известно в русском языке ударение разноместное, то есть падает на разные позиции, в зависимости от произносимого слова. Например: ЗАМОК И ЗАМОК, два разные слова по лексическому значению. Или же в одном существительном в разных падежах, ГОЛОВА, ГОЛОВ, ГОЛОВУ (в именительном падеже единственного числа женского рода, в родительном

падеже множественного числа и в винительном падеже единственного числа).

Иностранные студенты, изучая алфавит русского языка, знакомятся с новыми словами и увеличивают свой словарный запас — как в начале заметил, что перевод не обязателен, потому что они прекрасно знают, как называется на родном языке тот или иной рисунок. Исходя из вышесказанного, мы дадим студентам картинки для размышления, они начнут самостоятельно составлять словосочетания и маленькие фразы — а теперь наша задача исправлять их ошибки, объяснять и направлять на правильное русло.

Иллюстративно-объяснительное обучение всегда было актуальным и эффективным, так как в любом возрасте можно изучать желаемый язык, при этом вашим самым близким учителем и помощником выступает наглядные, рассказывающие картины, то есть иллюстративно-объяснительное обучение.

Для меня студенты-иностранцы первого курса как дети начальных классов, которые вообще не знают буквы русского языка, они впервые сталкиваются с таким алфавитом. Самая большая трудность заключается в выработке правильного произношения, особенно твёрдых согласных звуков, потому что на языке урду (Пакистан), отсутствуют твёрдые согласные звуки: например, слово МАМА или ПАПА они произносят [М'АМ'Ь] или [П'АП'Ь], или слово ТРАКТОР как [Т'ИР'АК'Т'Р'] и так далее.

Помимо этого, на занятиях русского языка в аудитории с иностранными студентами чаще надо использовать интерактивные материалы, чтобы студенты — иностранцы самостоятельно и творчески работали над задачей. Например, нужно предложить им картинки на определённую букву, и они среди этих рисунков находили предметы и одушевленные существительные на предлагаемую букву: несомненно, эти предметы им знакомы, они находят эти предметы. Их следующей задачей будет составить словосочетание с этими словами.





Я надеюсь, иллюстративно-объяснительное обучение русскому языку очень приемлемо, с одной стороны достаточно нужной литературы и наглядных пособий, с другой стороны очень удобно их применять на практике и добавок можно сюда приплюсовать аудиозаписи проводимой темы занятия.

Литература:

1. Крючкова, Л. С. К85 Практическая методика обучения русскому языку как иностранному: учеб. пособие / Л. С. Крючкова, Н. В. Мощинская. — 2-е изд. — М.: Флинта: Наука, 2011. — 480 с. — (Русский язык как иностранный). ISBN 978-5-9765-0

В заключении хочу заметить, что иллюстративно-объяснительное обучение включает в себя не только картинки, но и самые современные инновационные компьютерные и информационные технологии, для применения которых есть все возможности и условия.

## Развитие творческих способностей обучающихся на основе хореографической импровизации

Ибатуллина Маргарита Галимовна, студент  
Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы (г. Уфа)

*В статье рассматриваются вопросы формирования творческих способностей подростков на уроках хореографии. Раскрыта роль импровизации, как основного метода воспитания творческих умений детей.*

*Ключевые слова: творческие способности, подростковый возраст, хореография, импровизация.*

Процесс формирования творческих способностей подростков — одна из основополагающих задач воспитания. Мы предполагаем, что эффективность данного процесса можно существенно повысить, если, во-первых, занятия по хореографии будут проводиться на основе импровизации, учитывающей индивидуальные особенности детей, а во-вторых, если будут использованы разнообразные приемы и формы активизации хореографических навыков через применение игровых технологий и творческих методов работы, основанных на методе импровизации.

В ФГОС второго поколения отмечено, что изучение предметов образовательной области «Искусство» наряду с решением ряда задач должно обеспечить осознание значения искусства и творчества в личной и культурной самоидентификации личности, развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности.

Индивидуальность наиболее интенсивно начинает развиваться в подростковом возрасте, когда происходит формирование самосознания через размышление индивида о самом себе, о своих качествах и свойствах. У подростка, в отличие от младшего школьника, возникает интерес к собственной личности, к своему внутреннему миру, обнаруживается стремление к утверждению собственного «я» и самовыражению (Э. А. Голубева, Е. П. Ильин, В. С. Мерлин, И. И. Резвицкий, В. М. Русалов). Часто подростки стремятся к самовыражению в художественном творчестве при освоении разных видов художественной

деятельности. Педагоги-практики замечали, что учащиеся стремятся не только овладеть техникой какой-либо творческой деятельности, но и художественными стилями, способами собственного отображения мира в искусстве [1, с. 16].

Одним из древнейших видов искусства, обращение к которому поможет решить поставленные задачи развития личности, индивидуальности, раскрытия творческих способностей, является танец. В настоящее время наблюдается подъем интереса к танцевальному искусству: появляются новые танцевальные направления, наблюдается интеграция танца с практической психологией и психотерапией (танцевальная терапия).

В современной танцевальной культуре среди профессионалов танца существует недоверие по отношению к импровизации, она приемлема лишь для социального танца и поиска новых движений, но не может быть сценическим жанром. Однако, с точки зрения многих хореографов, импровизация и хореография — равноправные партнеры в танце, играющие разные, но одинаково важные роли.

Современное развитие танцевальной культуры, когда импровизация все больше становится частью обучения танцоров и находит свое место среди других видов сценических искусств.

В настоящее время импровизация большинством исследователей рассматривается только в рамках презентации произведения. Однако, импровизация становится необходимой частью развития современного хореографического искусства, способствуя многостороннему развитию личности, закрепляя приобретенный опыт обучающегося

и создавая предпосылки дальнейшего творческого саморазвития подростка [2, с. 72]. Но основные приемы использования импровизации на уроках хореографии в обучении подростков нуждаются в дальнейшей разработке.

Обучение хореографии подразумевают использование выбор своеобразных форм урока педагогом, использование несколько иных методов обучения, чем в традиционной практике преподавания.

Для развития импровизации нужно выбирать креативные методы преподавания: это может быть урок творческой мастерской, занятие на основе видеоматериалов, мастер-классы и перфомансы. Обучение должно быть организовано с целью формирования мышечного тонуса, импровизации, кругозора мышления, творческого усвоения танца.

Например, такой образовательный процесс обучения импровизации включен особенно интенсивно в дисциплину «Современный танец». Импровизация в учебно-воспитательном процессе способствует формированию творческих способностей, включающих способность импровизировать и воплощать музыкальный образ в танце, репродуктивные способности — способность к овладению техники современной хореографии [4, с. 125].

Использование импровизации на уроках хореографии должно базироваться на прочной основе, без которого невозможно представить устойчивый процесс усвоения знаний и навыков. В этом контексте мотивация обучающихся имеет решающее значение. Импровизационные уроки, поэтому, должны быть организованы на принципах взаимосвязи обучения танца с практической реализацией навыков учеников.

В этом случае импровизация становится упражнением на практическую реализацию навыков учащихся. В обучении на этом этапе существует традиционные методы «проучивания» исходного хореографического опыта:

1. Изучение отдельных танцевальных элементов;
2. Составление из отдельных элементов танцевальных движений;
3. Из отдельных движений составляется танцевальная комбинация;
4. Танцевальные комбинации в свою очередь формируют хореографическую композицию (этюд или танец) [2, с. 22].

На занятиях хореографией педагог должен постепенно подводить детей к импровизации, то есть свободного, непринужденного движения под музыку, чтобы они научились импровизировать под знакомую и незнакомую музыку на основе усвоенных на занятиях движений, а также придумывать собственные, оригинальные движения. Очень важен удачный подбор подходящей музыки. Музыка, которая не просто вызывает положительные эмоции,

поднимает настроение, а по-настоящему волнует, трогает некие струны души и совершенно невозможно усидеть на месте, едва раздаются её первые аккорды. Не погрузившись в ритм, не прочувствовав полноту мелодии, нет смысла импровизировать.

В процессе обучения надо использовать достижения педагогических технологий для раскрытия импровизации как приема формирования творческих способностей подростков. Использование движений, пластики, музыки и передача эмоций в импровизационной ситуации — это путь к совершенствованию исполнительского мастерства, где результат тождественен приложенным в процессе импровизации усилиям. На каждом этапе к исполнителю приходит необходимость осознания действий по совершенствованию двигательных навыков и расширению рамок своего исполнительского мастерства т. к. это дает уверенность в собственных творческих силах и создание личностного творческого потенциала.

Игровой метод применялся для эмоционально-образного уточнения представлений детей о характере движений. С этой целью проводились игры-инсценировки, игры-настроения, игры-образы, игры-размышления, игры-импровизации. Последние занимали особое место в разучивании танцевальных элементов. Ребята получали задания на исполнение в своем варианте движений, выученных на занятии, на исполнение движений в различной последовательности, выстраивание движений в комплекс для ритмической разминки, на поиск нескольких вариантов развития понравившегося движения и т. п.

Метод ассоциации использовался при изучении движений с помощью поиска его схожести с каким-либо предметом или образом. 3. Метод исторического погружения активно применялся при изучении элементов народного танца. Дети узнавали об истории танца, о быте и традициях, костюмах и образах.

Метод проблемного обучения и основанный на нем метод художественного открытия предполагает самостоятельный поиск воспитанниками решения поставленной перед ними задачи (подбора изобразительных средств, танцевальных элементов для воплощения в танце какого-либо образа).

Таким образом, хореографическая импровизация является средством развития эмоциональной отзывчивости на ритм танца, активизации творческого начала. Кроме того, движения-импровизации способствуют развитию пространственных и временных ориентировок. Подросток попадает в такие игровые ситуации, которые требуют быстрой реакции на изменение в музыке, на движения товарищей, сталкивается с необходимостью самостоятельного выполнения заданий. Это развивает его внимание, творческую инициативу.

#### Литература:

1. Богдавленская, Д. Б. Психология творческих способностей [Текст]: учебное пособие для студентов ВУЗов / Д. Б. Богдавленская. — М.: Центр Академия, 2002. — 320 с.

2. Валукин, Е. П. Методика преподавания хореографических дисциплин [Текст] / Е. П. Валукин. — М.: Издательство «ГИТИС», 2003. — 123 с.
3. Громов, Ю. И. Основы хореографии [Текст] / Ю. И. Громов. — СПб; Просвещение, 2005. — 271 с.
4. Маркина, Н. В. Некоторые психологические факторы развития творческих способностей учащихся [Текст] / Н. В. Маркина. — 2010. — с. 7–9.
5. Чурашов, А. Г. Методика художественно-эстетического развития детей старшего дошкольного возраста средствами хореографии [Текст]: учебно — методическое пособие для педагогов учреждений дополнительного образования и студентов / А. Г. Чурашов. — Челябинск: тип. «Фотохудожник», 2014. — 60 с.

## Результаты проведения Всероссийской проверочной работы по английскому языку в 2020 году в г. Новокузнецке: определение проблемных полей обучающихся 8-х классов и рекомендации педагогам по коррекции языковой и речевой компетенции у участников ВПР

Куртукова Ольга Валерьевна, учитель английского языка;

Тимченко Екатерина Борисовна, учитель английского языка

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 112 с углубленным изучением информатики» г. Новокузнецка (Кемеровская обл.)

Всероссийская проверочная работа (ВПР) в 8 классе по английскому языку направлена на оценку уровня освоения обучающимися 7 классов предметного содержания курса иностранных языков и выявления тех элементов содержания, которые вызывают наибольшие затруднения в сфере иноязычной коммуникативной компетенции и опыта применения речевых умений и языковых навыков для решения типичных коммуникативных задач, соответствующих возрасту обучающихся.

