

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

**38**  
2020  
ЧАСТЬ I

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 38 (328) / 2020

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
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  
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  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
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  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, кандидат 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 Бекмуратович, 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)  
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
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)

---

---

На обложке изображен *Папиниан* (142–212 гг. н. э.), выдающийся римский юрист и государственный деятель.

Известно, что Папиниан родился при императоре Антонине. Если верно то, что император Септимий Север был женат на сестре Папиниана, то Папиниан был родом из Сирии (город Гемезы). Многие исследователи римского права и истории склоняются к тому, что Папиниан в довольно юном возрасте оказался в Риме, куда переехал сам или же со своими близкими. Считают также, что Папиниан был учеником выдающегося римского юриста Квинта Цервудия Сцевола, у которого он учился вместе с будущим императором Септимием. По окончании учебы Папиниан, вероятно, некоторое время преподавал право в юридической школе в Бейруте, которая в ту эпоху считалась одной из лучших в империи.

Папиниан находился в близкой дружбе с Септимием Севером, что оказало влияние на всю его карьеру и дальнейшую судьбу. При этом римском правителе он занимал ряд важных должностей, в том числе и пост начальника ведомства петиций (*magister libellorum*), в чьи обязанности входило отвечать на прошения и вопросы (в основном юридического характера), адресованные императору различными должностными и частными лицами.

После казни известного древнеримского политика Луция Фулвия Плавциана, занимавшего при дворе Септимия Севера должность начальника преторианцев, Папиниан получил назначение на его место. В те времена должность префекта претория, подчинявшегося лишь императору, была наивысшей в империи. Она предполагала осуществление префектом не только высших военных, но и высших судебных и административных функций в государстве.

Папиниан оставил после себя относительно немного сочинений, большинство из которых он написал в почтенном возрасте. Так, его перу, в частности, принадлежат три сборника по гражданской юриспруденции: «Вопросы» (37 книг), «Мнения» (19 книг) и «Дефиниции».

Сочинения Папиниана, появившиеся в конце эпохи расцвета римского права, отличаются предельной ясностью, краткостью и строгостью слога. Они справедливо считаются во многих отношениях самыми лучшими из всех трактатов, когда-либо написанных древнеримскими правоведами. В 426 году трудам Папиниана была придана обязательная юридическая сила. 595 фрагментов из них вошли в состав Дигест.

Смерть Септимия Севера круто изменила благополучное положение Папиниана. После кончины Севера его преемниками на императорском троне стали двое его сыновей Каракалла и Гета. Однако после очень короткого периода совместного правления Римом из-за попыток Каракаллы стать единовластным правителем между братьями возникла непримиримая вражда. Пытаясь примирить сыновей Севера, Папиниан вызвал лютую ненависть Каракаллы.

После того как Каракалла, не желавший ни с кем делить императорский трон, убил своего брата, Папиниан, будучи человеком высочайшей нравственности, ни минуты не колеблясь, отказался выступить перед Сенатом в защиту убийцы.

В ответ на просьбу Каракаллы о его защите Папиниан произнес слова, возбудившие гнев императора: «*Non tantum facile parricidium excusari posse, quam fieri*» («Не так легко извинить братоубийство, как совершить его») или, по другому источнику: «*Illud esse parricidium aliud accusare innocentem occisum*» («Одно дело убийство, но совсем другое — обвинить невинно убиенного»). Менее чем через год Папиниан поплатился за этот самоотверженный шаг своей жизнью.

Через два с лишним века после смерти Папиниана был издан «Закон о цитировании». Согласно этому закону, судьи получали право ссылаться не только на указы императоров, но и на мнения пяти величайших римских юристов, уже покойных к тому времени. Первым в этой великолепной пятерке был Папиниан.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА УМНИК В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

#### **Идрисов А. С.**

Разработка системы для определения моторики кисти..... 1

#### **Казарян О. В.**

Разработка портативных модульных станочных комплексов для реализации базовой технической и инженерной подготовки обучающихся в общеобразовательных учреждениях ..... 3

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### **Еськов Е. А.**

Процедура создания компонентной табличной модели ..... 6

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### **Балашенко Н. С.**

Построение локально оптимальных систем с использованием проекционного метода..... 9

#### **Отамуродов Ж. О., Холмуродова Д. Д.**

Анализ конструктивных решений, применяемых для повышения комфортности обуви .....12

#### **Перехода И. А.**

Унификация элементов гидропривода .....14

#### **Филин В. А.**

Расчет механической характеристики асинхронного электродвигателя для работы в составе приводов буровых установок.....15

#### **Хоанг Куанг Лыонг**

Воздухонезависимые энергетические установки на основе двигателей Стирлинга .....19

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

#### **Бахромов М. М., Отабоев А. Б.**

Исследование сил негативного трения оттаивающих грунтов в полевых условиях .....24

#### **Тётушкин С. С., Палёха К. О., Козлов М. В.**

Барьеры при выводе на строительный рынок инновационных конструкций.....34

#### **Тётушкин С. С.**

Применение неавтоклавных фибропенобетонных блоков в навесных фасадах.....35

### МЕДИЦИНА

#### **Вафоева Н. А.**

Влияние ингибиторов АПФ при хронической сердечной недостаточности.....39

#### **Гамзатова С. А., Айдынбекова З. Т.,**

#### **Магомедбеков Р. Э.**

Дистанционное обучение студентов медицинского колледжа в условиях самоизоляции в период пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19.....41

#### **Личевская Ю. А., Грачев С. С.**

Анализ причин повышения тропонина ctн, не связанного с острым коронарным синдромом.... 43

#### **Eraliev U. E., Ashurova S. B., Sadullaev S. E.**

Molecular genetic characteristics of rotavirus infection in children .....46

#### **Ярмухамедова С. Х., Норматов М. Б.**

Изучение особенностей суточного мониторирования артериального давления у больных хроническим гломерулонефритом ...48

### ВЕТЕРИНАРИЯ

#### **Лунёва А. А.**

Лечение коров приобского типа черно-пестрой породы при полном выпадении влагилица .....51

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ****Аккерман Д. Д.**

Преимущества Lean-подхода в организации строительства.....54

**Валеева И. М.**

Анализ инвестиционной привлекательности организации.....56

**Винокурова М. Ю.**

Направления совершенствования института публичных слушаний в Санкт-Петербурге .....58

**Золина А. С.**

Проблемы страховых компаний в России и их решение на рынке финансовых услуг.....62

**Кузьменко Е. А.**

Использование газопоршневой когенерационной установки в инвестиционной деятельности организаций теплоснабжения как способ повышения финансовой эффективности организации.....64

**Серова А. В.**

Проблемы разработки инвестиционной политики России на современном этапе.....66

**Соловьёва М. И.**

Повышение эффективности системы финансового планирования бюджетных образовательных учреждений .....68

**Шалаева М. А.**

Основные направления повышения эффективности учета и контроля дебиторской и кредиторской задолженностей.....71

**Шалаева М. А.**

Инвентаризация дебиторской и кредиторской задолженностей как средство контроля в учетной системе предприятия.....73

**МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR****Черенкова Е. П.**

PR-мероприятия в деятельности по связям с общественностью .....76

# ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА УМНИК В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

## Разработка системы для определения моторики кисти

Идрисов Аким Серанович, научный сотрудник  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана



Использование VR для обучения хирургов манипуляциям в области минимально-инвазивной хирургии является принципиально новым подходом, позволяющим проводить обучение более безопасно, без риска пострадать или случайно повредить оборудование. Однако подходящих для этого контроллеров на данный момент нет на рынке. Предлагаемая система позволит напрямую использовать для обучения данные от видеонаблюдений за проведением операций крупными специалистами в области, контролируя правильность выполнения манипуляций путём сравнения с таковыми у опытных врачей.

В рамках текущей научной деятельности планируется изучение движений кисти хирурга при проведении эндovasкулярных вмешательств и определение их параметров. В ходе выполнения работы были структурированы и обобщены данные об анатомических плоскостях рук, изучены основы конструирования роботизированных манипуляторов и изучены существующие таксономии движений кисти руки. Также были промоделированы движения кисти человека и разработан стенд

для съёмки движений рук хирурга и разработан макет кисти для проведения экспериментальных лабораторных исследований по определению типов движения.

В ходе работ планируется использовать различные методы обработки сигналов, технологии 3D моделирования, создания печатных плат и статистической обработки экспериментальных данных, а также создание носимой учебной перчатки, позволяющей в режиме реального времени отслеживать траекторию движения как кисти, так и каждого её пальца, с отражением в виртуальной реальности правильности перемещения кисти и её пальцев.

Для определения типа движения по результатам трекинга рук хирурга была применена скелетная модель, в которой 19 точек соответствуют расположению суставов пальцев, одна точка соответствует области пясти и одна — запястья. Создана трёхмерная модель кисти для анализа простых движений (совершаемых в одной плоскости, таких как сгибание/разгибание и отведение/приведение) (Рисунки 1 и 2).

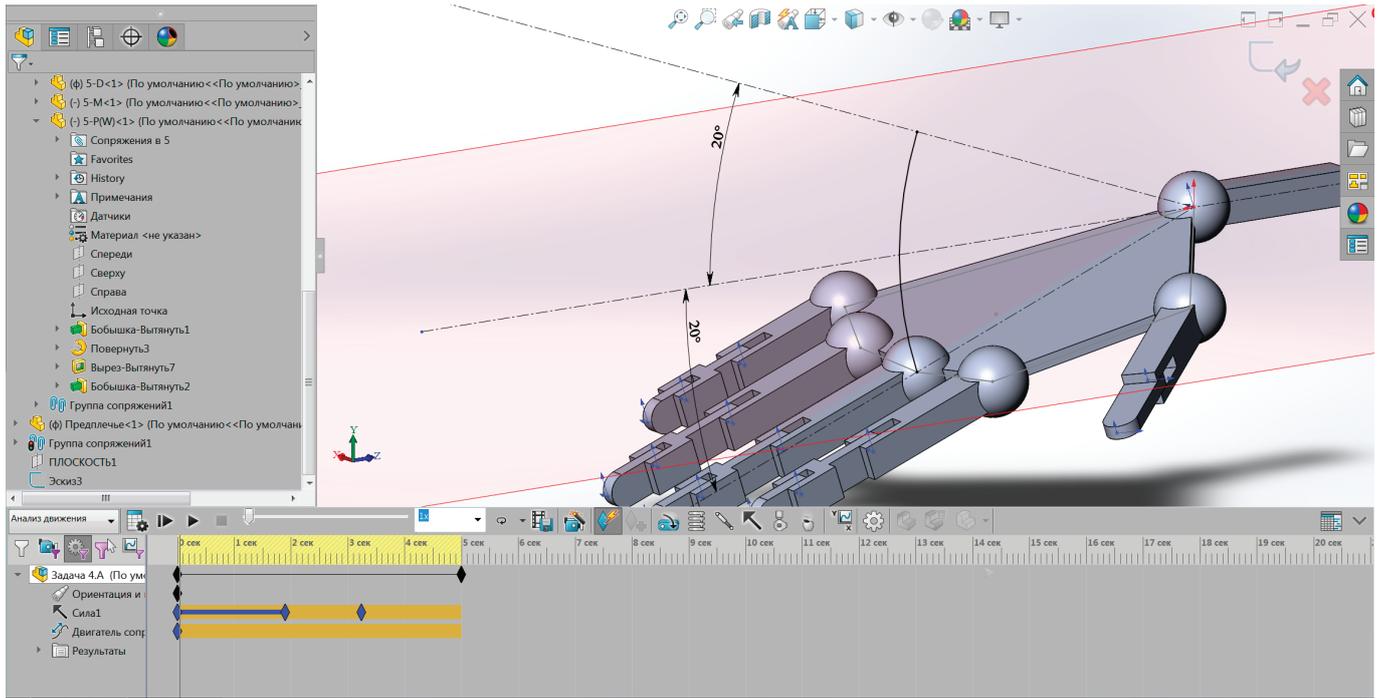


Рис. 1. Окно исследования движения «Сгибание и разгибание в лучезяпном суставе»

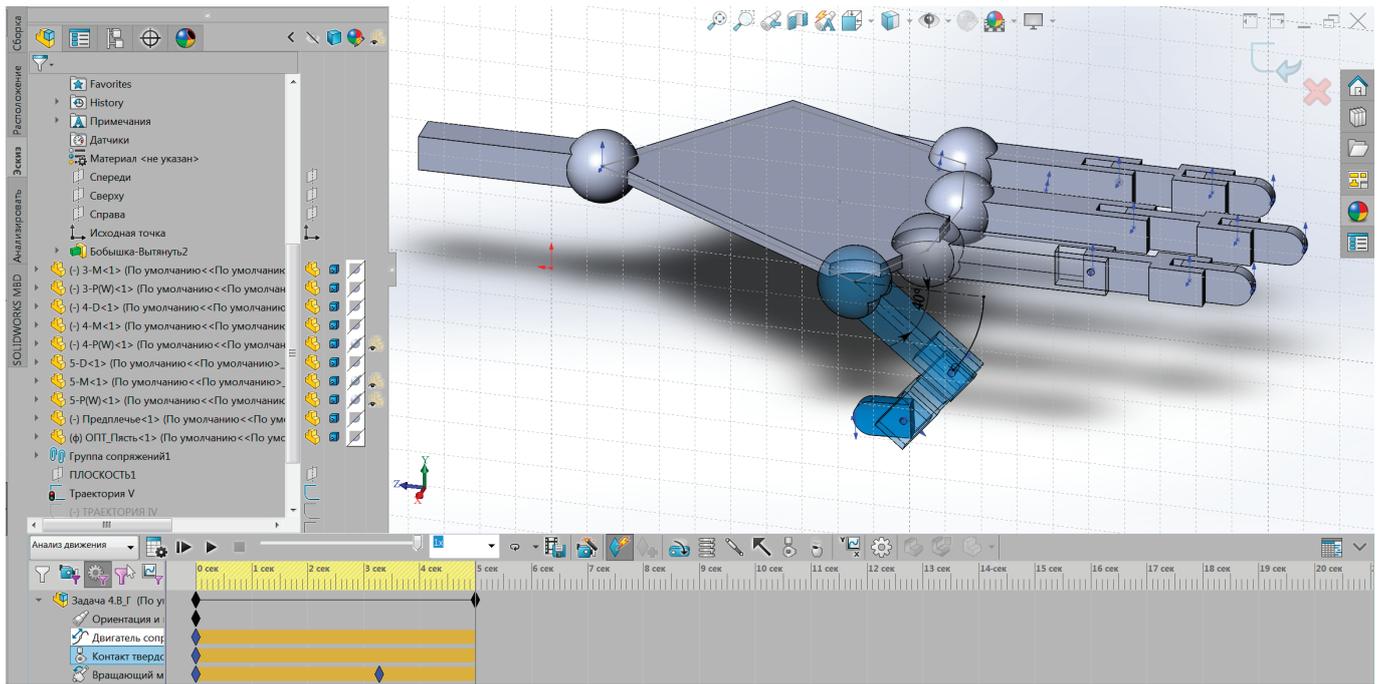


Рис. 2. Окно исследования движения «Сгибание и разгибание пальцев»

## Разработка портативных модульных станочных комплексов для реализации базовой технической и инженерной подготовки обучающихся в общеобразовательных учреждениях

Казарян Ованес Ваникович, научный сотрудник  
Московский государственный технологический университет «Станкин»



За последние годы система трудового воспитания в школах в последние годы нуждается в больших изменениях. Уроки труда (технологии), стандарты под которые разрабатывались еще в далекие советские годы, устаревают морально и физически. Как показало исследование, и уровень оснащения классов для уроков труда в нашей стране в большинстве своем остается сильно устаревшим. В то же время, само понятие труда связано с основами всех наук и воспитывает в человеке многие качества: дисциплину, осторожность, настойчивость, глазомер, усидчивость, внимательность, и является важным аспектом в образовании человека.

Параллельно с этим, в последнее время существенно возрастает спрос на развитие инженерных навыков и технические специальности у молодежи: в школах и университетах (в крупных городах) открываются «инженерные классы», технопарки и другие площадки, предоставляющие возможность детям реализовывать свои идеи на практике, и обучают работать руками. Наблюдается подъем престижа профессии инженера, а на современных промышленных предприятиях уровень заработной платы уже достигает такого уровня, чтобы туда стремилась молодежь. При этом подход на современных предприятиях к производству также существенно меняется, уровень автоматизации современного оборудования неизменно растет, развиваются «умные» производства, появляются новые технологии производства, что в итоге ведет к реализации четвертой промышленной революции.

В представленной работе предлагается реализация станочных комплексов, основанных на базе отечественных комплектующих (включая систему управления) и методики обучения по работе с ними для базового обучения техническим специальностям учащихся общеобразовательных учреждений. Применение подобной методики на уроках технологии будут

включать в себя сразу несколько взаимосвязанных предметов: трудовое обучение, информатику, математику, геометрию, черчение, физику. Это позволит вывести на новый уровень уроки технологии в школах, привить навыки к инженерной работе и труду, при этом повысив интерес школьников работой с современным оборудованием, и в итоге решить сразу две задачи — подготовка кадров начиная с самого юного возраста, а также задача трудового воспитания.

Важным аспектом разрабатываемого продукта является его отечественное исполнение, что обеспечивает импортонезависимость, а также возможность полноценной поддержки продукта у заказчиков, в отличие от такого подхода, когда оборудование закупается у сторонних производителей (в основном китайского производства) [1].

Таким образом, целью проекта является: разработка портативных модульных станочных комплексов для реализации базовой технической и инженерной подготовки обучающихся и повышение трудового воспитания в общеобразовательных учреждениях в соответствии с последними мировыми тенденциями развития технологий и промышленности.

Основные задачи, необходимые для достижения цели:

1. Исследование нынешнего состояния уроков технологии в школах и других общеобразовательных учреждениях. Исследование сторонних площадок (инженерные классы, технопарки) для развития инженерных навыков и технической подготовки детей.
2. Анализ имеющихся компактных станочных решений для дерево- и металлообработки.
3. Разработка функциональной схемы построения модульных станочных комплексов для реализации различных видов обработки.

4. Адаптирование системы управления «АксиОМА Контроль» для задачи управления портативными станками
5. Разработка экспериментального образца портативного станочного комплекса с адаптированной системой управления.
6. Разработка методики обучения школьников работе с портативными станочными комплексами.

В ходе проведения работы над проектом ожидается получение ряда результатов, обладающих научной новизной:

- разработка модульной быстроперенастраиваемой конструкции и кинематической схемы портативных станков для реализации различных видов обработки;
- разработка структурной модели построения системы управления компактными станочными комплексами;
- создание новых алгоритмов, интегрированных в систему управления для реализации основных технологических операций;
- разработка методики обучения школьников и учащихся других общеобразовательных заведений работе с промышленным оборудованием, включая все фазы производства, начиная от чертежа детали, и заканчивая практическим изготовлением детали.

Разрабатываемый продукт представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из компактного станка (фрезерный / гравировальный / лазерный / аддитивные технологии), позволяющий выполнять обработку дерева или металла или создавать детали из модельного пластика на базе аддитивных технологий (3D принтер), и системы управления, реализованной на базе отечественных компонентов и имеющихся наработок. Отличительными признаками разрабатываемого продукта, в первую очередь, является его комплектность (станок + система управления + методика обучения от одного производителя) при максимальном уровне отечественных ком-

понентов и наработок. Изготовление аппаратной части станков планируется реализовывать на базе имеющейся технической базы университета МГТУ «Станкин», а в будущем планируется сотрудничество с его промышленными партнерами. Система управления реализуется на базе отечественной системы ЧПУ «АксиОМА Контроль», разрабатываемой также в МГТУ «Станкин». Это обеспечивает импортонезависимость, а также возможность полноценной оперативной поддержки и выполнения сервисных работ по оборудованию у заказчиков, в отличие от подхода, при котором оборудование закупается у различных производителей, в том числе зарубежного производства. В то же время, процесс обработки и подготовки к ней является максимально приближенным к работе реальным производственным оборудованием, установленным на современных предприятиях [1–3].

Подобными комплексами планируется оснащать учебные классы для проведения уроков технологии в школах и других общеобразовательных учебных заведений и осуществления подготовки обучающихся базовым инженерным и техническим навыкам. Для проведения обучения планируется разработка и апробирование комплекта методических указаний. Предполагаемая организация процесса обучения представлена на рисунке 2.

Разработка подобных компактных станочных решений позволит применять их как для небольших производств, так и для подготовки профильных специалистов по работе с системами числового программного управления, а также их программированию. Внедрение разрабатываемых программно-аппаратных комплексов в учебные заведения (школы, техникумы, университеты) позволит решить сразу две задачи: подготовка инженерных кадров начиная с самого юного возраста, а также решение актуальной задачи трудового воспитания.



**Система управления на базе отечественной системы ЧПУ «АксиОМА Контроль»**



**Базовая станочная платформа**  
 фрезерный      лазерный  
 гравировальный      3D принтер

**Станок с модульным построением**

Рис. 1. Обобщенная схема построения программно-аппаратного комплекса

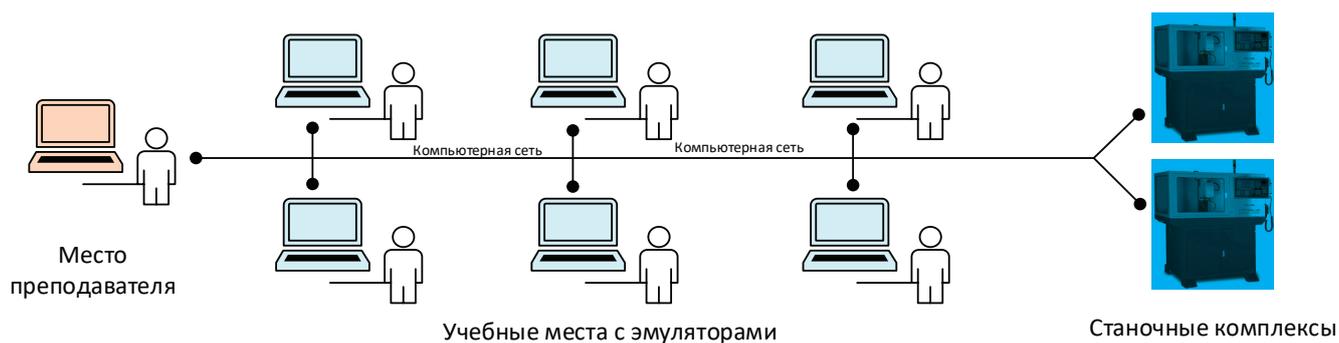


Рис. 2. Организация процесса обучения

Литература:

1. Григорьев С. Н. Принципы создания многофункциональной системы числового программного управления технологическим оборудованием на базе общего ядра с открытой модульной архитектурой // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2011. № 05. С. 1–11.
2. Мартинов Г. М., Нежметдинов Р. А. Модульный подход к построению специализированной системы ЧПУ для обрабатывающих центров наклонной компоновки // СТИН, 2014. № 11. с. 28–32
3. Мартинов Г. М., Никишечкин П. А., Григорьев А. С., Червоннова Н. Ю. Организация взаимодействия основных компонентов в системе ЧПУ АксиОМА Контроль для интеграции в нее новых технологий и решений // Автоматизация в промышленности. 2015. № 5. с. 10–15.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Процедура создания компонентной табличной модели

Еськов Евгений Александрович, студент  
Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

В статье описана процедура создания новой компонентной технологии математического моделирования в электронных таблицах.

**Ключевые слова:** компонентная модель, формальная логика, макрос.

Технология компонентного табличного моделирования основана на алгоритме решения исходной задачи и включает ряд процедур [1]:

- анализ предметной области, включающий операции структуризации словесного описания проблемы, постановки задачи, формулировки целей моделирования;
- процедура формализации задачи моделирования, содержит операции задания входов, выходов и показателей эффективности; построения причинно-следственных диаграмм; объявление переменных модели; разработки алгоритма решения задачи;
- процедура создания компонентной табличной модели, включает операции выбора из библиотеки компонентов, необходимых для решения задачи; задания информационных связей между компонентами, настройку параметров компонентов;
- процедура интерпретации результатов моделирования, содержащая операции планирования модельного эксперимента, анализа модели и интерпретации полученных результатов.

Для создания компонентных табличных моделей, прежде всего, необходимо открыть рабочую книгу Microsoft Excel на основе шаблона, содержащего библиотеку компонентов формальной логики. Затем нужно открыть библиотеку компонентов и, выделив область необходимого компонента, скопировать его в буфер обмена (Ctrl+C) (рис. 1).

На лист рабочей книги Excel вставляем скопированный блок (Ctrl+V). Аналогичным образом добавляются остальные блоки создаваемой модели. Затем позиционируем компоненты на рабочем поле и устанавливаем связи между блоками согласно реализуемой комбинационной схеме (модели).

Так, например, для установкой связи между компонентами логической схемы «Вход» и «НЕ», в входной ячейке блока «НЕ» вводим знак равенства «=» и выделяем выходную ячейку блока «Вход» (рис. 2), затем нажимаем клавишу Enter.

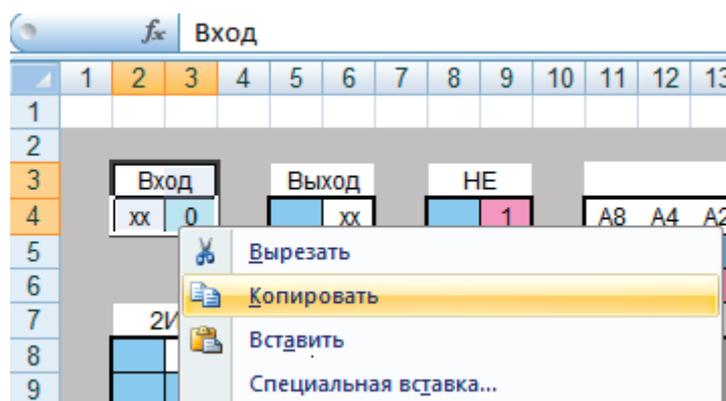


Рис. 1. Копирование блока библиотеки в буфер обмена

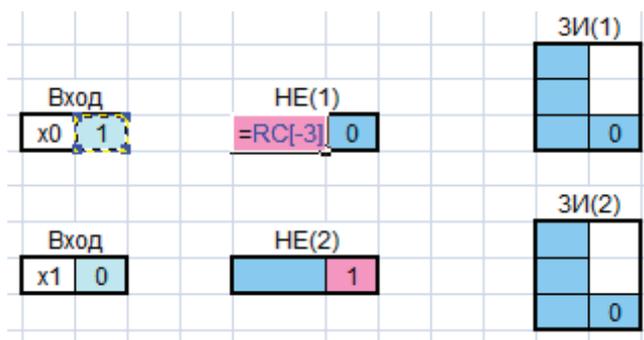


Рис. 2. Установление связей между ячейками

Теперь входная ячейка блока инверсии будет равна значению выбранного входного значения схемы.