Содержание работы соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования по иностранному языку (одобрена решением федерального научно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15).

Проверочная работа состояла из **двух частей**: письменной и устной.

Письменная часть содержала 20 заданий, из которых 5 — по аудированию (понимание запрашиваемой информации в прослушанном тексте), 5 — чтению (чтение с пониманием основного содержания прочитанного текста), 5 — по грамматике и 5 — по лексике (языковые средства и навыки оперирования ими в коммуникативно-значимом контексте: грамматические и лексические навыки). Правильность выполнения задания оценивалось в 1 балл.

Устная часть предусматривала задания по чтению текста вслух и говорению (монологическая речь: описание фотографии). Задания устной части оцениваются с учетом правильности и полноты ответа в соответствии с критериями:

— осмысленное чтение вслух по критерию: фонетическое и интонационное оформление речи (2 балла);

— тематическое монологическое высказывание по четырем критериям: решение коммуникативной задачи (2 балла), организация высказывания (2 балла), лексико-грамматическая правильность речи (2 балла) и произносительная сторона речи (2 балла).

Структурная модель данной проверочной предусматривала интеграцию устной части в содержание письменного компонента: чтение и описание фотографии следовало за заданием по аудированию.

Максимальный балл за выполнение всей работы — 30.

Для дифференциации обучающихся по уровню владения иностранным языком в проверочную работу наряду с заданиями базового уровня включено задание более высокого уровня сложности «базовый плюс» (говорение). Однако, задания обеих уровней в рамках данной проверочной работы не превышают требований уровня А1+ по общеевропейской шкале, что соответствует требованиям ФГОС основного общего образования по иностранному языку.

Проверочная работа была предложена в 6 вариантах и проводилась в компьютеризированной форме.

Проанализировав результаты выполнения ВПР по английскому языку 8 классе в образовательных организациях города Новокузнецка, были сделаны следующие выводы.

Высокое качество выполнений заданий ВПР по английскому языку (наличие общего 80–100 % выполнения задания) учащимися не продемонстрировано.

В основном участники ВПР показали средние результаты в определенных видах речевой и языковой компетенции:

— в целом у обучающихся сформированы умения понимать основное содержание прочитанного текста: соотносить текст и рубрику в соответствии с поставленной

коммуникативной задачей удалось 63,47 % ребят. Можно считать, что у значительной части учащихся сформированы базовые умения чтения с пониманием основного содержания. Можно предположить, что 36,54 % выбрали ответы способом случайного выбора. Возможно, часть ошибочных ответов связана с отсутствием понимания межпредметных универсалий, недостаточно высоким уровнем когнитивного развития обучающихся. Учащиеся не владеют стратегиями понимания основного содержания текста, а также не умеют выделить ключевые слова и фразы, которые помогли бы им решить предложенную задачу.

— сформированы умения осмысленного чтения текста вслух (57,51 %) с правильным фонетическим и интонационным оформлением. При этом 42,49 % учеников не владеет элементарной техникой чтения, их фонетические навыки не сформированы: наличие большого количества грубых и негрубых, типичных и специфических (индивидуальных) фонетических ошибок в звуках, ударении, интонации, неумении интонационно оформлять синтагмы говорит о слабо развитом фонематическом слухе и механизмах соотношения зрительного образа слова с его звучанием. Еще одну причину плохого чтения можно обнаружить в недостаточной работе на уроке над лексикой.

— 56,84 % обучающихся правильно выполнили задание, направленное на понимание запрашиваемой информации в прослушанном тексте (аудирование). Приходится констатировать тот факт, что у ребят, которые не справились с заданием понимание строится не на целостном восприятии текста, а на отдельных, выхваченных из текста знакомых словах, что часто приводит к неверному ответу.

Выполнение заданий на контроль навыков оперирования грамматическими и лексическими средствами в коммуникативно-значимом контексте характеризуется примерно одинаковыми средними процентами выполнения — 52,76 (грамматика) и 50,01 (лексика), что свидетельствует о недостаточном уровне сформированности языковых навыков у большинства обучающихся.

Итоговые показатели результатов ВПР демонстрируют наличие компетентностных дефицитов в **устной речи** участников проверочной работы. Суммируя количественные показатели всех критериев, средний процент выполнения задания 3 (построение тематического монологического высказывания) составило 38,42 %. При рассмотрении цифровых данных выполнения задания наблюдается следующая тенденция: процент успешности выполнения по критериям 1 и 2 выше, чем по критериям 3 и 4. 45,65 % справились с построением монологической речи в соответствии с поставленной коммуникативной задачей согласно плану и визуальному сопровождению. Но вместе с тем 54,35 % обучающихся не смогли построить монологическое высказывание из 6–7 предложений и выполнить требования объема. Кроме того, учащиеся испытывают трудности в построении связанного и логического монологического высказывания, используя при этом элементарные средства логической связи.

Наибольшие затруднения у обучающихся при описании фотографии вызвало оперирование лексическими и грамматическими единицами в коммуникативно значимом контексте, то есть учениками допущены 2 и более лексические, грамматические, лексико-грамматические ошибки, как препятствующие («грубые»), так и не препятствующие коммуникации (32,39 % выполнения задания по К3). Низкий процент выполнения задания по данному критерию свидетельствует о несформированности языковых навыков, необходимых для реальной устной коммуникации.

В целом приходится констатировать, что умения неподготовленной спонтанной речи, которая наиболее характерна для реальной коммуникации, не сформированы у учащихся 8 классов.

Данные результаты свидетельствуют о недостаточной степени сформированности у определенного числа обучающихся ряда универсальных учебных действий — умений анализировать языковые аспекты английского языка, выделяя их существенные признаки, сопоставлять значения лексико-грамматических форм с контекстом предложений, в которых они употребляются, уметь составлять самостоятельное связное монологическое высказывание с использованием необходимых связующих элементов, зрительной, и вербальной опор.

#### **Рекомендации для руководителей ШМО:**

— провести анализ результатов ВПР в разрезе каждого обучающегося школы, определив проблемные поля в виде несформированных планируемых результатов для каждого обучающегося по предмету;

— проанализировать и произвести корректировку учебных программ по предмету, внести необходимые изменения, направленные на формирование и развитие несформированных умений, видов речевой деятельности;

— создать банк проверочных работ для учащихся 7-х классов на основе ВПР — 2020, активно использовать в педагогической практике;

— организовать проведение различных форм методической работы (семинары, круглые столы, вебинары и иное), направленных на выявление способов и путей решения приоритетных задач успешного выполнения заданий ВПР обучающимися, а также ориентированных на повышение методических компетентностей педагогов.

#### **Рекомендации для учителей иностранного языка:**

— провести анализ результатов ВПР в разрезе каждого обучающегося школы, определив проблемные поля в виде несформированных планируемых результатов для каждого обучающегося по предмету;

— при необходимости произвести корректировку учебных программ по предмету, внести необходимые изменения, направленные на формирование и развитие несформированных умений, видов речевой деятельности, в содержание учебного предмета и в тематическое планирование;

— разработать индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся на основе данных о выпол-



нении каждого из заданий участниками, получившими разные баллы за работу;

— применять индивидуальный и дифференцированный подходы с учетом различных уровней языковой подготовки учащихся. При работе с обучающимися, имеющими низкий уровень подготовки, рекомендуется в первую очередь обратить внимание на проработку всех базовых языковых и речевых навыков и умений, а также метапредметных регулятивных навыков и умений;

— рационально планировать учебный процесс по предмету, использовать в полной мере на уроках английского языка дидактическую и методическую систему УМК по английскому языку, технологии системно-деятельностного подхода и методики коммуникативного, интерактивного, проектного обучения с целью достижения качественных результатов в условиях освоения ФГОС и коррекции выявленных в ходе ВПР дефицитов;

— включить в контрольно-измерительные материалы при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся задания, направленные на оценку несформированных умений, видов деятельности, выявленных по результатам ВПР;

— постоянно повышать свой профессиональный уровень в рамках формального и неформального повышения квалификации в языковом и методическом аспектах.

**Рекомендации учителям по формированию языковой и речевой компетенций у обучающихся в различных видах речевой деятельности, проверяемых в рамках ВПР по английскому языку**

*При обучении аудированию рекомендовано:*

— обучать школьников использованию различных стратегий аудирования;

— использовать в учебном процессе аутентичные записи разных жанров без опоры (с опорой) на письменный текст;

— для извлечения детальной информации из текста развивать следующие УУД: выявлять важные аргументы, детали, ключевые слова, примеры, а также конкретные даты, числа, имена собственные, географические названия;

— осуществлять рефлексию: комментировать ответы и пояснять трудности, возникшие во время выполнения задания.

*При обучении чтению вслух рекомендовано:*

— регулярно повторять основные правила чтения слов;

— постоянно работать над произношением, проводить фонетическую зарядку на каждом уроке;

— четко следовать этапам отработки работы над произношением: восприятие, имитация, дифференциация (осознание), звуковое комбинирование, интонационное комбинирование.

*При обучении чтению с пониманием прочитанного рекомендовано:*

— отказаться от практики чтения и перевода прочитанного, так как данный устаревший подход не ориентирован на понимание на основе семантического и структурного вида чтения;

— обучать школьников использованию различных стратегий при чтении;

— формировать следующие УУД у обучающихся: определять тему, выделять основную мысль, выбирать основные факты из текста, прогнозировать содержание по элементам текста, выделять смысловые опоры;

— использовать различные способы контроля понимания прочитанного.

*При обучении грамматике и лексике рекомендуется:*

— уделять внимание грамматическим заданиям, основанным на связных текстах, добиваться понимания их общего содержания и функций изучаемых грамматических форм, а также фокусироваться на грамматике при обучении аудированию, чтению, письменной и устной речи;

— уделять больше внимания заучиванию и тренировке употребления словосочетаний (а не отдельных слов);

— вводить и тренировать лексические и грамматические структуры с применением контекстных заданий.

*При обучении говорению учителям рекомендуется:*

— учить составлять последовательное и логическое высказывание по плану на основе визуальной опоры (фотография, картинка и т. д.);

— уделять внимание на правильность языкового и смыслового построения высказывания;

— учить применять языковые средства логической связи для обеспечения связанности устного высказывания;

— осуществить переход от подготовленного изложения представленного текста к самостоятельному связному монологическому высказыванию на английском языке, обеспеченному набором лексико-грамматических структур, необходимых для наполнения речи учащихся в рамках ситуации общения, предлагая составлять монологи или диалоги по разным опорам: по аналогии с образцом, ключевым словам, плану, речевой ситуации, картинке, проблемным вопросам, первой фразе и т. д.;

— сделать контроль умений говорения регулярным, использовать разные его виды и формы.

Литература:

1. О методических рекомендациях (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса общеобразовательных организаций на уровне основного общего образования на основе результатов Всероссийских проверочных работ, проведенных в сентябре — октябре 2020 г.)) // Письмо Минпросвещения России от 19.11.2020 N ВБ-2141/03. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_369316/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369316/).

## Роль ИКТ в реализации принципа личностно-ориентированного обучения в условиях современного вуза

Перов Андрей Георгиевич, кандидат технических наук, доцент  
Северо-Кавказский филиал Российского государственного университета правосудия (г. Краснодар)

*В статье автором определяется роль современных информационно-коммуникационных технологий в процессе реализации принципов личностно-ориентированного подхода при обучении студентов иностранному языку в неязыковом вузе.*

*Ключевые слова:* информационно-коммуникационные технологии, личностно-ориентированный подход, иностранный язык, неязыковой вуз.