По завершению установления связей, в последнем блоке отображается окончательный результат. Теперь, при смене входных значений, можно наблюдать изменение выходной ячейки.

Для компонентов формальной логики технология создания модели аналогична: блоки библиотеки копируются, добавляются на лист рабочей книги, позиционируются и устанавливаются связи между блоками (рис. 3).

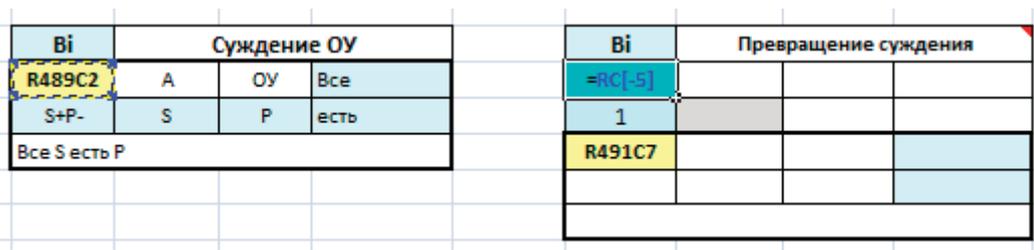


Рис. 3. Пример создания модели формальной логики

Далее в блоках формальной логики при необходимости изменяются имена терминов суждений и значения субъекта и предиката, а также распределенности терминов при помощи ниспадающих списков блоков.

Для визуализации связей между ячейками создадим макрос, отображающий эти связи при помощи графических стрелок. Для этого при помощи графических инструментов создаем три кнопки, выполняющие отображение зависимостей между зависимыми ячейками, а также кнопку по удалению стрелок, отображающих данные зависимости (рис. 4).



Рис. 4. Кнопки визуализации связей между ячейками

Для каждой кнопки создаем макрос. Для этого в редактор Visual Basic для кнопки «Влияющие ячейки» задаем код:

```
Sub Precedents()
Dim i As Integer
Dim n As Integer
n = 10
For i = 1 To n
Selection.ShowPrecedents
Next
End Sub
```

Для кнопки «Зависимые ячейки» используем код:

```
Sub Dependents()
Dim i As Integer
```

```

Dim n As Integer
n = 10
For i = 1 To n
Selection.ShowDependents
Next
End Sub

```

Для кнопки удаление стрелок связей присваиваем код:

```

Sub ArrowsDelete()
ActiveSheet.ClearArrows
End Sub

```

Теперь, когда выделяется любая ячейка на листе Excel, при нажатии кнопки «Влияющие ячейки» и «Зависимые ячейки» (рис. 5), отобразятся стрелки связи, а при нажатии кнопки «Убрать стрелки» стрелки соответственно удалятся.



Рис. 5. Использование кнопки «Влияющие ячейки»

Таким образом, в настоящей публикации представлена разработанная технология компонентного табличного моделирования.

Литература:

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2008. — 448 с.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Построение локально оптимальных систем с использованием проекционного метода

Балашенко Никита Сергеевич, аспирант  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В данной работе рассматривается применение проекционных операторов при разрешении задачи синтеза локально оптимальных управлений объектом, структуру которого можно охарактеризовать наличием нелинейности. В основе рассматриваемой методики лежат проекторы, позволяющие отобразить рассматриваемую задачу синтеза на линейное многообразие и упростить ее разрешение.

**Ключевые слова:** задача Коши, локально оптимальное управление, нелинейность, проекционный оператор, функция оптимальности.

Пусть математическая модель объекта управления определена на основе нелинейных разностных уравнений с гладкой правой частью вида (1):

$$X_{k+1} = F(X_k, U_k, M_k), Y_k = W(X_k, U_k), x_{k_0} = x_0, k \in N, \tag{1}$$

где  $X_k \in R^{n_x}, U_k \in R^{n_u}, M_k \in R^{n_m}, Y_k \in R^{n_y}$  — векторы исходных значений координат состояний, управлений, возмущений и выходных координат. Операторы  $F(X_k, U_k, M_k): R^{n_x} \times R^{n_u} \times R^{n_m} \rightarrow R^{n_x}, W(X_k, U_k): R^{n_x} \times R^{n_u} \rightarrow R^{n_y}$  определяют правые части уравнений системы (1). Свойства данных систем подробно изложены в работе [1].

При осуществлении синтеза оптимальных управлений для объекта, описываемого уравнением (1), необходимо использовать кусочно-линейные уравнения для учета типовых нелинейностей, подробно описываемые в работе [3]. Тогда объект управления типа (1) можно описать в виде задачи Коши для кусочно-линейных разностных уравнений согласно формуле (2):

$$x_{k+1} = H\Phi_x(x_k) + F_u\Phi_u(u_k) + F_\mu\mu_k, y_k = Cx_k + Du_k, x_{k_0} = x_0, \tag{2}$$

где  $x_k \triangleq X_k - X_* \in R^{n_x}, u_k \triangleq U_k - U_* \in R^{n_u}, \mu_k \triangleq M_k - M_* \in R^{n_m}, y_k \triangleq Y_k - Y_* \in R^{n_y}$  — векторы отклонений состояний, управлений, возмущений и выходных координат от стационарных состояний  $X_*, U_*, M_*, Y_*$ .  $\Phi_x(x_k) \in K_M(X_1, X_2): R^{n_x} \rightarrow R^{n_x}, \Phi_u(u_k) \in K_M(U_1, U_2): R^{n_u} \rightarrow R^{n_u}$  — кусочно-линейные операторы класса  $K_M(Z_1, Z_2), \Phi_k(x_k) \in K(X_1, X_2) \in R^{n_x}, \Phi_k(u_k) \in K(U_1, U_2) \in R^{n_u}$ . Матрицы разностных уравнений объекта управления:

$$\begin{aligned} H &= \partial F / \partial X = H\Phi'_x(X_*) \in R^{n_x \times n_x}, \\ F_u &= \partial F / \partial U = H\Phi'_u(U_*) \in R^{n_x \times n_u}, \\ F_\mu &= \partial F / \partial M = F_\mu \in R^{n_x \times n_m}, \\ C &= \partial G / \partial X = C \in R^{n_y \times n_x}, \\ D &= \partial G / \partial U = D \in R^{n_y \times n_u}, \end{aligned} \tag{3}$$

соответствуют матрицам Якоби в точках  $X_*, U_*, M_*, S_*$ .

Стоит отметить, что локально оптимальные ограниченные (ЛОУ)  $u_k^c(x_k)$  управления с обратной связью определяются равенством (4):

$$u_k^c(x_k) = \Gamma u_k(x_k), \tag{4}$$

где  $\Gamma = \gamma E_n \in R^{n \times n}, \gamma \in R$  — матрица обратной связи. Далее будут представлены базовые задачи, разрешение которых позволит вычислить управления  $u_{k,*}^c(x_k)$ .

На основе применения проекционных операторов ЛОУ можно представить управления  $u_k^c(x_k) = u_{k,*}(x_k)$  в виде оптимальной выпуклой комбинации двух экстремальных граничных решений  $z(\sigma_{k,*})$  и  $z(\sigma_k^*)$ , описываемой равенством (5):

$$u_{k,*}(x_k) = T_u z(\theta_*) = T_u [(1 - \theta_{k,*})z_*(\sigma_{k,*}) + \theta_{k,*}z^*(\sigma_k^*)], \theta_{k,*} \in [0,1], \tag{5}$$

где  $T_u = \begin{pmatrix} 0_{n_u \times n_y} \\ E_{n_u \times n_u} \end{pmatrix} \in R^{n_u \times (n_u + n_y)}$  — так называемая «фильтрующая матрица», позволяющая выделить из множества расширенных векторов  $z(\theta_*)$  векторы управлений  $u_{k,*}$ , а функция оптимальности  $\theta_{k,*}$  подразумевает минимизацию функционала  $\varphi$ , определяемого с использованием евклидовой нормы, и определена соотношением (6):

$$\theta_{k,*} = \operatorname{argmin} \{ \varphi = \|z(\theta) - C_k\|_2^2 \mid z(\theta) = [(1 - \theta)z(\sigma_{k,*}) + \theta z(\sigma_k^*)], \theta \in [0,1] \}, \tag{6}$$

где

$$z(\sigma_{k,*}) = \operatorname{argmin} \{ \varphi = \|z_k - C_k\|_2^2 \mid Az_k = b_k, \|z_k\|_2^2 = r^2 \},$$

$$z(\sigma_k^*) = \operatorname{argmax} \{ \varphi = \|z_k - C_k\|_2^2 \mid Az_k = b_k, \|z_k\|_2^2 = r^2 \}.$$

Таким образом, на основе уравнений (5), (6) можно сформировать векторы управлений с обратной связью по состоянию  $u_k = u_{k,*}(x_k, C_k)$ , которые позволяют минимизировать норму  $\|z_k\|_2^2$  векторов отклонений прогнозов управлений  $z_k$  от программных значений  $C_k = \begin{pmatrix} 0_{n_y} \\ C \end{pmatrix}^T$ .

Далее требуется задать «множества моделей», которые позволяют учесть нелинейности уравнений объекта типа (2) по координатам состояний  $x_{k+1}$  или выхода  $y_{k+1}$  и имеющие вид (7):

$$\begin{aligned} D_{xk}^0 &= \{ z_k = [x_{k+1}, \Phi_u(u_k)]^T \mid Az_k = \begin{pmatrix} E_{n_x} \\ -F_u \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{k+1} \\ \Phi_u(u_k) \end{pmatrix} = H\Phi_x(x_k) + F_u\mu_k = b_{x,k} \}, \\ D_{yk}^0 &= \{ z_k = [y_{k+1}, \Phi_u(u_k)]^T \mid Az_k = \begin{pmatrix} E_{n_y} \\ -cF_u \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{k+1} \\ \Phi_u(u_k) \end{pmatrix} = cH\Phi_x(x_k) + cF_u\mu_k = b_{y,k} \}. \end{aligned} \tag{7}$$

«Множества ограничений» — множества неравенств, ограничивающих расширенные векторы  $z_k$  по координатам состояний  $x_{k+1}$  или управлений  $y_{k+1}$ . Для статических законов они имеют вид (8):

$$\begin{aligned} Z^- \leq Z_{k+1} = Z_* + z_k = (X_* | U_*)^T + (x_{k+1} | u_k)^T \leq Z^+, \\ Z^- \leq Z_{k+1} = Z_* + z_k = (Y_* | U_*)^T + (y_{k+1} | u_k)^T \leq Z^+, \end{aligned} \tag{8}$$

где  $z_k = (y_{k+1} | u_k)^T$  — расширенный вектор «выходов-управлений»,  $Z_* = (X_* | U_*)^T$  и  $Z_* = (Y_* | U_*)^T$  — «точки линеаризации» для уравнений объекта,  $Z^-, Z^+$  — постоянные граничные параметры.

Таким образом, базовые задачи позволяют оптимальные управления, позволяющие минимизировать функционал качества, определяемый евклидовой нормой отклонений вектора  $z_k$  от значений  $C_k$ , типа (9):

$$\varphi(z_k) = \|z_k - C_k\|_2^2, C_k \neq 0_n, k \in N, C_k \in R^{n_x \times n_u}, \tag{9}$$

для статического закона с соответствующими множествами «моделей» (7) и «ограничений» (8), имеют вид (10):

$$u_{k,*}^c = T_u z_{k,*}, T_u = \begin{pmatrix} 0_{n_u \times n_y} \\ E_{n_u \times n_u} \end{pmatrix}, z_{k,*} \in D_{zk}^0 \cap D_z^1, \tag{10}$$

где управления  $z_{k,*}$  с помощью матрицы  $T_u$  определяются из решений счетного числа задач конечномерной оптимизации: вычислить числовые векторы:

$$\begin{aligned} z_{k,*} &= \operatorname{argmin} \{ \varphi(z_k) = \|z_k - C_k\|_2^2, z_k = (y_{k+1} | u_k)^T, D_z^0 = [z_k \mid Az_k = b_k^i], b_k^1 = cHx_k, b_k^2 = cH\Phi_x(x_k), D_z^1 = \\ &= [z_k \mid z^- \triangleq Z^- - Z_* \leq z_k \leq Z^+ - Z_* \triangleq z^+] \}. \end{aligned} \tag{11}$$

Задачи класса (11) можно разрешить с использованием проекционных операторов конечномерной минимизации. Следующим шагом является аппроксимация задач типа (10). Эллипсоиды ограничений аппроксимируют параллелепипед, причем область ограничений для векторов  $z_k$  будет описываться в соответствии с уравнением (12):

$$D_{zk}^2 = \{ z_k \mid (z_k - d_k)^T Q_k (z_k - d_k) \leq 1 \} \subset D_{zk}^1. \tag{12}$$

Центр и полуоси эллипсоидов определяются согласно соотношениям (13):

$$\begin{aligned} d_k &= 0,5(z^+ + z^-), \\ Q_k &= \operatorname{diag}[0,5(z^+ - z^-)]_j^{1/2}, j = 1, \dots, n_y + n_u. \end{aligned} \tag{13}$$

Для случая, когда матрицы  $Q_k = E \in R^{n_z \times n_z}$ , замена переменных в (12) определяет новые переменные  $\tilde{z}_k$  в соответствии с соотношением (14):

$$\tilde{z}_k = z_k - d_k \Leftrightarrow z_k = \tilde{z}_k + d_k, z_{k,*} = \tilde{z}_{k,*} + d_k, \tag{14}$$

причем эллипсоид преобразуется в шар.

С учетом этого соотношения для определения статических ЛОУ потребуется разрешить базовые задачи вида (15):

$$\begin{aligned} u_{k,*}^c &\approx T_u \langle d_k + \tilde{z}_{k,*} \rangle = T_u \langle d_k + \operatorname{argmin} \{ \varphi(\tilde{z}_k) = \|\tilde{z}_k - C_k + d_k\|_2^2 \mid \\ &|A\tilde{z}_k = \tilde{b}_k^{1,2}, \tilde{b}_k^{1,2} = b_k^{1,2} - Ad, b_k^1 = cHx_k, b_k^2 = cH\Phi_x(x_k), \\ &(\tilde{z}_k - d_k)^T (\tilde{z}_k - d_k) \leq r^2 \}. \end{aligned} \tag{15}$$

Таким образом, на основе уравнений (15) можно сформулировать разностные операторы, характеризующие замкнутые системы, согласно соотношениям (16):

$$x_{k+1} = H\Phi_x(x_k) + F_u \Gamma T_u z_{k,*} + F_u \mu_k = H\Phi_x(x_k) + \gamma F_u T_u [(1 - \bar{\theta})z_{k,*} + \bar{\theta}z_k^* + d_k] + F_u \mu_k,$$

$$y_k = Cx_k + Du_k, x_{k_0} = x_0, \tag{16}$$

где  $\bar{\theta} \in [0,1]$  — числовой параметр допустимости. Граничные условия для данной задачи могут быть представлены следующим образом:

$$\begin{aligned} z_{k,*} &= \operatorname{argmin}\{\varphi(z_k) = \|z_k - C_k\|_2^2, z_k \in D\}, \\ z_k^* &= \operatorname{argmax}\{\varphi(z_k) = \|z_k - C_k\|_2^2, z_k \in D\}, \\ D &= \{z_k | Az_k = b_k^{1,2}, A = (c|-cF_u), b_k^1 = cHx_k, b_k^2 = cH\Phi_x(x_k), z^- \leq z_k \leq z^+\} \end{aligned} \tag{17}$$

Разностные операторы систем локально оптимального управления на основе (1), (3), (16) и (17) определяют задачу Коши:

$$\begin{aligned} x_{k+1} &= H\Phi_x(x_k) + F_u\gamma u_{k,*}(\theta_{k,*}) + F_\mu\mu_k = H\Phi_x(x_k) + F_u\Gamma T_u[(1 - \tilde{\theta}_{k,*})z_{k,*} + \tilde{\theta}_{k,*}z_k^*] + F_\mu\mu_k, \\ y_k &= Cx_k, x_{k_0} = x_0, \end{aligned} \tag{18}$$

с зависящей от координат состояния «функцией оптимальности»

$$\tilde{\theta}_{k,*}(\theta_{0k}) = 0,5(|\theta_{0k}| - |\theta_{0k} - 1| + 1) \in [0,1] \subset R,$$

где  $\theta_{0k} = -(x_- - x_+)^T(x_+ - C_k)\|x_- - x_+\|_2^{-2}$  является числовым параметром, а именно точкой безусловного минимума на прямой, проходящей через точки  $x_+$  и  $x_-$ , которые определяются уравнением (19):

$$x_\pm = x(\pm\eta) = P^+b \pm P^0C_k\eta, \eta = \alpha^{1/2}\rho^{1/2}, \tag{19}$$

где  $P^0 = E_{n \times n} - A^T(AA^T)^{-1}A$  — проекционный оператор на линейное подпространство  $Ax = 0$ ,  $P^+ = A^T(AA^T)^{-1}$  — матрица, определяющие проекцию  $P^0(C) = P^0C + P^+b$  на линейное многообразие  $Ax = b$ ,  $\alpha = r^2 - b^T(AA^T)^{-1}b = r^2\|P^+b\|_2^2$ ,  $\rho = C_k^T P^0 C_k = \|P^0 C_k\|_2^2$  — коэффициенты оптимальности. Стоит отметить, что операторы  $P^0$  и  $P^+$  должны обладать следующими свойствами, доказательство которых приведено в [2] и [3]:

$$\begin{aligned} P^0 P^0(C) &= P^0(C), P^0 P^0 C = P^0 C, P^0 = (P^0)^T, \\ P^0 P^0 &= P^0 \geq 0_{n \times n}, (P^+)^T P^0 = P^0 (P^+)^T = 0_{n \times n}, \\ (P^+)^T P^+ &= (AA^T)^{-1}, b^T (P^+)^T P^0(C) = b^T (AA^T)^{-1} b. \end{aligned} \tag{20}$$

Данный проектор позволяет вычислить функцию оптимальности  $\tilde{\theta}_{k,*}(\theta_{0k})$  как проекцию точки безусловного минимума нормы  $\theta_{0k}$  на отрезок прямой, содержащий граничные элементы  $x_\pm$ , согласно уравнению (18).

Таким образом, были построены математические модели замкнутых локально оптимальных систем, описываемые уравнениями (17) и (18). Успешный синтез системы, в свою очередь, приводит к задаче осуществления анализа устойчивости синтезированной системы. Провести данный анализ можно, например, с использованием метода сжимающих отображений, что представлено в работах [3], [4].

Литература:

1. Козлов В. Н. Негладкие системы, операторы оптимизации и устойчивость энергообъединений. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. — 177 с.
2. Козлов В. Н. Проекционный метод оптимизации оптимальных ограниченных управлений динамических систем. — СПб: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2018. — 190 с.
3. Козлов В. Н. Проекционный метод синтеза ограниченных оптимальных управлений динамических систем энергетики. — СПб: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. — 165 с.
4. Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебное пособие / В. Н. Козлов. — М: Проспект, 2014. — 173 с.

## Анализ конструктивных решений, применяемых для повышения комфортности обуви

Отамуродов Журабек Отаниязович, ассистент;  
Холмуродова Дилноза Дилмуродовна, стажёр-преподаватель  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

*В данной статье приведен анализ применения конструктивных решений для повышения комфортности обуви, а также разные подходы к изготовлению вкладных профилированных стелек.*

### Analysis of design solutions used to improve the comfort of shoes

*This article contains analyzes on the application of constructive solutions to increase the comfort of shoes, as well as different approaches to the manufacture of inset profiled insoles.*

Требуемая форма следа в обуви может достигаться как за счет формы следа используемой колодки, так и за счет вкладных ортопедических приспособлений, таких как: стельки, полустельки, выкладки сводов.

Использование вкладных профилированных стелек является наиболее простым и доступным способом обеспечения опорной комфортности.

В настоящее время существует два принципиально разных подхода к изготовлению стелек:

1) Индивидуальное производство по индивидуально доработанным ортопедическим колодкам, по гипсовому слепку стопы пациента или непосредственно по стопе, используя специальный термопластичный материал.

2) Производство стелек на обезличенного потребителя по усредненным параметрам стоп.

Кроме этого, практикуется изготовление стелек максимальной готовности, дорабатываемых в ходе примерки с учетом индивидуальных особенностей стоп заказчика, а также может применяться модульный принцип подбора ортопедических изделий на основе базового модуля за счет использования различных ортопедических вкладышей.

На сегодняшний день индивидуальные вкладные ортопедические стельки преимущественно изготавливаются методом блокровки на специальных ортопедических колодках из таких материалов как пробка, микропористая резина, кожа или формируются по гипсовым слепкам, что сильно затягивает и удорожает процесс их изготовления.

Из новых технологий в производстве стелек, появившихся в последнее время, следует отметить разработку фирмы FOOT SCIENCE INTERNATIONAL — быстроизготавливаемые индивидуальные стельки. Заготовка стельки из термопластичного материала вставляется в обувь и разогревается специальным феном. После разогрева заготовки до пластичного состояния пациент одевает обувь и ходит в ней в течение нескольких минут, по прошествии которых материал стелек остывает, «запоминая» оптимальную конфигурацию стопы. Получаемая в результате стелька учитывает индивидуальные особенности изменения формы стопы пациента во время всех фаз ходьбы. Аналогичный принцип используется при индивидуальной

подгонке спортивной обуви, в частности, горнолыжных ботинок.

Стельки, изготавливаемые на обезличенного потребителя, производятся из более широкой гаммы материалов, как правило, отличаются простотой конструкции и, следовательно, являются более технологичными. В последнее время при производстве ортопедических изделий широкое применение получили такие вспененные материалы, как пенополиэтилен, сэвилен, эвапласт, которые отличаются высокой приформовываемостью, хорошими упруго-амортизационными свойствами, легкостью и невысокой стоимостью. Изготовление вкладных ортопедических стелек из этих материалов происходит путем формования разогретого листового материала в пресс-формах. Материалу, разогретому в термоактиваторе, придается пространственная форма путем формования его в пресс-форме под давлением. Достоинством изготовления вкладных стелек этим способом является высокая технологичность метода, хорошее качество готовых изделий и их невысокая стоимость [1].

Для повышения комфортности обуви было предложено использовать вкладные объемные стельки, обеспечивающие равномерное перераспределение давления стопы на след обуви в процессе ходьбы.

Существующие конструкции обезличенных вкладных стелек не учитывают индивидуальных особенностей строения плантарной части стопы потребителя. Поэтому не всегда достигается эффект максимального соответствия площади контакта стопы опорной поверхности, тем самым не удается в полной мере снизить локальные давления.

Несмотря на все плюсы вкладных индивидуальных и обезличенных стелек они имеют главный недостаток. В большинстве случаев, в обуви массового производства не предусматривается дополнительное внутриобувное пространство на толщину вкладной стельки. В результате применение вкладных стелек в такой обуви неизбежно приводит к уменьшению ее обхватных параметров, что ведет к снижению вприсности обуви и, как следствие, к снижению комфортности.

Увеличение внутриобувного пространства на толщину вкладной профилированной стельки ухудшает общий силуэт обуви. Кроме того, наличие вкладной стельки приводит к об-

разованию многослойного пакета (вкладная стелька, основная стелька, подошва), повышающего массу и изгибную жесткость низа обуви, снижающего устойчивость стопы в обуви [1].

Другим возможным вариантом повышения опорной комфортности обуви является разработка колодки с анатомическим следом и соответствующего ему профилированного стелечного узла, затяжка при этом производится на колодку с прикрепленным стелечным узлом.

Схожий принцип применяется в ортопедической обуви при изготовлении межстелечных слоев. Существует два основных варианта межстелечных слоев, от которых зависит способ изготовления ортопедической обуви и форма используемой колодки. В первом случае, при использовании несъемного межстелечного слоя, заготовка верха обуви затягивается на колодку с прикрепленным на след колодки ортопедическим приспособлением. Колодка при этом имеет форму следа, соответствующую конкретной деформации, и специально дорабатывается с учетом индивидуальных особенностей стопы пациента. Межстелечный слой изготавливается по следу колодки методом блокровки. Во втором случае, при применении съемного межстелечного слоя (вкладной стельки), затяжка происходит на колодку с уплощенным следом, при этом по следу колодки закладывается дополнительное внутриобувное пространство на толщину ортопедического изделия.

Для повышения опорной комфортности обуви некоторые исследователи рекомендуют вводить амортизирующие элементы в систему низа обуви. Так, получило развитие направление, связанное с разработкой специальных, комбинированных конструкций низа обуви, снижающих ударные нагрузки при ходьбе.

Пневмогидравлические системы в качестве амортизирующих устройств широко используются известными фирмами — производителями спортивной обуви. Например, амортизационная система известной спортивной обуви ASICS основана на использовании полужидкой субстанции-желе ASICS GEL, заключенной в эластичную капсулу, которая расположена внутри подошвы. При этом ASICS GEL воспринимает нагрузку, а за счет деформации эластичной камеры происходит поглощение энергии удара, благодаря этому снижается реакция опоры, и, как следствие, вероятность возникновения травм.

Амортизационные системы спортивной обуви Nike основаны на использовании материалов с газонаполненными порами. Газ имеет запатентованный сложный химический состав. Амортизационные свойства находятся в зависимости от количества и объемов пор, заполненных газом. Такая конструкция

обеспечивает независимость амортизационных свойств от влияния атмосферного давления и внешней температуры.