Современные условия преподавания иностранного языка в вузе ставят перед ведущим специалистом множество задач, касающихся в том числе и способов реализации личностно-ориентированного подхода, принципы которого нацелены на учёт преподавателем при построении занятий индивидуальных особенностей каждого представителя учащегося коллектива [4]. Симптоматично, что следовать данным концептуально важным положениям представляется крайне трудновыполнимым в обстоятельствах большой наполняемости учебных групп, различного уровня мотивации студентов к изучению непрофильного предмета, а также неоднородности обучающихся по степени сформированности базового уровня владения иноязычными компетенциями.

Как справедливо отмечает Т. Е. Тужба, одним из способов реализации принципов личностно-ориентированного подхода в вузовской среде оказывается вариативность образования, которое подразумевает «<...> возможность выбора индивидуальной образовательной траектории студентов в зависимости от социально-экономических и индивидуально-личностных факторов» [5, с. 351]. В другой своей работе исследователь отмечает, что процесс построения данной траектории представляет собой двуединство содержательного компонента деятельности и тех технологий, за счёт использования которых происходит реализация образовательной программы [6]. Отметим, что первый из указанных компонентов напрямую связан с дифференциацией обучения, т. е. с использованием «<...> различных методов и приемов в зависимости от целей обучения, вида формируемой речевой деятельности, этапа обучения, осваиваемого языкового материала, возраста учащихся и др». [1, с. 65]. Суммируя сказанное, обратимся к справедливым выводам С. Е. Марсовой о том, что парадигму принципов построения учебных занятий в высшей школе считается необходимым пересмотреть в связи с большей ориентацией на личность самого ученика через призму «<...> компетентностного подхода в образовании» [2, с. 9].

В связи с вышесказанным работу со студентами неязыковых специальностей преподавателю представляется возможным начать с оценки уровня языковой подготовки учащихся, а также выявления их профессиональных планов и стратегий, личных интересов и природных

склонностей. Такой вид своеобразного анкетирования многократно производился в среде студентов-первокурсников специальности «Юриспруденция» и интерпретация его результатов помогала педагогу в выборе способов и методов взаимодействия с учащейся аудиторией. В частности, таким образом очерчивалась примерная тематика научно-исследовательской деятельности студентов в рамках курса, оценивалась возможность применения проектных технологий, выявлялся подход к организации дифференцированного обучения. Такого рода опрос в сегодняшних условиях (при приоритете сохранения здоровья студентов и профессорско-преподавательского состава) произведён на базе использования современных информационно-коммуникационных технологий, получивших широкое распространение в образовательной среде в связи с переходом на дистантный или частично дистанционный режим обучения. Следовательно, применение средств ИКТ также может помочь преподавателю в реализации принципов личностно-ориентированного подхода, в частности его технологического компонента.

В частности, следует отметить большой потенциал современных информационно-коммуникационных технологий при проведении срезовых и промежуточных аттестационных работ, где в условиях специализированного класса учащимся посредством компьютеров, соединённых в локальную сеть, предоставляются задания, ранжированные по степени сложности в зависимости от языковой подготовки каждого из студентов. Приведём и другой пример. Во время практического занятия преподаватель может предлагать обучающимся произвести чтение текста, файл с которым отправляется адресно каждому из участников группы. Причём, та категория студентов, что имеет хорошую языковую подготовку получает текст «в чистом виде», а те, кто отличается невысоким уровнем базовых знаний, — текст с подстрочным переводом некоторых неизвестных лексем, грамматических конструкций, дополненный иллюстрациями, визуализирующими значение некоторых слов и/или отражающих основную тематику текстового материала.

Использование средств ИКТ позволяет индивидуализировать работу по формированию комплекса знаний, умений и навыков по всем видам речевой деятельности, включая считающийся самым сложным, — аудирование.

Прослушивание и понимание звучащей речи также на слух может происходить с учётом личностных особенностей студентов. Так, «сильные» обучающиеся получают исключительно аудиофайл и список соответствующих вопросов, тогда как более слабые могут быть обеспечены дополнительным визуальным материалом, помогающим раскрыть смысл звучащего текста.

Кроме того, средства ИКТ позволяют преподавателю мобильно переориентировать ход практического занятия, поскольку обладают возможностью мгновенной передачи дополнительных заданий тем студентам, кто справился с обязательным объёмом информации, необходимой для овладения в рамках урока, а также заменить те упражнения, которые оказываются слишком трудными для понимания и выполнения. А создание ситуации успеха на занятии благотворно влияет на мотивационную сферу учащихся (которая отличается низкой степенью сформированности особенно у студентов первокурсников), развивает их познавательный потенциал, стремление к улучшению уровня владения языком.

Современные средства ИКТ позволяют связать образовательный процесс с творчеством. Зачастую творческие задания (например, в качестве результата по итогам прочитанного при комплексной работе с иноязычным текстом, после просмотра видеофрагмента и т. д.) всегда вызывают живой интерес в студенческом коллективе. Преподавателями нередко даются задания, нацеленные на написание и последующее воспроизведение собственного речевого произведения (эссе) на злободневную тематику, а также создание иллюстративных материалов (плакатов социальной рекламы, рекламных листовок, мультфильмов и т. д.), отражающих пройденный материал урока. В условиях доступа к сети Интернет студенты с увлечением создают мультимедийные презентации в рамках аудиторных занятий и самостоятельно с последующим представлением и комментированием иллюстративного материала. Это развивает умение пользоваться необходимыми программами (в частности, программами пакета Microsoft Office), с которыми обучающиеся непременно столкнутся при написании и защите аттестационных работ.

Следование принципам личностно-ориентированного подхода также означает стремление преподава-

теля развивать не только чисто профессиональные, но и личностные качества будущего специалиста. Следовательно, его применение в рамках высшего образования имеет огромный развивающий и воспитательный потенциал [3]. При условиях активного пользования средствами ИКТ на практических занятиях преподаватель актуализирует умения будущего специалиста, который выйдет на современный рынок труда, свободно пользоваться Интернет-ресурсами, производить манипуляции в различных компьютерных программах и Web-приложениях, что повышает шансы на конкурентоспособность выпускника в сегодняшних быстроизменяющихся условиях.

Таким образом, в условиях российского иноязычного образования на сегодняшний день средства ИКТ выступают в роли эффективного инструмента в руках преподавателя, которые позволяют реализовать принципы личностно-ориентированного подхода. Умение работать с различными источниками и ресурсами получения и обработки информации детерминируют такой компонент обозначенного подхода как самоактуализация, т. е. стремление студента к собственной компьютерной грамотности и необходимости изучать иностранный язык в условиях жёсткой конкуренции на современном рынке труда. Принцип индивидуальности реализуется за счёт большого потенциала использования ИКТ в практике дифференциации обучения. Самостоятельность при выполнении, например, творческих заданий посредством компьютера с поддержкой преподавателя помогает выстроить учебный процесс как взаимодействие педагога и обучающегося как пары «субъект-субъект». За счёт возможности мгновенной переориентации занятия актуализируется принцип выбора (вариативность образования, возможность выстраивания собственной образовательной траектории), а также создаётся ситуация успеха, благоприятно сказывающаяся на формировании устойчивой мотивации обучающихся к овладению непрофильной дисциплины «Иностранный язык». Также посредством дифференциации обучения на занятии достигается максимально комфортная психологическая атмосфера, транслирующая взаимное доверие субъектов образовательного процесса.

#### Литература:

1. Азимов, Э. Г., Шукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). — М.: Издательство ИКАР, 2009. — 448 с.
2. Марсова, С. Е. Личностно-ориентированный подход к организации образовательного процесса в вузе // Научный поиск. — 2012. — № 2.3. — с. 9–11.
3. Полетаева, М. И. Личностно-ориентированный подход к работе с вузовским учебником иностранного языка: дисс... канд. пед. наук: 13.00.02 / Майя Игоревна Полетаева. — Москва, 2015. — 237 с.
4. Сайгушев, Н. Я., Веденева О. А. Личностно-ориентированный подход как основа профессионально-личностной самореализации студентов вуза // *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции (Пенза, 15 мая 2017 г.)*. — 2017. — с. 85–87.

5. Тужба, Т. Е. Личностно-ориентированное обучение студентов в вузе в контексте компетентностной модели профессиональной подготовки // *Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал* — 2015. — № 5. — URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22507> (дата обращения: 25.11.2020).
6. Тужба, Т. Е. Индивидуальные образовательные траектории как средство обеспечения личностно-ориентированного обучения в вузе // *Актуальные проблемы психологии и педагогики в современном мире: сборник научных трудов участников международной конференции*. Москва, РУДН, 24–26 апреля 2013 г. / Под ред. Н. Б. Карабущенко. — М.: РУДН, 2013. — с. 350–355.

## Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся

Пожарова Галина Александровна, учитель математики высшей категории  
ГБОУ Основная общеобразовательная школа с. Четыровка м. р. Кошкинский Самарской обл.

*В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты влияния решения практико-ориентированных задач на уроках математики в школе на формирование и развитие математической грамотности учащихся.*

*Ключевые слова:* математика, практико-ориентированные задачи, математическая грамотность.

Роль математического образования в современном обществе очень велика, ведь математика является языком современной науки. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе, — логическое мышление (те самые метапредметные умения, которые являются одним из результатов обучения). Обучение решению задач на уроках математики предоставляет возможность для формирования у учащихся определенного склада ума, дает опыт решения любых практических задач, вырабатывает привычку к систематической и методичной работе. Все это способствует формированию у учеников математической грамотности — способности определять и понимать роль математики в мире, высказывать обоснованные математические суждения и применять математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину. [1, с. 7]. Формирование математической грамотности предполагает обязательное применение математических знаний в практической деятельности.

Современные требования к результатам обучения математики включают не только овладение предметными знаниями, но и умениями применять их в ситуациях повседневной жизни, при решении практических задач. Математические знания должны использоваться в различных практических ситуациях, чтобы у учащихся не сложилось впечатление, что математика далека от их повседневных потребностей, поэтому сегодня так важен практико-ориентированный подход к обучению, основой которого является решение задач. Не зря известный математик XX века Д.Пойя, рассматривая роль задач в математике, писал, что владение математикой — это умение

решать задачи, причем, не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности и изобретательности, т. е. проще говоря, всесторонней развитости, на которую в конечном итоге и направлена вся система школьного образования.

Одним из важнейших элементов в формировании и развитии математической грамотности учащихся являются практико-ориентированные задачи. Под практико-ориентированной задачей понимается математическая задача, в содержании которой описывается ситуация из окружающей действительности, связанная с формированием у учащихся практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, в том числе, с использованием материалов краеведения и элементов производственных процессов. Решение практико-ориентированных задач в большей степени строится на построении модели реальной ситуации, описанной в конкретной задаче.

У практико-ориентированных задач есть свои особенности, которых отличают их от других математических задач, а именно:

— значимость (общекультурная, познавательная, профессиональная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию учащегося);

— условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета — математики, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;

— информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т. д.), что потребует распознавания объектов;



— указание (явное или неявное) области применения результата решения.

Кроме этих обязательных особенностей, практико-ориентированные задачи могут иметь еще и следующие:

— нестандартная структура (когда некоторые элементы не определены);

— наличие избыточных, недостающих и противоречивых данных в условии, делающих его объемным;

— наличие нескольких способов решения, причем, не все из них могут быть известны учащимся. [2, с. 174–175].

Виды практико-ориентированных заданий по математике:

— аналитические (определение и анализ цели);

— организационно-подготовительные (планирование и организация индивидуальной, групповой или коллективной работы по созданию объектов, анализ и исследование свойств объектов труда);

— оценочно-коррекционные (сформировать оценку действиям и осуществить коррекцию процесса и результатов деятельности, провести небольшой поиск способов совершенствования деятельности). [3, с. 94].

Математическая грамотность и практико-ориентированные задачи неразрывно связаны. Это связь проявляется уже в самом понятии математической грамотности, как способности учащихся:

— распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности и которые можно решить средствами математики;

— формулировать эти проблемы на языке математики;

— решать эти проблемы, используя математические факты и методы;

— анализировать использованные методы решения;

— интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;

— формулировать и записывать результаты решения.

Лучший тренажер математической грамотности — это решение практико-ориентированных задач. Я убедилась в этом на собственном опыте.

С введением в ГИА модуля «Реальная математика» я начала включать практико-ориентированные задачи в процесс обучения почти на каждом уроке. Я применяю задачи на различных этапах урока: на актуализации знаний, изучении нового, закреплении изученного материала, применении пройденного материала, и на систематизации и обобщении.

В результате работы во взаимодействии с окружающей действительностью дети усваивают материал лучше и приобретают первичный опыт использования математических знаний в быту и повышают свой уровень математической грамотности.

По алгебре в 8 классе, после изучения темы «Квадратные уравнения», когда учащиеся уже научились решать абстрактные задачи в виде квадратных уравнений, вроде  $x^2 - 58x + 480 = 0$ , даю практическую задачу следующего типа: имеется материал для построения забора

длиной 116 м. Можно ли загородить этим забором прямоугольный загон для уток на птицефабрике площадью 4,8 а. Определите стороны этого загона.

Кроме того, считаю важным показывать тесную взаимосвязь математики и реальных профессий, решая с учениками практико-ориентированные задачи, условия которых описывают проблемные ситуации, возникающие в той или иной профессиональной деятельности.

Например, для работы воспитателем:

В летнем лагере 245 детей и 29 воспитателей. В автобус помещается не более 46 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?

Или для работы фармацевтом:

Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г. 3 раза в день в течение 8 дней. В одной упаковке 8 таблеток лекарства по 0,25 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

Немаловажную роль в формировании математической грамотности играют проекты, при создании которых требуется решение практико-ориентированных задач. Возьмем в качестве примера проект «Калорийность потребительской корзины», который можно предложить разработать учащимся при изучении темы «Проценты». В процессе работы над проектом учениками необходимо будет изучить зависимость между энергозатратностью организма и энергоемкостью (калорийностью) пищи для организации здорового питания школьника. В результате выполнения проекта дети научатся вычислять свою дневную норму и считать калорийность своего суточного рациона питания.

Как учитель математики с многолетним стажем я отметила многочисленные положительные моменты, связанные с решением практико-ориентированных задач, такие как:

— повышенная мотивация учеников к получению новых знаний;

— более осмысленное освоение нового материала;

— стремление к творческой и исследовательской деятельности;

— приобретение навыков самостоятельной и коллективной работы в рамках проектов;

— осознание учащимися важности математики, как науки, приносящей реальную пользу в повседневной жизни.

Постоянная работа по решению практико-ориентированных задач на уроках математики, несомненно, дает хорошие результаты, заметно повышая уровень математической грамотности учащихся, и подготавливая их не только к успешной сдаче ОГЭ, где первые пять заданий являются практико-ориентированными, но и давая ценные навыки по применению математических знаний в реальной жизни.

Практика и еще раз практика — таким я вижу девиз современного учителя математики, и решение практико-ориентированных задач служит его воплощением.



Литература:

1. Практико-ориентированные задачи по математике. 5–6 класс. Учебное пособие. / Авт.-сост. Ю. А. Скурихина / КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС» 2019. 192 с.
2. Волкова, Т. Н. Использование практико-ориентированных задач в обучении математике учащихся основной школы // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития. Сборник научных трудов по материалам II заочной Всероссийской научно-практической конференции. 2017. с. 173–176.
3. Назарова, С. Н. Практико-ориентированные задачи по математике как средство повышения качества обучения // Вестник науки и образования. № 12 (24). 2016. с. 94–95.
4. Ященко, И. В., Рослова Л. О., Высоцкий И. Р. ОГЭ-2021. Математика. Типовые тестовые задания. Издательство: Экзамен. 2020. 80 с.

## Методологические подходы в формировании грамматической стороны речи детей в ДОО

Потапова Татьяна Сергеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Улзытуева Александра Ивановна, доктор педагогических наук, профессор  
Забайкальский государственный университет (г. Чита)

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту дошкольного образования, речевое развитие является одной из важнейших задач дошкольного образования, что обеспечивает успешное и полноценное развитие и саморазвитие ребенка-дошкольника. Овладение речью как средством общения является важнейшим приобретением ребенка в дошкольном возрасте.

Формирование грамматической стороны речи детей в ДОО может осуществляться в рамках разнообразных методологических подходов. Наиболее значимым считаем *системно-деятельностный подход*, раскрывающий основные психологические условия и механизмы процесса усвоения знаний детьми (А. Г. Асмолов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, П. В. Копнин, А. Н. Леонтьев, А. В. Хуторской, Д. Б. Эльконин и др.).

Системно-деятельностный подход к формированию грамматической стороны речи предполагает знание теоретических достижений каждой из наук — психологии, педагогики, лингвистики, психолингвистики, физиологии речи, различных областей медицины, согласованную разработку практических мероприятий. Такой подход обеспечивает значительное увеличение и обогащение возможностей каждого ребенка участвовать в вербальном общении. В данном подходе речь рассматривается как деятельность, ее развитие возможно только в тесной связи с другими видами детской деятельности: познавательной, коммуникативной, игровой, продуктивной и т. д. Речевая деятельность как системно-структурное образование — одно из ярких средств и одновременно показатель духовной культуры человека.

Формирование грамматической стороны речи у детей осуществляется учебно-воспитательными методами. В работе с дошкольниками используется преимущественно *личностно-ориентированный* подход к обучению и воспитанию. В педагогической практике инновационная деятельность порождает индивидуализированные формы работы, которые направлены на то, чтобы каждый ребенок в процессе обучения получал необходимый тип и объем необходимой педагогической помощи.

Личностно-ориентированная модель образования стала объектом исследования многих ученых: И. В. Абакумовой, Е. В. Бондаревской, И. А. Колесникова, С. В. Кульневич, А. Петровский, В. В. Сериков, В. Фоменко, И. Якиманская и др. Личностно-ориентированное обучение основано на ценностном подходе к ребенку, к детству как уникальному периоду его жизни. *Дифференцированный подход* тесно связан с личностно-ориентированным подходом к формированию грамматической стороны детской речи. Л. С. Выготский заметил: «Благодаря своим характеристикам ребенок способен к определенному новому циклу обучения, который ранее был ему недоступен. Он может пройти это обучение по программе, но в то же время сама программа по своему характеру, интересам, уровню мышления может учитываться в той мере, в какой она является собственно программой» [2, с. 177].

Необходимость учитывать индивидуальные особенности детей является давней традицией, поскольку дети разные от природы. Одним из требований образовательной деятельности и условием эффективной организации учебного процесса, в том числе формирования грамматической стороны, является обеспечение полного усвоения знаний всеми дошкольниками, независимо

от уровня их развития. Индивидуальное развитие детей также напрямую отражается на уровне умственной работоспособности. Важно отметить, что дети с низкой умственной работоспособностью будут отставать от других, хотя у большинства из них нет психических отклонений или отсутствия интереса к учебе, достаточно наличие у них другого темпа работы. Именно работоспособность, как низкая, так и высокая, указывает на принадлежность ребенка к определенному типу нервной системы. Дети со слабой нервной системой выполняют свою работу медленно, но последовательно. Естественно, их обучение занимает больше времени. Напротив, на детей с сильной нервной системой ориентировано традиционное образование. Индивидуальные различия отражаются и в типах мышления: у одних детей преобладает практически действительное мышление, у вторых — зрительное, у третьих — словесно-логическое. В реальной жизни все три типа мышления взаимосвязаны, и процесс обучения должен быть направлен на формирование каждого из них [1, с. 103].

Фронтальная форма организации занятий — это реализованный *средовой подход*, позволяющий наиболее эффективно реализовать образовательный процесс детей с разным уровнем речевого развития в дошкольных образовательных организациях. В процессе взаимодействия ребенка с учителем, ребенка с другими детьми (при условии, что это взаимодействие организует педагог) создается определенная речевая среда, в которой предполагается наличие определенных грамматических явлений и усваиваются грамматические явления в собственной речевой деятельности ребенка на основе других видов деятельности.

Не менее важным, с нашей точки зрения, является создание позитивной социальной ситуации для развития ребенка. С этой точки зрения при организации образовательного процесса в дошкольных образовательных организациях особое значение придается созданию определенных ситуаций, гарантирующих распространение и обогащение социального и речевого опыта детей.

#### Литература:

1. Бородич, А. М. Методика развития речи детей. М.: Просвещение, 2012. 231 с.
2. Выготский, Л. С. Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1999. 352 с.
3. Тенкачева, Т. Р. Формирование грамматического строя речи у детей старшего дошкольного возраста в условиях инклюзивного образования: автореф. дис.... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2014. 22 с.

Сторонники *ситуационного подхода* предлагают заложить в основу организации образовательной среды функциональный принцип, который позволит расширить жизненное пространство детей разных категорий и организовать их совместную деятельность. В то же время необходимой предпосылкой для организации совместной деятельности участников образовательного процесса является свобода выбора вида и формы деятельности, различных стимулов и методов работы [1, с. 68].

Учитывая изложенные выше подходы, предлагаем содержание работы по формированию грамматической стороны речи у дошкольников. Вся работа должна проводиться в рамках индивидуальных и групповых форм организованной образовательной деятельности детей, специально разработанных для достижения поставленных целей:

— образовательные мероприятия, организованные для формирования грамматической стороны речи дошкольников;

— организованная образовательная деятельность детей по развитию речи с целью моделирования их грамматических навыков и их грамотного использования в собственной речевой деятельности [3, с. 17].

При реализации каждой формы организации образовательной деятельности детей работа проводится с привлечением различных видов деятельности, позволяющих сформировать устойчивые грамматические навыки, использование которых не ограничивается учебной деятельностью.

Таким образом, педагоги организаций дошкольного образования имеют возможность в рамках ФГОС нового поколения организовать содержание обучения по формированию грамматической стороны речи у детей с учетом системно-деятельностного, личностно-ориентированного, дифференцированного, ситуативного и средового подходов. Их реализация дает возможность успешно формировать грамматическую сторону речи у дошкольников, а также демонстрировать речевые навыки в конкретных ситуациях, создаваемых педагогом или самим ребенком.

## Методика преподавания латинского языка в медицинских высших учебных заведениях

Туйчиева Одина Собировна, преподаватель  
Ферганский медицинский институт общественного здоровья (Узбекистан)

*В данной статье описываются методика преподавания латинского языка, как основного языка медицинской отрасли. О роли латинского языка в медицинском высшем учебном заведении. Об эффективности преподавания латинского языка интегрированным методом с другими предметами. Также приводится пример склонения на латинском языке имён существительных с прилагательными в сопоставлении с русским языком.*

### Methods of teaching Latin in medical higher educational institutions

*This article describes the teaching methodology of Latin as the main language of the medical industry. On the role of the Latin language in a medical institution of higher education. On the effectiveness of teaching Latin in an integrated way with other subjects. There is also an example of declension in Latin of nouns with adjectives in comparison with Russian.*

Среди всех предметов, преподаваемых в высших медицинских учебных заведениях, особую значимость имеет латинский язык. Так как сегодня в нашем медицинском институте латинский язык не числится как иностранный или какой-нибудь другой язык, а является отдельной частью нормальной и топографической анатомии человека и в связи с этим дисциплина латинского языка занимает особое место среди физиолого-анатомических наук.