Известны амортизационные системы спортивной обуви Reebok, использующие принцип сжатия и перемещения воздуха в каналах пластины из термополиуретана, расположенной в нижней части подошвы по всей поверхности следа. При касании пяточной частью опорной поверхности воздух, заключенный в пластине, перемещается вперед, при отталкивании — назад.

Большинство известных обувных фирм (Clarks, Solidus, Romus, Mephisto, Finn Comfort, Ecco и др.) решают задачу повышения комфортности обуви за счет улучшения гигиенических, эргономических свойств обуви, использования при производстве обуви новых перспективных материалов, совершенствования конструкций и способов изготовления деталей верха и низа обуви.

При производстве обуви используются колодки повышенных полнот. Повышение опорной комфортности обуви достигается за счет использования колодок с анатомической формой следа, применения профилированных (анатомических) стелек, конструкций подошв, позволяющих снижать динамические нагрузки при ходьбе, обеспечивать терморегуляцию внутриобувного пространства и т.д. Повышение амортизационной способности низа обуви достигается за счет комбинированных конструкций подошв из различных материалов, комбинации различных материалов в подошве и систем, вставок в подошвы, вентиляционных каналов в подошве и т.п. Улучшение микроклимата внутриобувного пространства достигается за счет использования натуральных материалов, дышащих кож натуральной выделки с использованием растительных экстрактов и красителей, мембранных технологий, специальных стелечных материалов, обеспечивающих циркуляцию воздуха внутри обуви. В приложении А представлены конструктивные решения, используемые ведущими мировыми производителями для создания обуви повышенной комфортности.

Представленные на отечественном рынке образцы детской обуви, таких производителей, как Ricosta, Richter, Romika, Bartek и др., позиционируемые фирмами как «анатомическая обувь», отличает наличие умеренных выкладок наружного и внутреннего свода, углубленная форма пятки. Обеспечение рационального внутриобувного пространства, в большинстве случаев, достигается как за счет профилированной стельки, так и за счет использования рациональной колодки и специальной конструкции подошвы.

#### Литература:

1. В. С. Макарова. Моделирование и конструирование обуви и колодок. Москва Легпромбытиздат, 1987 г.
2. Т. П. Швецова. Технология обуви. Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1983 г.

## Унификация элементов гидропривода

Перехода Иван Александрович, аспирант

Морской государственный университет имени адмирала Г. И. Невельского (г. Владивосток)

*В статье представлен анализ унификации элементов гидропривода, а также — диаметральных размеров силовых органов. Целью работы является определение закономерностей в области унификации и применения приводов штанговых скважинных насосов.*

**Ключевые слова:** унификация, привод, параметрический ряд, уравнивающее устройство, штанговый скважинный насос.

Постепенное и непрерывное усложнение условий разработки и эксплуатации нефтяных месторождений привело к необходимости совершенствования и способов подъема пластовой жидкости, и оборудования, реализующего эти способы. В настоящее время наиболее широкое промышленное использование получили фонтанный, газлифтный, и также механизированные способы эксплуатации скважин: штанговыми скважинными насосами, гидропоршневыми и центробежными электронасосами.

Работы по созданию рядов гидравлических приводов штанговых скважинных насосов (далее — ШСН) как отечественных, так и зарубежных конструкций, базировались на использовании совершенно разных по типам и размерам элементов гидропривода. В результате в этих приводах не было имеющих унифицированных размеры насосов, распределителей, клапанов и т.п. элементов, а также силовых гидроцилиндров, уплотнений и подобных узлов. Унифицировать все эти детали и узлы, когда установки серийно выпускаются, достаточно сложно и практически неосуществимо.

Упрощение внедрения гидропривода ШСН на промыслах, освоение их производства может быть обеспечено при унификации, обеспечить которую необходимо еще до запуска приводов в серийное производство на стадии их проектирования.

Унифицировать целесообразно отдельные узлы и детали гидропривода. Анализ показывает, что степень унификации будет тем больше, чем больше аналогии будет в схемах гидропривода каждого из типоразмеров параметрического ряда. Это делает еще целесообразней унификацию гидропривода на этапах, предшествующих конструктивной разработке приводов, при проработке схем приводов и их предварительном расчете.

Возможность унификации элементов гидропривода можно установить на основе анализа структурной схемы. Из нее следует, что приводы следует компоновать из набора повторяющихся функциональных блоков — силового органа, уравнивающего устройства и т.п. Поэтому к основным вопросам унификации элементов при определенной их номенклатуре относится, прежде всего, определение их параметров, при которых они будут удовлетворительно работать в приводах всех типоразмеров. Очевидно, что максимальная унификация будет достигнута, когда число типоразмеров элементов установок будет в пределе сокращено до одного.

Осуществимо ли такое сокращение, которое привело бы, по существу, к максимально возможной унификации, и на какие элементы приводов необходимо распространять подобную унификацию?

Решение этой задачи основывается, прежде всего, на унификации гидравлических схем и сведения к минимуму числа типоразмеров установок. Очевидно, что при сведении к минимуму числа типоразмеров элементов гидропривода к одному на весь ряд параметры этого элемента должны соответствовать максимальным давлению и расходу жидкости, которые могут быть в любой из установок параметрического ряда. Только тогда полная унификация станет осуществимой. Целесообразность предельно возможной степени унификации можно определить в результате решения задачи оптимизации по ряду показателей, учитывающих, с одной стороны, положительный эффект, как например обеспечение большой серийности производства унифицированных деталей, упрощение производства приводов и запасных частей и т.п., а с другой стороны, отрицательный эффект, обусловленный последствиями «излишних» запасов по производительности и давлению, т.е. к некоторому увеличению затрат металла, труда и средств.

Априори можно утверждать, что подобная степень унификации тем более целесообразна, чем меньше будет диапазон вероятных расходов и давлений рабочей жидкости в установках всех типоразмеров.

*Унификация диаметральных размеров силовых органов*

К диаметральным размерам относятся диаметры штангового цилиндра (и его поршня), штока штангового цилиндра (и его уплотнений), трубного цилиндра (и его поршня), фальштока (и его уплотнений), устьевого штока, устьевого трубы и (их уплотнений).

Предел унификации этих размеров следующий. Для всей гаммы установок независимо от их параметров число размеров каждого диаметрального размера не должно превышать одного. Тогда производство всех деталей штоков и цилиндров, сложных в технологическом отношении, вследствие увеличения их серийности удешевится. Это же относится к уплотнениям для всех деталей. Однако при подобной унификации не будет обеспечена одинаковая долговечность уплотнительных устройств.

Возникает вопрос: можно ли подобрать значения диаметра цилиндров, при которых разница в долговечности этих узлов, применяемых в приводах различных типоразмеров, была бы приемлемой и, если это осуществимо, то какому диаметру она соответствует.

В основу создания унифицированного силового органа положим следующий принцип. Число унифицированных запасных частей для всех установок параметрического ряда должно быть меньше или равно числу запасных частей, специализированных для каждого размера установки в пределах

ряда; трудоемкость ремонтов установок при введении унифицированных запасных частей не должна быть больше, чем при использовании неунифицированных. И наконец, недобор пластической жидкости, обусловленный ремонтами приводов, в результате введения унификации не должен увеличиваться.

При выполнении перечисленных условий, но при равенстве численности уплотнений, трудоемкости ремонтов и сохранения производительности насосных установок, с введением унификации будет обеспечена экономия средств, обусловленная снижением стоимости изготовления деталей, снижением стоимости ремонтов и сокращением их длительности.

Область применения приводов ШСН определяется техническими и экономическими факторами. К первой группе относятся совокупность условий, которым должен удовлетворять привод ШСН — соответствие максимальной нагрузки в точке

подвеса штанг возникающим в работе усилиям, обеспечение необходимой длины хода точки подвеса штанг и числа двойных ходов.

Ко второй группе относится, прежде всего, заданный уровень экономического эффекта и ряд других показателей, которые характеризуют эффективность данного оборудования. Факторы первой и второй групп взаимосвязаны, поскольку экономическая эффективность привода определяется его техническими показателями, рассматриваемыми на фоне существующего оборудования, предназначенного для аналогичной работы.

В то же время при определении области применения гидравлического привода ШСН принципиально наличие уравнивающего устройства. Его отсутствие приводит к повышенному расходу энергии, необходимой для приведения установки в действие, а следовательно, требует учета эксплуатационных расходов.

#### Литература:

1. Адонин А. Н. «Выбор способа добычи». М., Недра, 1982, 213 с.
2. Амиров А. Д. «Техника и технология освоения и эксплуатации нефтяных скважин». М., Недра, 1970, 222 с.
3. Касьянов А. с. «Аналитический метод контроля работы глубинных штанговых насосов». М., ВНИИОЭНГ, 1973, 96 с.
4. Драготеску Н. Д. «Глубиннонасосная добыча нефти». М., Недра, 1966, 416 с.
5. Орлов П. И. «Основы конструирования», т. 1 М., Машиностроение, 1977, 623 с.

## Расчет механической характеристики асинхронного электродвигателя для работы в составе приводов буровых установок

Филин Виталий Андреевич, студент магистратуры

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (г. Москва)

*В статье представлен расчет механической характеристики асинхронного электродвигателя в составе буровой установки. Целью работы является построение механической характеристики асинхронного электродвигателя с помощью программы. В ходе работы выполняется построение зависимостей частоты вращения от момента, зависимостей момента от скольжения на основе аналитического метода и математического моделирования.*

**Ключевые слова:** асинхронный двигатель, механическая характеристика, электрический привод.

Ярко выраженной тенденцией производства электроприводов буровой установки является все более широкое применение асинхронных двигателей (АД). [6] Во многом это связано с конструктивными особенностями АД, а именно простая конструкция, низкая стоимость из-за небольшого количества цветного металла, неприхотливые эксплуатационные условия. Основным соображением для проектировщика асинхронного двигателя является конструкция двигателя с высоким пусковым моментом, лучшим КПД и коэффициентом мощности.

Но требования к энергоэффективности из года в год ужесточаются, что заставляет производителей идти на вынужденную модернизацию имеющихся моделей либо проектировать абсолютно новые. Для правильной эксплуатации двигателя силового привода важно знать, как будут меняться его основные параметры, т.е. крутящий момент  $M$ , частота вращения  $n$  и мощность  $N$ , в зависимости от нагрузки и изменения напряжения и частоты тока в питающейся сети.

Расчет механической характеристики возможно произвести тремя способами: аналитический методом, на основе формул и зависимостей, построение математической модели, экспериментальное исследование.

Моменты, создаваемые двигателем и исполнительным органом рабочей машины, могут иметь разные значения при различных частотах вращения. При выборе электродвигателя необходимо, чтобы его электромеханические свойства соответствовали технологическим требованиям приводимой им рабочей машины. К электромеханическим свойствам в первую

Таблица 1. Основные параметры АД при частоте сети 50 Гц

Наименование параметра	Значение параметра
Полезная мощности, кВт	1200
Частота вращения (синхронная), об/мин	500
Частота вращения, об/мин	480
Отношение макс. момента к номинальному, о.е.	1,8

очередь относится механическая характеристика. Механической характеристикой электродвигателя называют зависимость между частотой вращения вала двигателя и развиваемым им  $n = f(M)$ . Вместо частоты вращения вала  $n$  можно записать  $\omega = f(M)$ , так как эти величины пропорциональны  $\omega = \pi n/30$ . [1] Под скольжением подразумевается величина в относительных единицах, которая характеризует отставание скорости вращения ротора от синхронной скорости вращения поля статора, создаваемого трехфазной обмоткой [2]

Скольжением асинхронной машины выражается отношением:

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0}; \quad (1)$$

Электромагнитный момент  $M$  на валу асинхронной машины пропорционален величине магнитного потока и активной составляющей тока в обмотке ротора, которая зависит от величины скольжения.

$$M = \frac{mU^2 R_p}{\omega_0 s \left[ (R_c + R_p s^{-1})^2 + (X_c + X_p)^2 \right]}, \quad (2)$$

где  $m$  — число фаз обмотки статора;  $U$  — фазное напряжение сети;  $R_c$  — активное сопротивление фазы обмотки статора;  $R_p$  — активное сопротивление фазы обмотки ротора, приведённое к статору;  $X_c$  — индуктивное сопротивление фазы обмотки статора;  $X_p$  — индуктивное сопротивление фазы обмотки ротора, приведённое к статору.

Критическое скольжение по параметрам обмоток двигателя определяется по формуле

$$s_k = \frac{R_p}{\sqrt{R_c^2 + (X_c + X_p)^2}}; \quad (3)$$

Подставив (2) и (3) получим выражение для определения критического момента

$$M_k = \frac{mU^2}{2\omega_0 \left[ R_c + \sqrt{R_c^2 + (X_c + X_p)^2} \right]}; \quad (4)$$

Номинальный момент АД (Н·м) вычисляется по формуле

$$M_{ном} = 9550 \frac{P_{ном}}{n_{ном}}, \quad (5)$$

где  $P_{ном}$  — номинальная мощность двигателя,  $n_{ном}$  — номинальная частота вращения.