Методика преподавания латинского языка не похожа на методику преподавания точных и гуманитарных дисциплин, к преподаванию данного предмета нужен особый подход, потому что на этом языке сегодня никто не говорит. В первую очередь необходимо заинтересовать студентов этой дисциплиной, день за днем открывать новые черты этого предмета, рассказать о том, какое важное место имеет он в их будущей профессии. В этом на первое место выходит орфографически правильное написание каждой части человека. Для осуществления вышеупомянутых необходима методика преподавания этой дисциплины. Я исходя из своего многолетнего опыта в этой сфере, поделюсь с читателями своими наиболее приемлемыми навыками и практикой.

Сегодня преподавание латинского языка в медицинских высших учебных заведениях стало неотъемлемой частью медицины, так как все диагнозы больным, назначение и написание рецептов несомненно осуществляются на латинице.

Поскольку согласно Постановлению Президента нашей страны от 3 декабря 2020 года на базе Ферганского филиала Ташкентской медицинской академии был создан Ферганский медицинский институт общественного здоровья, требования к преподаванию дисциплин усилились, приобрели серьезные взгляды на подготовку будущих медиков и специалистов по здравоохранению. При этом курс латинского языка является важной частью ме-

дицинского образования. В настоящее время латинский язык изучают в медицинском высшем учебном заведении на факультетах стоматология, гинекология, педиатрия, лечебное дело, фармакология. Можно сказать латинский язык стал основным наравне с другими языками вуза.

Студенты знакомятся с основами медицинской терминологии для благополучного продолжения обучения по специальностям медицины. Цель методики преподавания латинского языка — объяснять на доступном, простом языке студентам в интегрированном методе с другими предметами: например, с русским, английским и немецким языками, анатомией, физиологией, основами защиты общественного здоровья, которые ведутся в нашем институте.

Основная задача методики преподавания латинского языка заключается в формировании профессиональной компетентности в медицинской терминологии у студентов, овладение ими основами латинского языка, что даёт им возможность правильно читать, писать и переводить, а также объяснять суть текста.

В процессе преподавания латинского языка осуществляются междисциплинарные методы обучения, которые улучшают восприятие и запоминание медицинских терминов у студентов, этот интегрированный метод обучения латинскому языку выполняет и общеобразовательные и воспитательные задачи. Как известно, общеобразовательные задачи включают в себя обогащение словарного запаса греко-латинского происхождения, расширение кругозора в области медицинской терминологии, развитие логического мышления, и конечно же, повышение медицинской культуры студентов.

Воспитательные задачи интегрированного метода обучения латинскому языку представляют собой знакомство студентов с историей появления латинского языка, его содержанием и сущностью, ролью развития мировой культуры и науки.

При интегрированном методе обучения латинскому языку очень удобно скоординировать календарно-тематический план: например, по латинскому языку первое занятие, если склонение существительных, то по русскому языку тоже, чтобы проходили склонение имён существительных — в этом случае легко будет воспринимать и запоминать. Имена существительные в латинском языке делятся на пять склонений в зависимости от конечных звуков основы, в соответствии с принадлежностью к тому или иному склонению они принимают различные падежные окончания. А в русском языке то же самое, имеются три основных склонения, но два это — четвертое, разносклоняемые имена существительные их всего двенадцать (имя, темя, пламя, племя, знамя, вымя, стремя, время, время, семя + путь и дитя), последнее — вообще несклоняемые имена существительные, которые заимствованы из иностранных языков (кофе, кафе, шоссе, кашне, кенгуру, метро, кино и так далее).

Таким образом, в латинском языке к первому склонению относятся имена существительные и прилагательные, основа которых оканчивается на -a; поэтому его можно также называть склонением -a. К нему принадлежат существительные женского рода, которые в nom. sing. имеют окончание -a, в gen. sing. — ae, напр.: schola, scholae — школа, школы; villa, villae — вилла, виллы. Сюда относится также небольшая группа существительных

мужского рода, обозначающих мужскую профессию или принадлежность к какой-либо народности (решающим является естественный признак, связанный со значением слова); напр.: poëta, poëtae — поэт; agricōla, agricōlae — земледели; Persa, Persae — перс.

Представьте, и в русском языке тоже имена существительные мужского, женского и общего родов с окончанием -a, -я относятся к первому склонению. Этот метод сопоставления даёт студентам хорошую возможность запоминать проводимой темы.

Приводим пример склонения:

Именительный Nom.	<i>красивая девушка</i> puellā pulchrā	<i>хорошая подруга</i> amīcā bonā
Родительн. Gen.	<i>красивой девушки</i> puellae pulchrae	<i>хорошей подруги</i> amīcae bonae
Дательн. Dat.	<i>красивой девушке</i> puellae pulchrae	<i>хорошей подруге</i> amīcae bonae
Винительн. Acc.	<i>красивую девушку</i> puellam pulchram	<i>хорошую подругу</i> amīcam bonam
Творительн. Abl.	<i>красивой девушкой</i> puellā pulchrā	<i>хорошей подругой</i> amīcā bonā
Предложн. Voc.	<i>о красивой девушке</i> puellā pulchrā	<i>о хорошей подруге</i> amīcā bonā

Точно таким образом можно латинский язык преподавать методом межпредметной связи с другими предметами.

Литература:

1. Хасаншина, Г. В. Латинизированный семантический метаязык в русском агрономическом подъязыке: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.20 / Г. В. Хасаншина. — Екатеринбург, 2004. — 23 с.
2. Реформатский, А. А. Что такое термин и терминология / А. А. Реформатский. — М.: Наука, 1959. — 14 с.

## Интегрированный подход в формировании коммуникативных универсальных учебных действий младших школьников

Чибирева Людмила Сергеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Морозова Людмила Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент  
Московский городской педагогический университет

*Развитые коммуникативные навыки — это основа практической деятельности человека в любой области жизни. В современном мире с каждым с днем всё острее ощущается потребность во всесторонне развитых людях, свободно владеющих навыками устной и письменной речи. Профессиональные, деловые контакты, межличностные взаимодействия требуют от современного человека универсальной способности к порождению множества разнообразных высказываний как в устной речи, так и письменной. Обучение должно строиться с учётом необходимости формирования у учащихся различных коммуникативных умений и навыков, что всецело помогает организовать интегрированное обучение.*

**Ключевые слова:** младший школьник, интегрированные уроки, диагностика, коммуникативные навыки.

Содержание образования российских школ постоянно претерпевает обновления и инновации. Преподавание учебных дисциплин требуют не только вклю-

чения в учебный процесс информационных технологий, коррекции организационной и содержательной стороны обучения, но и реализации такой модели образования,



которая призвана обеспечивать развитие личностного потенциала каждого учащегося [2]. Объективные условия, определяющие главенствующую роль коммуникативных навыков, способствуют возникновению новых концептуальных подходов.

В последнее время большое внимание уделяется принципу интеграции научных областей, программ, учебников и образования в целом. Интегрированное обучение на начальном этапе обучения имеет свои особенности и трудности. С одной стороны, в начальных классах не так много учебных предметов по сравнению со средней школой. Однако, с другой стороны, учителю младших классов легче организовать интегрированные уроки благодаря тому, что он один преподаёт многие дисциплины. Кроме, возможно, таких предметов, как музыка, рисование, физкультура. Интегрированный подход помогает учебному процессу преодолеть фрагментарность мировоззрения учащихся, активизировать их познавательную деятельность, сделать восприятие материала более качественным и систематизированным, создать творческую атмосферу в коллективе, тем самым развивая способности детей, раскрывая потенциал и формируя универсальные учебные действия (далее УУД) [4].

С целью подтверждения гипотезы, согласно которой формирование коммуникативных универсальных учебных действий учащихся младших классов будет эффективным при следующих психолого-педагогических условиях:

— реализация комплекса интегрированных уроков с включением упражнений, игр и заданий для стимулирования коммуникативной деятельности;

— реализация личностно-ориентированного подхода к учащимся, учитывая уровни сформированности у их коммуникативных универсальных учебных действий;

— создание атмосферы сотрудничества на уроках.

Была организована опытно-экспериментальная работа, участниками которой стали 27 учащихся 3 класса «А» (контрольная группа) и 27 испытуемых из 3 класса «Б» (экспериментальная группа). Всего в исследовании приняли участие 54 обучающихся.

С целью исследования сформированности коммуникативных УУД в рамках опытно-экспериментальной работы, были использованы методики оценки уровня коммуникативных навыков А. А. Карелина [1] и Г. А. Цукерман («Кто прав?») [4].

Диагностика на констатирующем этапе позволила установить, что экспериментальная группа отличается плохо развитыми коммуникативными способностями: 48 % учащихся по методике А. А. Карелина и 44 % по методике Г. А. Цукерман. Эти учащиеся обладают низким уровнем речевых навыков, которые проявляются в том, не умеют слышать и слушать одноклассников и учителя, высказывать свою точку зрения, вести диалог и монолог, работать в команде, ученики однозначны в своих ответах и исключают возможность иного взгляда на один и тот же предмет.

В контрольной группе уровень развития коммуникативных действий оказался выше. Учащиеся контрольной группы могут вести диалог и монолог, слушать и слышать,

отвечать с места и у доски, рассказывать рассказ по картинке, работать в парах. Низкий уровень был выявлен у 30 % учащихся (по методике А. Карелина) и у 26 % по методике Г. Цукерман, что в целом меньше почти на 20 %, чем в экспериментальном классе.

Исходя из полученных результатов первичной диагностики и выявленных особенностей учащихся экспериментальной группы, была спроектирована экспериментальная программа, включающая 17 интегрированных уроков направленных на формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

В процессе апробации экспериментальной программы на формирующем этапе педагогического эксперимента было отмечено следующее:

1. На первых уроках программы учащиеся были заинтересованы новым форматом работы, что увеличило их активность. В работу включились даже те дети, кто обычно не проявлял особого интереса к урокам. У некоторых учащихся, напротив, возникли сложности с быстрым переключением внимания при переходе от заданий одной дисциплины к упражнениям другой.

2. Среди тех учеников, кто активно проявлял себя на уроке, было замечено повышение интереса к учебным дисциплинам и мотивации к обучению. Детей привлекали нестандартные задачи, постоянная смена деятельности и осознание метапредметных связей.

3. Многие учащиеся перестали бояться проявлять инициативу и отвечать на вопросы с места и у доски. Они начали более уверенно взаимодействовать друг с другом, обсуждать задания, дискутировать.

4. Ученики стали активно применять знания из разных предметных областей, что свидетельствует об их понимании целостности обучения.

5. В процессе интегрированного обучения у учащихся сформировалась устойчивая мотивация к учебе благодаря целостному пониманию объектов исследования и демонстрации взаимосвязи всех дисциплин.

6. Игры и занимательные задания способствовали разным формам коммуникации (составление рассказов, монологи, диалоги и др.) вследствие чего, лучшему овладению коммуникативными УУД.

После проведения опытно-экспериментальной работы, по разработанной программе, был проведен контрольный эксперимент с использованием тех же методик, что и на первичной диагностике. Результаты контрольного эксперимента показали, что уровень развития коммуникативных учебных действий в экспериментальной группе значительно повысился, в то время как результаты в контрольной группе остались прежними.

После обучения учащихся, по экспериментальной программе, созданной в рамках исследования, у 55 % учеников экспериментальной группы повысился средний уровень развития коммуникативных УУД. Высокий уровень также возрос на 3 %. Низкий уровень остался у 26 % учащихся, что по сравнению с 48 % на констатирующем этапе эксперимента является положительной динамикой.