Для расчета механической характеристики АД мощностью более 100 кВт пользуются упрощенной формулой Клосса.

$$M = \frac{2M_k}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s}}; \quad (6)$$

Значение пускового момента АД можно определить постановкой  $s = 1$  в формулу (2) или по данным каталога, используя формулу  $M_{п} = K_m M_{ном}$ , где  $K_m$  — кратность пускового момента по отношению к номинальному.

Уравнения (6) в достаточной мере описывает механические свойства АД. В асинхронных электродвигателях с короткозамкнутым ротором в той или иной мере наблюдается явление вытеснения тока в стержнях ротора, в связи с чем их параметры непостоянны и механические характеристики значительно отличаются от характеристик, рассчитанных по формулам Клосса. В частности, у некоторых электродвигателей с КЗ ротором при малых скоростях вращения наблюдается снижение момента, вызванное влиянием высших гармоник поля. [3]

Таблица 2. Численные расчетные значения вращающегося момента

s, о.е	0,04	0,065 s <sub>кр</sub> /2	0,131 s <sub>кр</sub>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
M <sub>расч</sub> , кН·м	23,87	34,38	42,97	39,49	31,66	25,55	21,19	18,01	15,01	13,79	12,32	11,14
n, об/мин	480	467	434	400	350	300	250	200	150	100	50	0

Выдвигаем гипотезу, что при математическом моделировании будет более высокая точность расчета механической характеристики.

Для достижения поставленных задач воспользуемся пакетом прикладных программ Elcut Студенческая версия. Elcut — это программное обеспечение для моделирования мультифизических задач. К его преимуществам относятся довольно простой процесс моделирования, дружественный интерфейс и незначительное потребление ресурсов. Также стоит отметить: это ПО является продуктом отечественной компании, что благоприятно сказывается на его доступности в условиях сложной политической обстановки. [5]

Расчет машины проводился методом конечных элементов. В основе электромагнитного расчета лежит модель, включающая в себя геометрию машины, магнитные и электрические свойства её активных материалов, режимные параметры и действующие нагрузки. В ходе расчёта определяются индукции и токи в сечениях модели. Затем определяются силы и моменты, а также энергетические показатели. [4]

Таблица 3. Численные моделируемые значения вращающегося момента

s, о.е	0,048	0,079 s <sub>кр</sub> /2	0,158 s <sub>кр</sub>	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
M <sub>мод</sub> , кН·м	24,59	35,41	44,26	37,52	26,59	21,46	17,80	15,13	13,13	11,58	10,35	9,35
n, об/мин	480	460	420	400	350	300	250	200	150	100	50	0

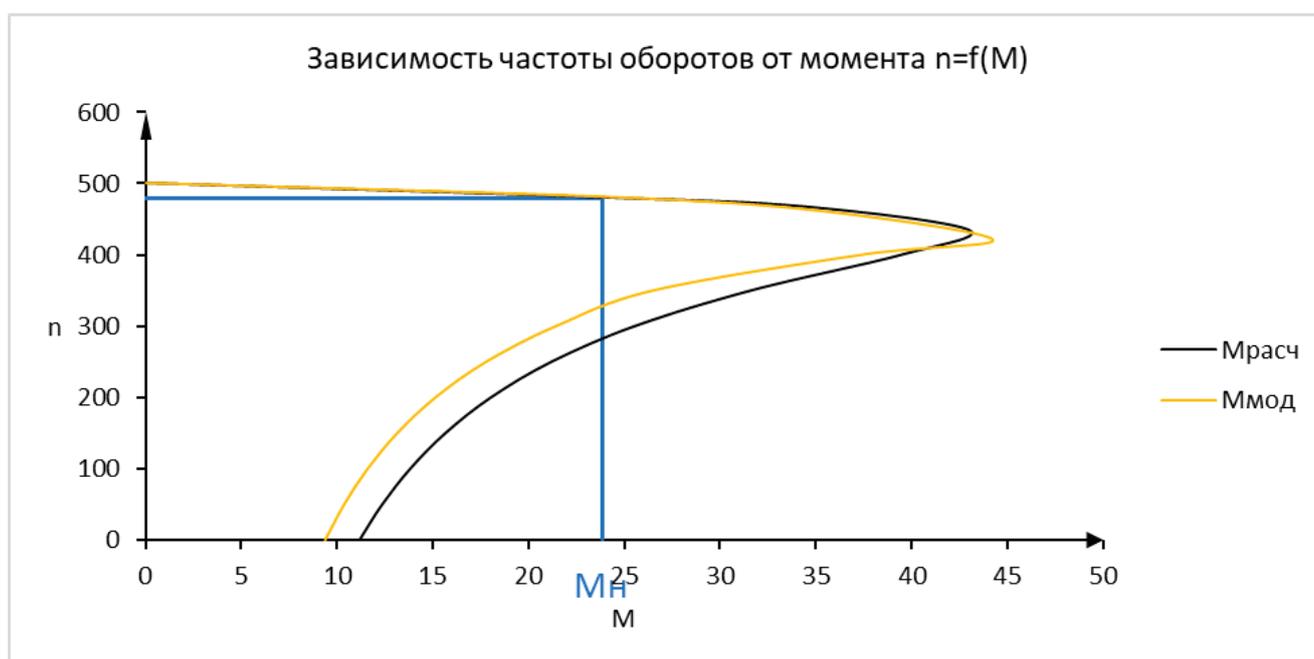


Рис. 1. Механическая характеристика асинхронного двигателя

В результате моделирования получен график зависимости медной обмотки статора и ротора (рис 2.). Программа выполняет расчет сил и моментов. Полученные значения переносим в MS Excel, так как функционал программы не позволяет работать с графиками. Итоговый вариант представлен на рис. 1. Электромагнитное поле создается током, протекающим в трехфазной обмотке статора. При изменении фазы тока наблюдается изменение плотности тока в обмотке ротора. На основании изменения фазы тока в обмотке статора, меняется плотность тока. В связи с выше сказанным, можно сделать вывод о правильности построения модели.

В ходе построения механических характеристик двумя способами совпадают до значения номинального момента. Последующим наиболее значимым отклонением является пусковой и критический момент.

Пусковой момент полученный при моделировании составляет  $M_{\text{мод}} = 9,35 \text{ кН}\cdot\text{м}$  что меньше расчетного пускового момента  $M_{\text{расч}} = 11,14 \text{ кН}\cdot\text{м}$ . Критическое скольжение отличается  $s_{\text{к.рас}} = 0,131$ ,  $s_{\text{к.мод}} = 0,159$ . Предполагаю, что из-за эффекта вытеснения тока, связанного с влиянием высших гармоник поля.

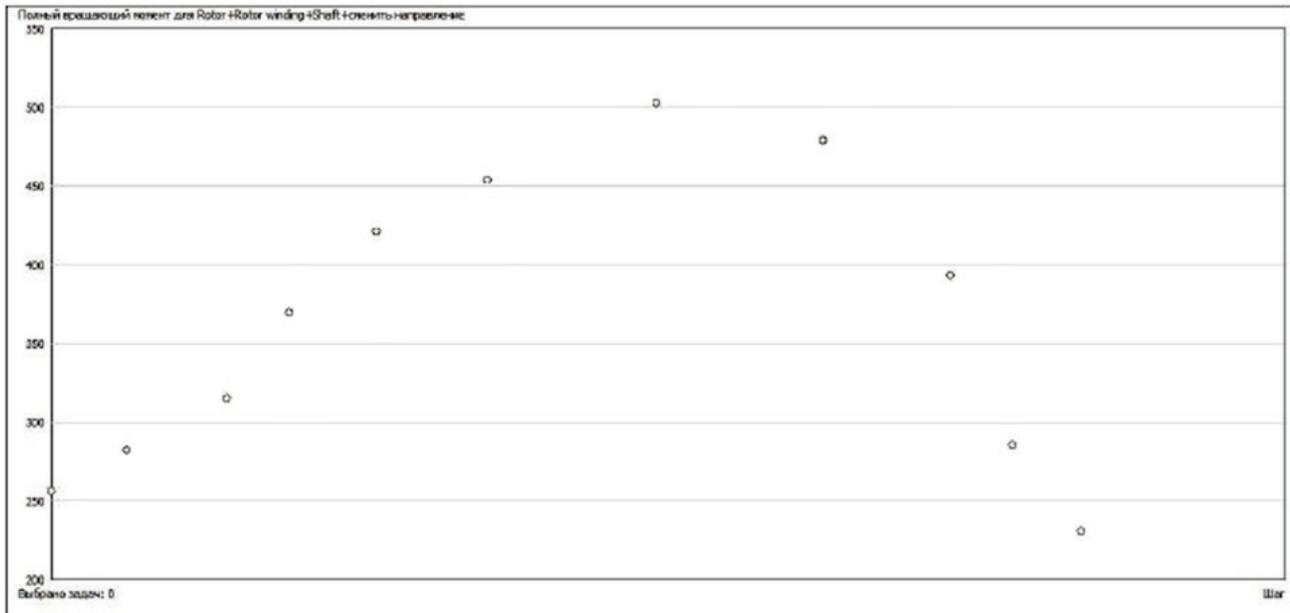


Рис. 2. Построение механической характеристики в Elcut

В статье представлено построение механической характеристики асинхронного электродвигателя двумя методами: аналитический и математическое моделирование. Примером был выбран АД используемый в приводе трансмиссионного вала буровой установки.

В ходе расчетов были выявлены следующие последовательности: разница номинального момента между аналитическим и моделированным показателем составляет 3%, критический момент — 2,9%. В свою очередь пусковой момент — 16%. Малое значение пускового момента оказывает влияние на величину критического момента.

На основании этого можно сделать вывод, что механическая характеристика АД, полученная в процессе моделирования, соответствует теории и является более корректной, чем характеристика, построенная аналитическим методом.

#### Литература:

1. Ершов М. С., Яризов А. Д. Энергосберегающий электропривод технологических установок трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов: Учеб. пособие для вузов. М.: РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2011.— 246 с.: ил.
2. Вольдек А. И., Попов В. В. Электрические машины. Машины переменного тока. М.: Питер, 2008. 349 с. ISBN978-5-469-01381-5.
3. Лысенко О. А., Симаков А. В., Кузнецова М. А., Никонов А. В. Расчет механической характеристики асинхронного погружного электродвигателя методом конечных элементов // Омский научный вестник. 2018. № 6 (162). С. 55–60. DOI:10.25206/1813-8225-2018-162-55-60.
4. Анненков А. Н., Филонов С. А., Шиянов А. И. Моделирование и поиск рациональной конструкции асинхронного двигателя малой мощности с повышенным пусковым моментом // Вестник ВГТУ. 2009. № 11.
5. ELCUT 6.2. Руководство пользователя. СПб.: TOP, 2017. 287 с.
6. IEA (2020), World Energy Balances: Overview, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview>

## Воздухонезависимые энергетические установки на основе двигателей Стирлинга

Хоанг Куанг Лыонг, кандидат технических наук  
Военно-морской технический институт (г. Ханой, Вьетнам)

Развитие подводной техники во многом зависит от качества энергетического комплекса корабля, подсистемой которого является энергетическая установка (ЭУ). Перечень типов энергоустановок для подводных морских объектов довольно скуден: ядерные и дизель-электрические ЭУ, электрохимические генераторы, аккумуляторные батареи и различные тепловые двигатели замкнутого цикла. В настоящее время в большинстве ведущих кораблестроительных стран наряду с дальнейшим развитием атомного подводного флота уделяется серьезное внимание развитию неатомных подводных лодок (НАПЛ), которые примерно в 10 раз дешевле атомных и способны длительное время находиться в подводном положении и нести различные виды вооружения. НАПЛ, обладая высокой скрытностью, относительной дешевизной постройки и эксплуатации, выдвигаются на ведущие позиции в составе ВМФ разных стран [1].

Энергетические установки НАПЛ в данное время развиваются по двум направлениям. Первое направление характеризуется совершенствованием традиционных дизель-электрических энергетических установок. Второе направление развития энергетических установок НАПЛ связано с дальнейшим совершенствованием воздухонезависимых (анаэробных) ЭУ, которые позволяют создавать подводные лодки по своим оперативно-тактическим характеристикам (и в первую очередь, по времени непрерывного нахождения под водой) сравнимые с атомными ПЛ. Воздухонезависимые энергетические установки (ВНЭУ) НАПЛ могут иметь в своем составе тепловые двигатели различного типа или химические источники тока.

В качестве тепловых двигателей перспективных ВНЭУ подводных объектов могут использоваться дизельные установки замкнутого цикла, двигатели Стирлинга, паротурбинные и газотурбинные установки замкнутого цикла. Причем двигатель Стирлинга является малощумным двигателем с внешним подводом теплоты и может использоваться как для привода движителя, так и для подзарядки аккумуляторных батарей.

Дизель замкнутого цикла способен обеспечить подводный ход в пределах полной автономности НАПЛ. Этот двигатель обладает минимальной стоимостью разработки и изготовления по сравнению с другими типами ВНЭУ, низкими массогабаритными показателями, низким потреблением электроэнергии на собственные нужды.

Паро- и газотурбинные установки замкнутого цикла используют для выработки тепловой энергии жидкостные и твердотопливные газогенерирующие генераторы на гидрореагирующем топливе, а также другие источники.

Воздухонезависимые ЭУ на основе химических источников тока предполагают использование в своем составе, в первую очередь, электрохимических генераторов. В 60-х годах двадцатого столетия были освоены первые промышленные образцы электрохимических генераторов, являющихся, в принципе, такими же статическими источниками тока, как и аккумуля-

торные батареи, но обладающих значительно большей энергоемкостью. ЭУ с электрохимическими генераторами системы водород-кислород получили распространение в космической технике, одновременно были начаты поиски возможностей использования их на подводных лодках.

Одной из основных научно-технических проблем, решением которой занимаются проектировщики НАПЛ с ВНЭУ на основе электрохимических генераторов, является проблема, связанная с созданием простой, надежной и безопасной системы хранения и подачи водорода к топливным элементам. Электрохимические генераторы позволяют превращать энергию водорода в электроэнергию. И здесь побочным продуктом является вода, которая может быть использована для технических и бытовых нужд на подводном объекте.

Наиболее перспективным направлением в области создания анаэробных энергетических установок является использование в них двигателей Стирлинга. Бесшумность в работе, высокий к.п.д. (до 40%), многотопливность и значительный моторесурс современных двигателей Стирлинга (около 60 тыс. часов), позволяют рекомендовать его как универсальный двигатель для всех типов НАПЛ — малого, среднего и большого водоизмещения, а также для большинства типов подводных аппаратов, использование которых возможно в интересах геологоразведки, освоения континентального шельфа, экологического мониторинга, ликвидации последствий аварий на море и т.д. [4].

В настоящее время по пути создания анаэробных энергетических установок с двигателями Стирлинга идут большинство кораблестроительных фирм Швеции, Франции, Японии, Австралии и США. Все реально эксплуатируемые в мире НАПЛ с анаэробными установками используют двигатель Стирлинга.

### Принцип действия двигателя Стирлинга

Данный тепловой двигатель был изобретен Робертом Стирлингом в 1816 г. Газ, используемый в качестве рабочего тела двигателя Стирлинга, нагревается не в результате сжигания в нем топлива, а от горячих стенок, поэтому после совершения одного рабочего цикла не заменяется, как в ДВС, а используется повторно. Таким образом, двигатель Стирлинга, в отличие от ДВС, является двигателем с внешним подводом теплоты (ДВПТ).

Идеальный цикл ДВПТ (рис. 1) состоит из двух изотерм и двух изохор. В этом цикле теплота, отводимая от рабочего тела в изохорном процессе при его охлаждении, не уходит из цикла, а передается рабочему телу в процессе изохорного нагревания, т.е. теплота подводится в цикле только при изотермическом расширении, а отводится только при изотермическом сжатии. Очевидно, что термический КПД идеального цикла ДВПТ равен термическому КПД цикла Карно.

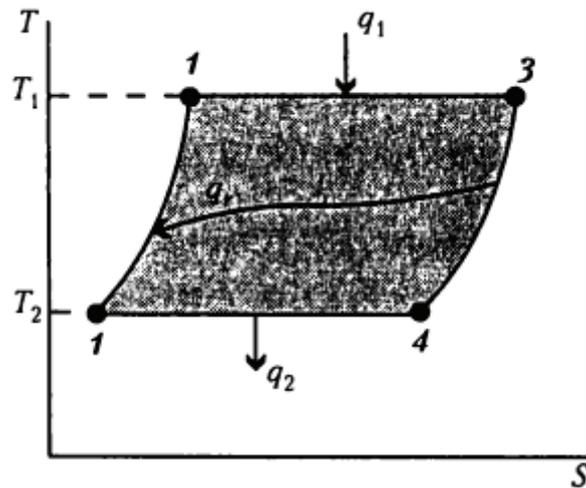


Рис. 1. Идеальный цикл Стирлинга

**Устройство двигателя Стирлинга**

Принципиальная схема двигателя Стирлинга представлена на рис. 2. Поршень 4 посредством штока 6 соединяется с траверсой 7. Один из концов траверсы через шатун 9 крепится к кривошипу 10, а другой через шатун 15 — к кривошипу 14. Вытеснитель 2 посредством штока 5 соединяется с траверсой 12, которая крепится к кривошипам 10 и 14 через шатуны 11, и 13. При одинаковой длине шатунов 9, 11, 13 и 15 образуется ромбическая фигура, у которой при движении изменяются только величины углов. В этом случае зубчатые колеса 8 и 16 всегда

обеспечивают симметричную систему привода, связывающую между собой два коленчатых вала, когда выходная мощность может сниматься с любого из них.

Сальники 17 и способствуют образованию под поршнем 4 замкнутой цилиндрической полости 18у которую называют буферной полостью. Данная полость посредством капиллярной трубки сообщается с рабочей полостью и заполняется тем же газом, что используется в качестве рабочего тела.

Поршень-вытеснитель 2 в процессе возвратно-поступательного движения перемещает газ в одну из двух полостей, из которых нижняя находится при постоянной низкой температуре

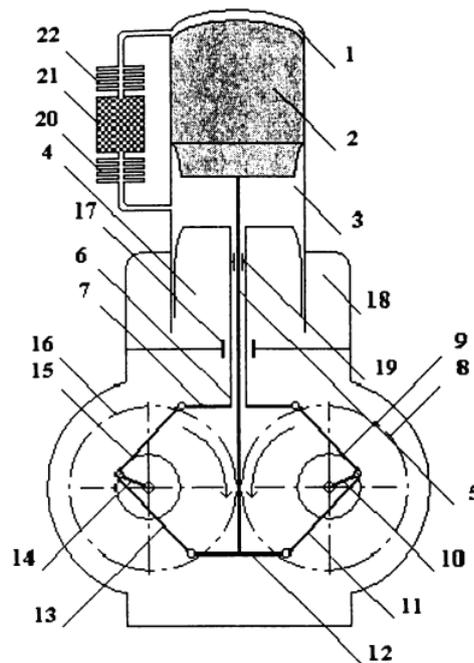


Рис. 2. Принципиальная схема ДВПТ с ромбическим приводом: 1 — горячая полость; 2 — поршень-вытеснитель; 3 — холодная полость; 4 — поршень; 5 — шток вытеснителя; 6 — шток поршня; 7, 12 — траверсы; 8, 16 — шестерни; 9, 11, 13, 15 — шатуны; 10, 14 — кривошипы коленчатых валов; 17, 19 — сальники; 18 — буферная полость; 20 — охладитель; 21 — регенератор; 22 — нагреватель

(холодная полость 3) а верхняя — при постоянной высокой температуре (горячая полость 1). Движение поршня-вытеснителя 2 сопровождается перетечкой газа либо из горячей полости 1 по каналам нагревателя 22 через регенератор 21 у канала охладителя 20 в холодную полость, либо в обратном направлении. Конструкция нагревателя определяется типом источника теплоты, например, при использовании жидкого или газообразного топлива нагреватель будет представлять собой камеру сгорания постоянного давления.

На рис. 3. представлена одна из возможных функциональных схем систем модуля с ДВПТ применительно к подводному аппарату. ДВПТ приводит во вращение электрогенератор ЭГ, электрический ток которого поступает на гребной электродвигатель (не показан на схеме). Жидкий кислород и дизельное топливо для работы ДВПТ хранятся в сферических или цилиндрических емкостях в зависимости от архитектуры подводного аппарата.

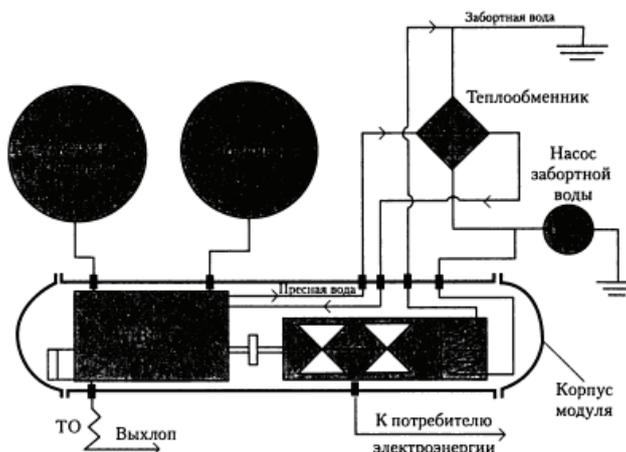


Рис. 3. Функциональная схема систем модуля с ДВПТ

Охлаждение ДВПТ осуществляется пресной водой, которая, в свою очередь, отдает теплоту заборной воде в поверхностном теплообменнике. В данной схеме циркуляция заборной воды осуществляется центробежным насосом.

От всех известных преобразователей энергии прямого цикла (дизелей, паровых и газовых турбин, карбюраторных двигателей внутреннего сгорания, ЭХГ и др.), которые могут использоваться в составе анаэробных установок, двигатели Стирлинга выгодно отличаются целым рядом качеств, которые обуславливают перспективу их применения на НАПЛ [5]:

- практическая бесшумность в работе из-за отсутствия взрывных процессов в цилиндрах двигателя и клапанного механизма газораспределения и достаточно плавного протекания рабочего цикла при относительно равномерном крутящем моменте, что напрямую влияет на акустическую скрытность ПЛ — главную составляющую обобщенного показателя — «скрытность ПЛ»;
- высокий к.п.д. до 40%, что значительно превосходят лучшие образцы дизелей и карбюраторных ДВС;
- возможность выполнить двигатели Стирлинга много-топливными, т.е. использовать в качестве горючего несколько типов углеводородного топлива (соляр, сжиженный природный газ, керосин и др.), что повысит боевую устойчивость НАПЛ;
- эксплуатация двигателей Стирлинга, работающих на традиционном топливе, не требует создания сложной береговой инфраструктуры, в отличие от ЭХГ, т.к. используется уже существующая береговая инфраструктура флота, более того, при необходимости, возможна организация базирования НАПЛ

в недостаточно оборудованных пунктах, т.е. НАПЛ не будет «привязана» к существующим базам ВМФ, что существенно повысит ее мобильность и боевую устойчивость;

- моторесурс современных двигателей Стирлинга составляет от 20 до 50 тыс. часов, что от 3 до 8 раз превышает срок жизни ЭХГ (около 6 тыс. часов);
- при полном сроке эксплуатации ПЛ (25–30 лет) применение двигателей Стирлинга позволит сократить необходимое количество подводных лодок на 35–40%, по сравнению с практикой применения анаэробных установок с ЭХГ и т.д.

**Недостатки ДВПТ** также очевидны:

- высокая стоимость ДВПТ по сравнению с ДВС;
- сложности системы регулирования;
- повышенные по сравнению с ДВС масса и габариты;
- высокое (по сравнению с топливными элементами) потребление жидкого кислорода, что снижает автономность НАПЛ по его запасам;
- низкое значение агрегатной мощности ДВПТ (не более 75 кВт на сегодняшний день);
- наличие акустической заметности НАПЛ с ДВПТ, вызываемой как движущимися частями двигателя, так и газовым выхлопом за борт;
- потребности в высоких технологиях изготовления деталей и узлов, в обеспечении их производства конструкционными материалами, способными работать при высоких температурах [1, 2].

Проведенный анализ перспектив развития различных типов двигателей позволяет утверждать, что наибольший ин-

терес представляют собой двигатели, работающие по циклу Стирлинга. АНЭУ с двигателями Стирлинга обладают рядом преимуществ перед ДЗЦ: относительно низкий уровень воздушных шумов (на 20–40 дБ) и вибраций (до 5–30 дБ); более высокий КПД, особенно на частичных нагрузках, позволяющий сэкономить до 20% топлива (по сравнению с ДВС). Двигатель Стирлинга, установленный на правильно подобранных амортизаторах, создает менее мощное акустическое поле, чем ДВС [3].

Вместе с тем двигатели Стирлинга отличаются увеличенными, по сравнению с ДВС, массами и габаритами, высокой стоимостью и, кроме того, сложностью регулирования. В настоящее время в мире именно на основе двигателей Стирлинга проектируется и эксплуатируется наибольшее количество АНЭУ для ПЛ.

Так, в 1996–1998 гг. в Швеции сдана в эксплуатацию серия из трех ПЛ с двигателями Стирлинга (типа «Gotland»). В 1998 г. успешно прошла испытания французская ПЛ «Saga-1» с анаэробной системой на основе двигателя Стирлинга. В Японии фирмой Mitsubishi Heavy Industries испытан двигатель Стирлинга мощностью более 600 кВт для новой ПЛ с ЕД. В Германии фирмой MAN для перспективных ПЛ разрабатывается двигатель Стирлинга мощностью 700 кВт. Двигатели Стирлинга относятся к классу двигателей с внешним подводом тепла, что обуславливает особенность их работы. Процесс горения осуществляется вне рабочих цилиндров и протекает более равномерно, рабочий цикл реализуется в замкнутом внутреннем контуре при относительно малых скоростях повышения давления в цилиндрах двигателя, плавном характере теплогидравлических процессов рабочего тела внутреннего контура, при отсутствии газораспределительного механизма клапанов.