Рис. 1. Сравнение результатов методики А. Карелина на этапах 2-х диагностик (в %)

Таким образом, программа интегрированного обучения, апробированная в ходе исследования, показала эффективность формирования у младших школьников коммуникативных УУД. Учащиеся стали слушать собеседника, высказывать свою точку зрения, вести монолог и диалог, не бояться отвечать у доски. Индивидуальный подход, игры, игровые задания, работа в группах, элементы квеста, помогли учащимся преодолеть замкнутость, несдержанность и однозначность в оценках. Сегодня дети открыты к вос-

приятию иного взгляда на различные ситуации, а также более дружелюбны и лояльны друг другу. Благодаря интегрированным урокам учащиеся почувствовали единство не только учебных предметов, но и своего класса, где каждый может свободно проявить коммуникативную инициативу.

В результате основная цель исследования достигнута, а гипотеза, согласно которой интегрированное обучение способствует формированию у учащихся коммуникативных УУД, подтверждена.

#### Литература:

1. Карелин, А. А. Большая энциклопедия психологических тестов. — М.: Эксмо. — 2007. — 687 с.
2. Сытенко, Т. В. Роль коммуникативной компетенции для формирования личности младшего школьника средствами урока и внеурочной деятельности / Т. В. Сытенко // Школьные технологии. — 2006. — № 7.
3. Цукерман, Г. А., Чудинова Е. В. Диагностика умения учиться. — М.: Авторский клуб. — 2016. — 60 с.
4. Яблоновская, О. В. Интегрированные уроки шаг в будущее // Современный урок / Сборник научных трудов Липецкого государственного института усовершенствования учителей. — Липецк: Изд-во ЛГИУУ, 2002. — с. 46–49.

## Формирование здорового образа жизни у детей в условиях дошкольной образовательной организации

Яценко Анастасия Михайловна, студент магистратуры  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

*Дошкольный возраст является очень важным для малыша. Ребенок усиленно растет и развивается, именно в это время закладываются основы здоровья и здорового образа жизни. Главными помощниками в этот нелегкий для детей период могут стать лишь педагоги дошкольной образовательной организации и семья.*

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, здоровье, физическое развитие, культура здоровья, личная гигиена, режим дня, ФГОС, ДОО.

Самая важная педагогическая задача — это формирование здорового образа жизни детей дошкольного возраста. Сегодня в мире гаджетов, родителям нелегко заста-

вить ребенка побегать на улице, сделать зарядку, а тем более задумываться о своём здоровье. Многие родители из-за своей занятости не могут уделить своим детям, столько

внимания сколько хотелось бы. Поэтому на воспитателей детских садов ложится ответственность за формирование основ здорового образа жизни своих воспитанников.

Здоровье — это состояние полного физического и духовного, социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов.

Здоровый образ жизни — направлен на сохранение здоровья, профилактику болезней путем: закаливания, правильного режима питания, физической активности, соблюдении правил личной гигиены и т. д.

Авторы отмечают (В. Г. Игнатович, И. В. Кривошеина, В. Г. Кудрявцев, Я. Л. Мархоцкий, И.Новикова, Н. В. Самусева, Е. В. Фролова, и др.), — что система образования имеет большое значение в формировании основ здорового образа жизни — эта проблема не только медицинская, но и педагогическая, ведь грамотно сформированная воспитательно-образовательная деятельность с ребенком зачастую в большей степени, чем все медико-гигиенические мероприятия, обеспечивает формирование здоровья и здорового образа жизни.

Проблема здоровья всегда была и остается актуальной, ведь с каждым годом процент детей, имеющих отклонения в здоровье, увеличивается все больше и больше, среди дошкольников прослеживается постоянное увеличение уровня заболеваемости.

Это связано с негативными явлениями современной жизни: низким уровнем здравоохранения; негативными факторами окружающей среды; многочисленные вредные привычки общества, которые наблюдают дети (курение, алкоголизм, нецензурная лексика, наркомания и т. д.); а также невысокой степенью формирования брака и семьи.

Дошкольный возраст для ребенка очень важен, именно в это время дети растут и развиваются, становятся сильнее у них усиленно формируются психические процессы и высшая нервная система. Поэтому многие родители и педагоги сталкиваются с такими трудностями как: перемены настроения у ребенка, плаксивость, невнимательность при выполнении заданий, неусидчивость, быстрая утомляемость.

У детей этого возраста закладываются основы здоровья и здорового образа жизни, культуры здоровья, физического развития.

В дошкольной образовательной организации главными условиями формирования здорового образа жизни являются:

1. соблюдение режима дня: виды деятельности нужно четко распределить (прием пищи, игровая деятельность, познавательная деятельность, прогулка на свежем воздухе, сон, физическое развитие)

2. правила личной гигиены: (умываться, чистить зубы, мыть руки после прогулки и перед каждым приемом пищи, быть опрятным, пользоваться только своей расческой и т. д.)

3. здоровое питание: (фрукты, овощи, рыба, мясо, каши и т. д., здоровая нежирная пища) сбалансированное питание.

Для повышения уровня знаний о здоровье и здоровом образе жизни, педагоги дошкольного учреждения проводят с детьми беседы, после чего, для закрепления проводят опрос, например:

- 1) Что такое здоровье?
- 2) Что нужно делать, чтобы быть здоровым?
- 3) Какие вредные привычки вы знаете?
- 4) Какая еда полезная, а какая вредная?
- 5) Что вы знаете о своем организме? и т. д.

Также важно отметить, что каждое дошкольное образовательное учреждение работает на основе — это:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) в котором учитываются:

— индивидуальные потребности ребёнка, связанные с его жизненной ситуацией и состоянием здоровья, индивидуальные потребности отдельных категорий детей, в том числе с ограниченными возможностями здоровья,

— возможности освоения каждым ребёнком Программы на разных этапах её реализации.

— охрана и укрепление психофизического здоровья детей, в том числе их эмоциональное благополучие;(1)

2. Основная образовательная программа ДОО: программа разрабатываемая, утверждаемая и реализуемая в дошкольном образовательном учреждении (группе). ООП разрабатывается в соответствии с ФГОС ДО, с учетом соответствующих примерных ООП ДО.

3. Парциальные программы ДОО (дополнение к ООП): это занятия и методики, направленные на развитие мелкой моторики, чистой речи, формирование понимания языка и языковых форм, развитие ассоциативного мышления.

Таким образом, можно отметить, что процесс формирования ЗОЖ сопоставим с активным (подвижным) образом жизни, соблюдении правил личной гигиены, а также режима дня, правильного (сбалансированного) питания, Здоровый образ жизни формируется в ходе режимных моментов, групповых занятий, прогулок на свежем воздухе, в трудовой и игровой деятельности.

#### Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 17 октября 2013 года № 1155, зарегистрирован в Минюсте России 14.11.2013 № 30384) режим доступа://www/firo.ru/? page\_id=11678
2. Новикова, И. Формирование представлений о здоровом образе жизни у дошкольников / И. Новикова. – М.: Мозаика-синтез, 2010. – 96 с.
3. Кудрявцев, В. Г., Егоров, Г. Б. Развивающая педагогика оздоровления (дошкольный возраст) / В. Г. Кудрявцев, Г. Б. Егоров. — М.: Линка-Пресс, 2000. — 296 с.

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

## Профилактика респираторных заболеваний на занятиях по физическому воспитанию в вузе

Машичев Александр Сергеевич, старший преподаватель;

Трошин Сергей Александрович, старший преподаватель;

Назаров Алексей Александрович, студент

Брянский государственный технический университет

*В данной статье речь пойдет о влиянии занятий по физическому воспитанию на респираторные заболевания. Первая половина статьи описывает основные аспекты острых респираторных заболеваний, а во второй половине рассказывается о проведении эксперимента, суть которого состоит в том, чтобы проверить на сколько сильное влияние оказывает лечебная физкультура на факт возникновения и протекание острых респираторных заболеваний.*

*Ключевые слова: физическая культура, физическое воспитание, студент, ВУЗ, острые респираторные заболевания (ОРЗ), острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ), профилактика ОРЗ, эксперимент.*

Простудные и инфекционные заболевания являются одной из главных причин потери трудоспособности у студентов в осенне-зимний период. В этой связи большую значимость приобретают вопросы профилактики острых респираторных заболеваний на занятиях по физическому воспитанию.

Физическое воспитание — это педагогический процесс, направленный на совершенствование форм и функций организма студента, формирование двигательных навыков, умений и связанных с ними знаний, а также на воспитание физических качеств. Физическое воспитание связано с другими сторонами воспитания — эстетической, нравственной и трудовой [1].

Острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ) — группа клинически и морфологически подобных острых воспалительных заболеваний органов дыхания, возбудителями которых являются пневмотропные вирусы. ОРВИ — самая распространенная в мире группа заболеваний, объединяющая грипп, парагрипп, риновирусную, аденовирусную и коронавирусную инфекции. В процессе развития вирусное заболевание может осложняться бактериальной инфекцией.

Из симптомов заболевания ОРВИ следует выделить такие, которые будут свидетельствовать об осложнениях и должны дать больному человеку повод беспокоиться и обратиться к специалисту. К симптомам при ОРВИ, требующим неотложной врачебной помощи, относятся:

— температура выше 40 градусов, почти или вовсе не реагирующая на прием жаропонижающих препаратов;

— нарушение сознания (спутанное сознание, обмороки);

— появление сыпи на теле;

— интенсивная головная боль с невозможностью согнуть шею, приведя подбородок к груди;

— длительная (более пяти дней) лихорадка;

— боль в грудной клетке при дыхании, затруднение вдоха или выдоха, чувство недостатка воздуха, кашель с мокротой (более серьезно, если розового оттенка);

— боль за грудиной, не зависящая от дыхания, отеки.

Диагностика ОРВИ не представляет собой каких-либо трудностей в случае типичного течения заболевания. Для исключения возможных осложнений назначают компьютерную томографию (КТ) грудной клетки, общие анализы крови и мочи. Разработаны также способы специфической лабораторной диагностики: метод флюоресцирующих антител, сущность которого заключается в визуализации реакции «антиген-антитело» люминесцентными маркерами, и, используемая для диагностики коронавирусной инфекции, полимеразная цепная реакция (ПЦР) — экспериментальный метод молекулярной биологии, основанный на обнаружении в клинических пробах генетического материала вируса гриппа (РНК) в биологическом материале [3].

Иммунологические исследования для определения типа вируса, вызвавшего заболевание, имеют практическую ценность только при тяжелых формах заболеваний, серьезных затруднений в диагностике (и соответственно в лечении); в иных случаях эта ценность исключительно научная. Вирусную простуду можно

спутать с начальной стадией гемофильной инфекции и другими заболеваниями, поэтому при нарастании симптомов или при присоединении новых, более тяжелых симптомов, необходимо обратиться на это внимание врача.

Одним из важнейших мероприятий профилактики ОРЗ, в частности, ОРВИ и гриппа, является физическая активность, направленная на укрепление иммунитета, упражнения для улучшения воздухообмена и кровоснабжения легких [2]. Этот факт неоднократно был доказан учеными всего мира.

Исходя из этого, с целью профилактики респираторных заболеваний была сделана попытка разработать и экспериментально обосновать комплекс дыхательных упражнений применительно для занятий по физическому воспитанию в высших учебных заведениях. Исследованию подвергались показатели частоты сердечных сокращений в покое (ЧСС), частоты дыхания в покое (ЧД) за 1 минуту, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) до и после эксперимента.

В обследовании приняли участие 70 человек в возрасте от 18 до 24 лет, женского пола. Все студенты были разделены на две группы. Первую группу составили 35 человек, занимающихся по разработанной нами методике; вторую — 35 человек контрольной группы, занимающихся по общепринятой методике.

В специальных комплекс дыхательной гимнастики были включены: парадоксальная гимнастика А. Н. Стрельниковой [4], полное дыхание йогов, дыхание с задержкой на выдохе. Кроме того, всем студентам 1-й группы рекомендовалось самостоятельное, ежедневное выполнение дыхательной гимнастики Стрельниковой (25 серий по 32

вдоха) и прессация «биологически активных точек вазомоторного ринита» при первых признаках воспаления носоглотки от 30 до 40 с каждую.

В урочном плане дыхательные упражнения включались после комплекса упражнений общего воздействия — 12 серий по 32 вдоха парадоксальной гимнастики — вдох на встречном движении рук. Затем эта же серия выполнялась после комплекса общеразвивающих упражнений — вдох при наклоне вперед, руки вниз. В середине основной части урока проводилось полное дыхание йогов в положении сидя по-турецки — 7 раз. И, наконец, в заключительной части урока — 2-минутное дыхание с задержкой на выдохе в ритме 5 с — вдох, 5 — выдох, 15 — задержка дыхания. Постепенно ритм дыхания замедлялся до 15 с — вдох, 15 — выдох, 15 — задержка. Возможны варианты как парадоксального, так и йоговского дыхания на аналогичные.

В результате проведенного исследования у студентов 1-й группы отмечено снижение ЧСС с 78 до 68 уд/мин, снижение ЧД с 21 до 18 в минуту, увеличение ЖЕЛ с 3200 до 3800 см<sup>3</sup> при незначительных изменениях данных показателей в контрольной группе.

За период с октября 2018 по февраль 2019 года ОРВИ отмечены у 22,9 % студентов 1-й группы и 49,2 % — 2-й. Следует отметить, что из числа переболевших 1-й группы 25 % перенесли болезнь в легкой форме, без потери трудоспособности.

Полученные данные свидетельствуют о благоприятном воздействии дыхательных упражнений на организм в целом и позволяют рекомендовать их применение с целью профилактики респираторных и простудных заболеваний по физическому воспитанию в вузе.

#### Литература:

1. Роль физической культуры в профилактике простудных заболеваний. — Текст: электронный // StudMed: [сайт]. — URL: [https://www.studmed.ru/view/rol-fizicheskoy-kultury-v-profilaktike-prostudnyh-zabolevaniy\\_1ec81814a17.html](https://www.studmed.ru/view/rol-fizicheskoy-kultury-v-profilaktike-prostudnyh-zabolevaniy_1ec81814a17.html) (дата обращения: 12.12.2020).
2. Физическая культура в обеспечении здоровья, профилактика ОРЗ. — Текст: электронный // Медицинские интернет-конференции: [сайт]. — URL: <https://medconfer.com/node/18863> (дата обращения: 12.12.2020).
3. Острая респираторно-вирусная инфекция: диагностика и выбор терапии. — Текст: электронный // Medi.ru: [сайт]. — URL: <https://medi.ru/info/6433/> (дата обращения: 12.12.2020).
4. Асташенко, О. Дыхательная гимнастика по Стрельниковой. Парадоксально, но эффективно! / О. Асташенко. — 1-е изд. — СПб: Вектор, 2008. — 89 с. — Текст: непосредственный.



## Теоретические предпосылки активности студентов в спорте

Машичев Александр Сергеевич, старший преподаватель;

Трошин Сергей Александрович, старший преподаватель;

Перепечко Валерий Владимирович, студент

Брянский государственный технический университет

*В статье описывается важность физической активности и её теоретические предпосылки в отношении студентов.*

*Ключевые слова: спорт, студенты, физическая культура.*

Физическая активность всегда неразрывно связана практически с любой деятельностью человека. Для одних людей небольшая зарядка только в радость, другие же предпочитают менее активный образ жизни. Но важно понимать, что для поддержания здоровья организма в любом случае необходима физическая активность. Ведь если этим пренебрегать, то не всегда получится быть в тонусе для поддержания умственной деятельности — все аспекты жизни человека взаимосвязаны. В жизни не получится обходиться совсем без физической активности. Даже банальная усталость из-за того, что человек недостаточно вынослив, может быть проблемой при повседневных делах. Именно поэтому нужно приучать себя к физическим упражнениям в молодости, пока организм более податлив на изменения [3]. Не многих людей в детстве родители приучают заниматься спортом. Также, далеко не все люди после выхода из-под попечения родителей продолжают физическую активность в должной мере. Но возможны и обратные случаи, когда человек наоборот начинает заниматься спортом.

Важно понимать, что чем регулярнее человек занимается спортом, тем здоровее он будет на протяжении всей жизни. Однако, не стоит путать регулярность физических упражнений и работу на износ — во всём нужно знать меру. Ведь у всех людей разные предпосылки заниматься физической культурой: кого-то просто приучили родители, и он по привычке продолжает это делать, кто-то просто хочет стать сильнее. Но зачастую занятие физическими упражнениями не является главной целью. Многие из тех людей, которые занимаются спортом, хотят заниматься каким-либо видом спорта профессионально. И для этого нужны долгие и упорные тренировки, зачастую с самого раннего детства. Ведь если начать заниматься уже в зрелой жизни, то многие двери в профессиональный спорт уже будут закрыты. Конечно, это не мешает при должном упорстве всё-таки добиться определённых успехов, но сделать это будет гораздо сложнее, чем в более юном возрасте.

Вот почему одним из самых важных этапов в жизни любого человека являются студенческие годы. Данная пора позволяет определиться с планами на жизнь, сделать для себя какие-то выводы. Это время для многих является перепутьем, возможностью выбора. Именно

поэтому важно, чтобы человек был здоров и поддерживал свою физическую форму. Наиболее предпочтительным решением для студентов является участие в какой-либо спортивной деятельности, вроде занятий волейболом, баскетболом, боксом и другими видами спорта.

Данное времяпрепровождение позволяет не только поддерживать физическую форму, но и получать умственную разгрузку после тяжёлого учебного дня. Однако, как уже и говорилось ранее, не стоит перенапрягаться и участвовать в какой-либо спортивной деятельности, если на неё нет времени после учебных занятий. Но это не говорит о том, что в таком случае от физической активности нужно совсем отказываться — нет, и даже наоборот — нужно делать перерыв от умственной деятельности. Только это уже будет не тяжёлая тренировка, а более лёгкие упражнения для поддержания тонуса всего тела [2]. И именно данная проблема требует обсуждения, когда нужно находить баланс между умственной деятельностью, спортивной, и отдыхом. Поэтому необходимо выяснить теоретические предпосылки активности студентов в спорте.

В решении проблемы активности студенческой молодёжи в спортивной деятельности следует выделить три основных фактора, обуславливающих и конкретизирующих задачи настоящего исследования: во-первых, повышение активной жизненной позиции всех членов общества, независимо от сферы деятельности; во-вторых, выявление степени и стабильности проявления активности в конкретной деятельности; в-третьих, комплексный подход к воспитанию и самовоспитанию активности.

Активность всегда связана с внутренними и внешними признаками, способствующими её проявлению в окружающем мире. Внутренние признаки рассматриваются нами как сравнительно устойчивое состояние личности, особенности которого выражены в потребностях, мотивах, интересах, специфических отношениях, направленности. Внешние — это такие, посредством которых активность проявляется в конкретном виде деятельности (в том числе и спортивной): действия и способы действий, поступки, различные формы поведения.

Роль активности в целом невозможно рассматривать без её структурных взаимодополняющих свойств.

Воля — это проявление качеств, лежащих в основе активности. Основными и ведущими волевыми качествами вида спорта выступают такие качества, с помощью которых можно выявить структурные особенности в том или ином виде спорта, обеспечить контроль волевой подготовки во взаимосвязи со специфическими требованиями подготовки спортсменов [1]. Поэтому при определении волевых качеств следует выявить основные и ведущие качества вида спорта. Проявление волевых качеств — это проявление активности в многообразии её структурных звеньев, иными словами, активность сочетает в себе все, необходимые конкретному периоду становления личности спортсмена, волевые качества.

Основываясь на особенностях психических процессов и удельном весе специфических воздействий деятельности на спортсмена, представляется возможным выделить основные звенья, обеспечивающие целенаправленный подход к воспитанию активности спортсмена: а) систематический психолого-педагогический и медицинский контроль по выявлению внешних и внутренних признаков проявления активности, а также за эффективностью тренировочного процесса; б) выявление основных и ведущих качеств; в) формирование

положительных отношений личности студента к физическим упражнениям, к избранному виду спорта в коллективе (команде), к преподавателю-тренеру. Возможность более полно и объективно раскрыть негативные и позитивные стороны активности спортсмена представляется в экстремальных условиях спортивных соревнований, которые невозможны вне специфических отношений. В этом не только особенность спорта, но и его социальная значимость. Чем выше уровень подготовки спортсмена, чем многограннее учебная и спортивная деятельность, тем отчётливее нравственные ценности спортсмена. В условиях спортивного соревнования определяется итог идейно-поэтического и нравственного воспитания, то есть в условиях соревнования предъявляются повышенные требования к проявлению активности личности, вырабатывается самостоятельная ориентация спортсмена.

Отсюда следует, что активность студента-спортсмена приобретает социальную значимость в связи с отличительными особенностями и закономерностями спорта, в связи с необходимостью воспитания самостоятельных действий спортсмена в обществе и в связи с тем, что спорт имеет свои внутренние и специфические стороны развития.

#### Литература:

1. Ильин, Е. П. Психология спорта. — СПб.: Питер, 2012
2. Каргаполов, В. П., Хотимченко А. В. Теоретическое обеспечение учебного процесса по физической культуре студентов вуза. — Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2019.
3. Козлова, С. А. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка, практическая подготовка студентов. — М.: Владос, 2008.

## Современные методы развития координации в системе «глаз — рука» у хоккейных вратарей

Пудло Петр Максимович, старший преподаватель;  
Выдрин Глеб Олегович, студент;  
Ламонова Татьяна Витальевна, студент;  
Щетников Никита Сергеевич, студент

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта (г. Санкт-Петербург)

*В статье рассматриваются вопросы о современных методах развития координации в системе «глаз — рука» и ее составляющих с помощью тренажеров, которые позволяют повысить эффективность выполнения сложнокоординационных действий у вратарей, с учетом их физиологических и психических особенностей. Также рассматриваются специальные упражнения для стабилизации и автоматизации психических процессов. В ходе исследования был выявлен ряд особенностей при развитии зрительно — моторной координации с помощью тренажеров «CATCH-BALL», «VECTORBALL», «HECOSTIX» использование которых позволит повысить эффективность тренировочного процесса.*

**Ключевые слова:** координация в системе «глаз — рука», психические процессы, перцептивно-моторный навык, хоккей, современные тренажеры, вратари.

## Modern methods of development of coordination in the «eye — hand» system of hockey goalkeepers

Pudlo Petr Maksimovich, senior teacher;

Vydrin Gleb Olegovich, student;

Lamonova Tatjana Vital'evna, student;

Schetnikov Nikita Sergeevich, student

PF Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health (St. Petersburg)

*The article deals with questions about modern methods of the development of coordination in the «eye-hand» system and its components with the help of modern simulators, which will allow increasing the efficiency of execution of complex coordination actions for goalkeepers, taking into account their physiological and mental characteristics. Special exercises to stabilize and automate mental processes are also being considered. During the research, several features were identified in the development of visual-motor coordination with the help of simulators «CATCHBALL», «VECTORBALL», «HECOSTIX», the use of which will increase the efficiency of the training process.*

**Keywords:** coordination in the system of «eye-hand», mental processes, perceptually-motor skills, hockey, modern training equipment, goalkeepers.

Зрительно-моторная координация представляет собой скоординированный контроль движения зрительных анализаторов с движением двигательных анализаторов [3, С. 22]. Данная система включает в себя следующие компоненты:

- 1) нервные;
- 2) моторные;
- 3) перцептивные.

Развитие способностей, входящих в координационную систему «глаз — рука», и дальнейшее их совершенствование, благодаря современным тренажерам, повышает эффективность одновременной деятельности зрительного и двигательного анализаторов. Совершенствование происходит за счет многократного повторения двигательного действия, что, в конечном итоге, приводит к его автоматизации.

Последовательность процессов и действий при выполнении защитных действий вратарем:

- получение визуального сигнала зрительными анализаторами о движущемся объекте (в специфике вида спорта объект — шайба, брошенная в сторону вратаря);
- передача увиденного визуального сигнала в мозг и дальнейшая ее обработка соответствующими отделами ГМ;
- ответная моторная реакция на движущийся объект (способность к быстрому выполнению движений) — умение быстро среагировать на летящую шайбу.
- проприоцепция в сочетании с точностью выполнения одиночного движения в быстроте [5. С. 49]. (ловля и отбитие шайбы в пространстве).

На основе зрительной информации об объекте (размер, форма, место захвата), вратарь выполняет защитные действия скоординировано, направляя руку к шайбе, чтобы успешно выполнить технический элемент (ловля шайбы), предотвратив взятие ворот.

В овладении движением выделяется три стадии:

- 1) Иррадиация процессов (Начальное разучивание двигательного действия).

- 2) Концентрация процессов (Углубленное разучивание двигательного действия). В этой стадии организм уточняет участие различных мышечных групп в реализации двигательного действия.

- 3) Стабилизация и автоматизация (Совершенствование и закрепление двигательного действия).

Средний мозг регулирует степень напряжения мышц, которые будут поддерживать заданные высшим отделом мозга ритм и темп движений, а также оптимальный выбор и последовательность включения в работу различных мышечных групп [1, С. 61]. Низшие отделы мозга отвечают за сохранение позы, дыхание и кровообращение с учетом выбора определенного режима деятельности.

Управление движениями немислимо без скоординированной работы большого количества мышц. Характер мышечного согласования зависит от двигательной задачи [4, С. 943].

Для реализации движений в соответствии с задачей необходимы не только данные о пространственных соотношениях, но и сформированная ранее двигательная программа.

Двигательная программа — это заготовленный набор базовых двигательных команд, а также набор готовых корректирующих подпрограмм, обеспечивающих реализацию движения с учетом текущих афферентных сигналов и информации, поступающей от других частей центральной нервной системы.

Замысел движения формируется в ассоциативных зонах коры. Она обеспечивает передачу нервных импульсов между верхним двухолмием и двигательной корой мозга. Таким образом, происходит уменьшение временных и энергетических затрат при выполнении сложных координационных элементов, так как происходит анализ соматосенсорных карт на предмет схожих двигательных действий в прошлом.

Двигательная память содержит обобщенные классы двигательных программ, из числа которых в соответ-

ствии с двигательной задачей выбирается нужная. Но реализацию одной и той же программы могут обеспечивать разные группы мышц, поэтому двигательная программа может быть реализована различными способами. В простейшем случае центральная нервная система посылает к мышцам заранее сформированную последовательность скоординированных команд, которые не корректируются в процессе реализации [6. С. 259].

Но чаще всего ход осуществления движения сравнивается с его планом на основе сигналов от многочисленных рецепторов, и в реализуемую программу вносятся нужные коррекции.

Вышеизложенное позволяет нам сказать, что скорость и качество зрительно-моторной координации зависят от количества нейронных связей в верхнем двухолмии (далее — ВД). Так, многократно повторяя какое-либо физическое упражнение, связанное с координацией «глаз-рука», мы вносим в соматосенсорные и зрительные карты ВД все больше новых программ движений, так как выше мы писали, что в решении одной и той же задачи могут быть задействованы разные мышцы.

Активная стимуляция деятельности двигательной коры приводит к увеличению количества нейронных связей, что способствует более быстрому ответу на визуальный сигнал. Предшествующий опыт помогает мозгу ответить на визуальный сигнал активацией оптимальных для решения конкретной задачи мышечных групп.

В данной статье мы рассмотрим возможности совершенствования координации системы «глаз — рука» для хоккейных вратарей. Качество и корректность зрительно-моторной координации позволяет хоккейным вратарям успешно выполнять технические элементы (ловля и отбитие шайбы) для предотвращения взятия ворот. Но совершенствование зрительно-моторной координации не только способствует повышению показателей спортивного мастерства хоккеистов, но и предупреждает развитие патологий мозга, например, болезнь Паркинсона или старческая деменция.

Далее мы рассмотрим современные тренажеры, развивающие данную зрительно-моторную функцию. Мы считаем, что использование этих тренажеров в тренировочном процессе — незаменимо.

Современные методы совершенствования координации глаз и рук у хоккейного вратаря.

Тренировать координацию глаз и рук можно как во время тренировочного процесса на льду, так и вне льда. В настоящий момент используются новейшие тренажеры для развития зрительно-моторной координации.

#### 1. Тренажер «CATCHBALL»

CATCHBALL был изобретен в 1995 году, когда ученые искали инструмент для быстрого и эффективного улучшения реакции и зрительно-моторной координации своих вратарей.

Качества, развиваемые тренажером:

- Зрительно-моторная координация
- Пространственное восприятие

- Время реакции
- Трекинг
- Техника ловли вратаря

Зрительно-моторная координация, пространственное восприятие и время реакции — это сложные когнитивные действия, которые требуют от вратаря объединения зрительных и моторных навыков: его рука должна руководствоваться визуальным стимулом, получаемым глазами. Время полета CATCHBALL (сравнимое со временем полета шайбы после броска полевого игрока) идеально подходит для тренировки этих сложных действий, потому что глаза вратаря должны уметь быстро посылать сигнал в мозг, а наш мозг должен послать сигнал в ловящую руку.

Все это происходит за доли секунды, поэтому, чем больше повторяется этот стимул, тем быстрее происходит передача сигнала. Это означает, что вратарь положит свою руку точно туда, где его мозг говорит ему, что мяч будет, и они смогут сделать «сейв» быстрее.

Улучшение этих сложных когнитивных действий сопровождается улучшением зрительных навыков, таких как отслеживание. Трекинг — то способность следить за движущейся мишенью: важный визуальный навык для вратарей, поскольку они должны следить за движущимися объектами или переключать свое внимание с одной точки фокусировки на другую за долю секунды.

Отслеживание быстро движущихся объектов — непростая задача, потому что требуется время, чтобы зрительные стимулы достигли нашего мозга, который регулирует маленькие мышцы вокруг глаз, чтобы держать летающий объект в фокусе. Развивать трекинг на быстро движущиеся объекты особенно сложно, поскольку мы не используем этот навык вне хоккея.

Но CATCHBALL — это идеальный инструмент для улучшения отслеживания, так как он позволяет вам практиковать множество последовательностей отслеживания подряд за короткий промежуток времени. Глаза и глазные мышцы будут лучше следить за всей траекторией полета объектов.

Наряду с улучшением этих когнитивных и зрительных способностей, CATCHBALL используется для совершенствования техники ловли вратаря. Это техника, которая должна стать бессознательной и автоматической, и CATCHBALL идеально подходит для развития этого навыка, потому что он предназначен для максимизации контролируемых повторений.

Повторные сейвы с CATCHBALL улучшают когнитивные и зрительные способности, совершенствуют технику ловли через мышечную память, а также оказывают влияние на скорость вратаря в области коры и рук.

#### 2. Тренажер VECTORBALL.

VECTORBALL испускает короткую вспышку света, случайным образом меняя цвет мяча (красный, зеленый или синий) каждый раз, когда его бьют, отскакивают, ловят и т. д. Это дает спортсменам непредсказуемую визуальную информацию, которая позволяет в реальном времени тренировать когнитивное зрение.



Как это развивает координацию глаз и рук:

1. при ударе мяч посылает визуальный сигнал в мозг;
2. мозг анализирует поступивший сигнал;
3. мозг направляет движение определенной руки на мяч, чтобы поймать его.

Работать с данным тренажером можно как в одиночку, так и с партнером. При работе в одиночку вратарь заранее определяет программу действий: какой цвет какой рукой он будет ловить? Например, если загорается красный цвет, то вратарь ловит мяч левой рукой. Если зеленый, то правой. Если синий — двумя руками.

Когнитивная тренировка зрения (CVT) — это когда спортсмен не знает точно, что требуется, когда начинается упражнение, и должен обрабатывать визуальную информацию во время упражнения для его правильного и качественного выполнения. Например, если спортсмен видит, что мяч VECTORBALL становится красным, он должен поймать его правой рукой (выполнить определенное действие, связанное с этим цветом). Вариативность упражнения способствует развитию мозга обрабатывать информацию. Это делается путем введения непредсказуемой визуальной информации во время упражнения, которая дает инструкции о том, что требуется для ловли мяча.

#### 4. Тренажер NECOSTIX.

Тренажер способствует развитию:

- Координации глаз и рук;
- Скорости реакции на движущийся объект;
- Скорости обработки сигналов;
- Антиципации;
- Амбидекстрии.

Тренажер представляет собой перекрестие трех резиновых палок, покрашенных в разные цвета.

Суть тренировки заключается в том, чтобы один партнер, бросая NECOSTIX другому, называл определенный

цвет. Тот, кто ловит, должен поймать тренажер именно за ту палку, цвет которой был назван партнером и именно той рукой, которая соответствует этому цвету.

Развитие зрительно-моторной координации строится на том же принципе, что и в тренажере VECTORBALL. Спортсмен заранее не знает о том, какую именно задачу ему необходимо выполнить, анализируя и реагируя на ситуацию только после поступления внешнего сигнала.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы:

1. Зрительно-моторная координация играет важную роль не только в обычной жизни человека, но и во время профессиональной спортивной деятельности, во многом, обеспечивая высокие результаты.

2. Координацию глаз и рук не только можно развивать, но и нужно. Ученые разрабатывают новые тренажеры и методики тренировок для развития координации глаз и рук, привнося в тренировочный процесс элементы игры для большего интереса.

3. Развивая ассоциативную кору мозга, мы способствуем не только развитию скорости и качества зрительно-моторной реакции, но и всестороннему развитию человека. Это обусловлено созданием новых нейронных ассоциативных связей, которые позволяют мозгу не только выполнять какие-либо движение, но и находить или вспоминать нужную информацию.

4. Сложные координационные движения становятся легко выполнимыми после многократного их повторения, так как мозг запоминает это как программу движений, и при решении двигательных задач способствует включению оптимальных для этого мышечных групп.

5. Предшествующий опыт выполнения какого-либо сложнокоординированного действия ведет к более простому выполнению похожих двигательных действий.

#### Литература:

1. Алов, В. А. Сравнительная оценка времени зрительно-двигательной реакции в ответ на сигналы, подаваемые в различные области зрительного поля / В. А. Алов // Электронная техника в спорте: материалы 2-й Всесоюз. науч. — метод. конф. / Ком. по физкультуре и спорту при Совете Министров СССР. — Киев, 2007. — с. 61–62.
2. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность. // Биомеханика и физиология движений. — М.: ЕЕ Медиа, 2012. 496 с.
3. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии. — М.: ЕЕ Медиа, 2012. 191 с.
4. Марков, К. К. Формирование психомоторных качеств в современном спорте: теоретические и методологические проблемы / К. К. Марков, О. О. Николаева // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 8 (часть 4). — с. 943–947.
5. Мельников, А. А. Роль зрительной информации в сохранении устойчивости позы после максимальной нагрузки на мышцы верхних и нижних конечностей / А. А. Мельников, Р. Ю. Николаев, А. Д. Викулов; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского; Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П. А. Соловьева // Физиология человека. — 2016. — Т. 42, № 4. — с. 43–50. — Библиогр.: с. 49–50.
6. Павлов, И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения ВНД. Л., — М.: ЕЕ Медиа, 2012. 662 с.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 1 (343) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 13.01.2020. Дата выхода в свет: 20.01.2021.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.