Специалистами ВРПСУ и ГУП «Центр «Меркурий»» разработано несколько принципиальных схем АНЭУ с двигателями Стирлинга, работающими на сжиженном природном газе и кислороде. Выбор в качестве горючего природного газа определяется его уникальными физико-химическими свойствами, громадными разведанными и разработанными запасами, развитой сетью его доставки во многие регионы страны по магистральным газопроводам и низкой ценой.

Выбор криогенного состояния компонентов топлива — природного газа и кислорода — определяется в основном исходя из опыта создания топливных систем других транспортных средств. Практика показывает, что применение криогенных (сжиженных) компонентов топлива позволяет снизить массу топливных систем в 2–3 раза, а объем в 1,5 раза.

Согласно результатам технико-экономических расчетов, система производства, хранения и распределения сжиженного природного газа (СПГ) имеет лучшие показатели, чем для компримированного (сжатого) природного газа (КПГ). Так, при масштабном производстве СПГ удельные капиталовложения ниже на 25–30%, себестоимость производства меньше на 40%, а суммарные приведенные затраты на производство, доставку и распределение ниже на 10–30%, чем для КПГ.

Таким образом, АНЭУ с двигателями Стирлинга, работающими на сжиженном природном газе и кислороде, представля-

ются в настоящее время наиболее привлекательными в экономическом отношении.

Для решения проблемы отработанных газов предполагается применять системы, как с внутренней утилизацией, так и с удалением их за борт ПЛ. При погружении лодки на глубину до 300–400 м продукты сгорания можно удалять непосредственно за борт ПЛ без применения компрессора. Давление, необходимое для этого, создается за счет применения камеры сгорания высокого давления двигателя Стирлинга и поддержания в трубопроводах системы сжигания топлива давления 3 Мпа. Однако при дальнейшем увеличении глубины погружения ПЛ для удаления отработанных газов необходим компрессор, что усложняет анаэробную установку и ухудшает ее виброшумовые характеристики. Поэтому целесообразно конденсировать или использовать продукты сгорания топлива внутри ПЛ, что позволяет применять камеру сгорания низкого давления и исключает необходимость выброса отработанных продуктов за борт.

Для обеспечения полноты сгорания СПГ предлагается подавать в камеру сгорания двигателя Стирлинга избыточный кислород по сравнению с количеством, которое определяется стехиометрическим соотношением. В последующем CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O из отработанных газов вымораживаются или частично возвращаются в топливный цикл вместе с не прореагировавшим кислородом. Данный подход позволяет также избежать нагарообразования на теплообменных поверхностях камеры сгорания и исключить попадание токсических газов в обитаемые помещения ПЛ.

С целью создания анаэробных энергетических установок для подводных лодок XXI века, конкурентоспособных на мировом рынке по скрытности и продолжительности автономного подводного плавания, может выполнить следующие виды работ [4]:

- разработать принципиальные схемы анаэробных установок на основе двигателей Стирлинга с различными видами горючего (дизельное топливо, сжиженный природный газ и т.д.);
- выполнить технико-экономическое обоснование выбора наиболее перспективного варианта анаэробной установки на основе двигателей Стирлинга для современной НАПЛ;
- определить массогабаритные характеристики основного энергетического оборудования, запасов материальных средств и участвовать в работе по компоновке энергоустановки в отсеке-модуле НАПЛ;
- обеспечить поставку, монтаж и сервисное обслуживание серийно выпускаемых двигателей Стирлинга для анаэробных установок современных НАПЛ;
- организовать создание опытно-промышленных образцов и мелкосерийное производство российских двигателей Стирлинга необходимой мощности для перспективных российских НАПЛ;
- обеспечить координацию взаимодействия предприятий по производству и поставке оборудования для анаэробных установок на основе двигателей Стирлинга;
- разработать эксплуатационную документацию по использованию анаэробных установок на основе двигателей Стирлинга на НАПЛ.

Литература:

1. Дядик А. Н., Замуков В.В., Дядик В.А. Корабельные воздухонезависимые энергетические установки. — СПб.: Судостроение, 2006. — 424 с.
2. Дядик А. Н., Никифоров Б.В. Корабельные энергетические установки. Научно-техническое издание. — СПб.: Колорит, 2010. — 577 с.
3. Хотинский О.В. Развитие энергетических установок подводных лодок ВМФ России // Диссертация. Владивосток. 2003.
4. <https://ecoteco.ru/id317/>
5. <http://energyua.com/795-0.html>

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Исследование сил негативного трения оттаивающих грунтов в полевых условиях

Бахромов Махмуд Маматханович, кандидат технических наук, доцент;  
 Отабоев Абдужалил Бобиржон угли, докторант  
 Ферганский политехнический институт (Узбекистан)

Описаны условия проведения полевых испытаний, их методика, результаты, анализ и выводы. Полевые испытания проводились в специально оборудованном лотке размером 200х200 см в плане и глубиной 400 см, в середине которого устанавливалась 4-х секционная тензометрическая металлическая свая диаметром 15,9 см и длиной 450 см. После установки сваи в ее пяти уровнях создавалась ледяная прослойка толщиной 8–10 см, на которой затем послойно замораживался песок. Через каждые 90–95 см укладывались тепловые штампы, которые присыпались сверху слоем песка толщиной 3–5 см, затем сверху намораживался ледяной слой толщиной 2–3 см и производилась дальнейшая отсыпка и замораживание песка и т.д. Для измерения послойных перемещений грунта установлены глубинные и поверхностные марки. Измерение величины суммарных сил негативного трения грунта по мере его оттаивания дублировалось механическим динамометром. Полевые испытания проводилось в трех этапах.

**Ключевые слова:** сила негативного трения, тензометрические сваи, оттаивающие грунты, песок, тепловой штамп, ледяной прослойки, глубинные марки, динамометр, сила трения при выдергивании.

### Характеристика опытной площадки

Экспериментальное исследование негативного трения, возникающего при оттаивании околосвайного грунта, проводилось в полевых условиях на специально оборудованном полигоне. Для этого был создан шурф размером 200 х 200 см в плане и глубиной 400 см (рис. 1), стенки которого раскреплялись щитами, обшитыми листовым дюралем. Размеры шурфа в плане принимались из условия, чтобы расстояние от оси сваи до стенки шурфа было не менее шести диаметров сваи. На дно шурфа укладывалась бетонная плита толщиной 6 см, в центре которой устанавливалась опытная свая, закрепленная в специальном крестообразном кондукторе (рис. 2). После установки сваи в уровне ее пяти создавался ледяной прослойки толщиной 8–10 см, на который затем послойно (толщиной по 25 см) намораживался песок средней крупности с коэффициентом однородности  $K_n = 2,4$  (табл. 1). Через каждые 90–95 см укладывались сетки из греющего кабеля (тепловой штамп), которые присыпались сверху слоем песка толщиной 8–10 см. После замораживания этого слоя создавался ледяной прослойки толщиной 2–3 см. Затем устанавливались глубинные марки для из-

мерения перемещения грунта в данном уровне, производились дальнейшая отсыпка и замораживание песка и так далее. После замораживания из каждого слоя брались пробы мерзлого грунта для контроля плотности и влажности в трех точках в плане, причем отбирались не менее 3 проб в каждой точке. Результаты анализ грунтов приведены в табл. 2, из которой видно, что в четырех нижних слоях песок имел влажность  $W_{tot} = 0,22$  и коэффициент пористости  $e = 0,62$ , а остальные слои характеризуются средними значениями  $W_{tot} = 0,096$  и  $e = 0,56$ . Тепловой штамп, состоящий из 20 проводов, соединенных параллельно, уложен в виде змеевика. Диаметр каждого провода равен 1 мм (без изоляции), с изоляцией — 3 мм, его удельное сопротивление 0,138 Ом/м, максимальная сила тока 8 А, допускаемое напряжение 36 В. Температура на поверхности теплового штампа поддерживалась равной примерно 50–60°C, что достигалось регулировкой силы тока с помощью сварочного трансформатора ТД-500. Такие тепловые штампы укладывались в четырех уровнях на 10 см ниже каждого ледяного прослойки, кроме нижнего, что позволяло производить ускоренное фронтальное оттаивание грунта по глубине. Для уменьшения потерь тепла на поверхности песка был уложен слой теплоизоляции.

Таблица 1. Гранулометрический состав песка

Содержание в% частиц размером, мм								
10	10–5	5–2	2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1
3,6	6,3	6,4	16,4	3,7	6,1	47,7	23,7	1,2

Таблица 2

Глубина $a_m$	Влажность $W_{tot}$	Плотность кН/м <sup>3</sup>	Плотность в сухом состоянии $d$ кН/м <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, $e$
0,35	0,055	17,3	16,4	0,57
0,6	0,06	17,6	16,7	0,53
1,2	0,62	17,9	16,8	0,52
1,45	0,051	17,5	16,7	0,55
1,70	0,115	18,1	16,2	0,52
2,10	0,10	18,1	16,5	0,52
2,30	0,10	17,4	15,8	0,58
2,50	0,14	19,3	17,4	0,39
2,70	0,18	20,0	16,9	0,57
3,0	0,22	20,0	16,4	0,62
3,25	0,22	20,0	16,4	0,62
3,50	0,22	20,0	16,4	0,62
3,75	0,22	20,0	16,4	0,62

Для измерения негативного трения была разработана и изготовлена секционная тензометрическая металлическая свая длиной 450 см и диаметром 15,9 см (рис. 2). Свая состоит из внутренней трубы (2), соединенной с пятой сваей (10), и внешней трубы (1) из 4 отсеков длиной 100 см, наружным поверхностям которых придана повышенная шероховатость (рис. 3.5) механической обработкой (шаг резьбы 1 мм, высота — 0,5 мм). Каждый отсек независимо от других подвешен посредством двух тяг (3) к верхнему фланцу (5). Между гайками (7), которые наворачиваются на тяги, и фланцем (5) размещаются тензоэлементы (6) в виде полых цилиндров, изготовленных из дюрала Д16т с пределом прочности 300 МПа. На наружную поверхность тензоэлементов наклеивались 4 активных проволочных датчика сопротивления на бумажной основе с базой 10 мм и сопротивлением 200 Ом. В качестве компенсационных использовались аналогичные датчики, наклеенные на отдельный элемент, изготовленный из того же материала, который свободно подвешивался рядом с рабочими тензоэлементами и соединялся с активными датчиками по полумостовой схеме. Показания датчиков регистрировались ИДЦ-1 с точностью  $1 \times 10^{-6}$  е.о.д. Для увеличения надежности измерения суммарных сил негативного трения между нижним (4) и верхним фланцем (5) установлен механический динамометр ДОСМ-3-5. Перед установкой опытной сваи в шурф производилась предварительная ее сборка.

Процесс замораживания грунта при послойной укладке и последующем оттаивании контролировался тремя термометрическими связками, в которых датчики располагались с шагом 25 см. В качестве терморезисторов применялись медные датчики с сопротивлением 334–336 Ом, позволяющие измерять температуру грунта с точностью 0,1°C. В дальнейшем эти же термосвязки использовались для фиксации хода оттаивания грунта.

Для измерения послойных перемещений грунта установлены глубинные и поверхностные марки, первые размещались в песке на 5–10 см выше соответствующего прослойка льда в 4-x уровнях по глубине, а вторые заглублялись в грунт на 10 см от поверхности. Перемещения марок измерялись индикаторами

часового типа с точностью 0,01 мм, ножки которых упирались в реперные балки, а сами индикаторы закреплялись непосредственно на марках.

После окончания всех подготовительных работ и намораживания грунта верхний слой песка пригружался равномерной нагрузкой интенсивностью 0,005 МПа.

### Оттаивание грунта и его перемещения

Оттаивание околосвайного грунта производилось послойно — тепловые штампы подключались по очереди по мере продвижения фронта оттаивания. Сначала подключался верхний тепловой штамп, а после протаивания грунта на глубину один метр подключался второй. Для оттаивания третьего метра отключался первый тепловой штамп и подключался третий (на глубине  $\approx 2,1$  м), который работал параллельно со вторым. Соответственно, при оттаивании четвертого метра песка подключался четвертый тепловой штамп (на глубине 3,1 м), а третий отключался. Так как самый нижний слой льда на глубине 4 м имел наибольшую толщину ( $h_1 = 8-10$  см), то второй и четвертый тепловые штампы не отключались до тех пор, пока перемещения нижних марок не превосходили 60 мм, после чего были отключены все нагревательные элементы. Ход оттаивания грунта показан на рис. 3.

Первые перемещения поверхностных марок были зарегистрированы к концу первых суток от начала оттаивания, когда его глубина достигла примерно 20 см (рис. 4). Перемещения глубиной марки, расположенной около сваи на глубине  $d_g = 1$  м, начались на седьмые сутки, а затем, когда нулевая изотерма достигла глубины 0,8 м, наблюдалось резкое увеличение скорости ее перемещения, что, по-видимому, свидетельствует о начале оттаивания первого ледяного прослойка. После его оттаивания скорость перемещения грунтовой марки уменьшилась.

Перемещения двух других глубинных марок, установленных также на глубине 1 м, но расположенных соответственно у стенки лотка и посередине между сваей и стенкой, начались на 10–15 ч позже (рис. 5).

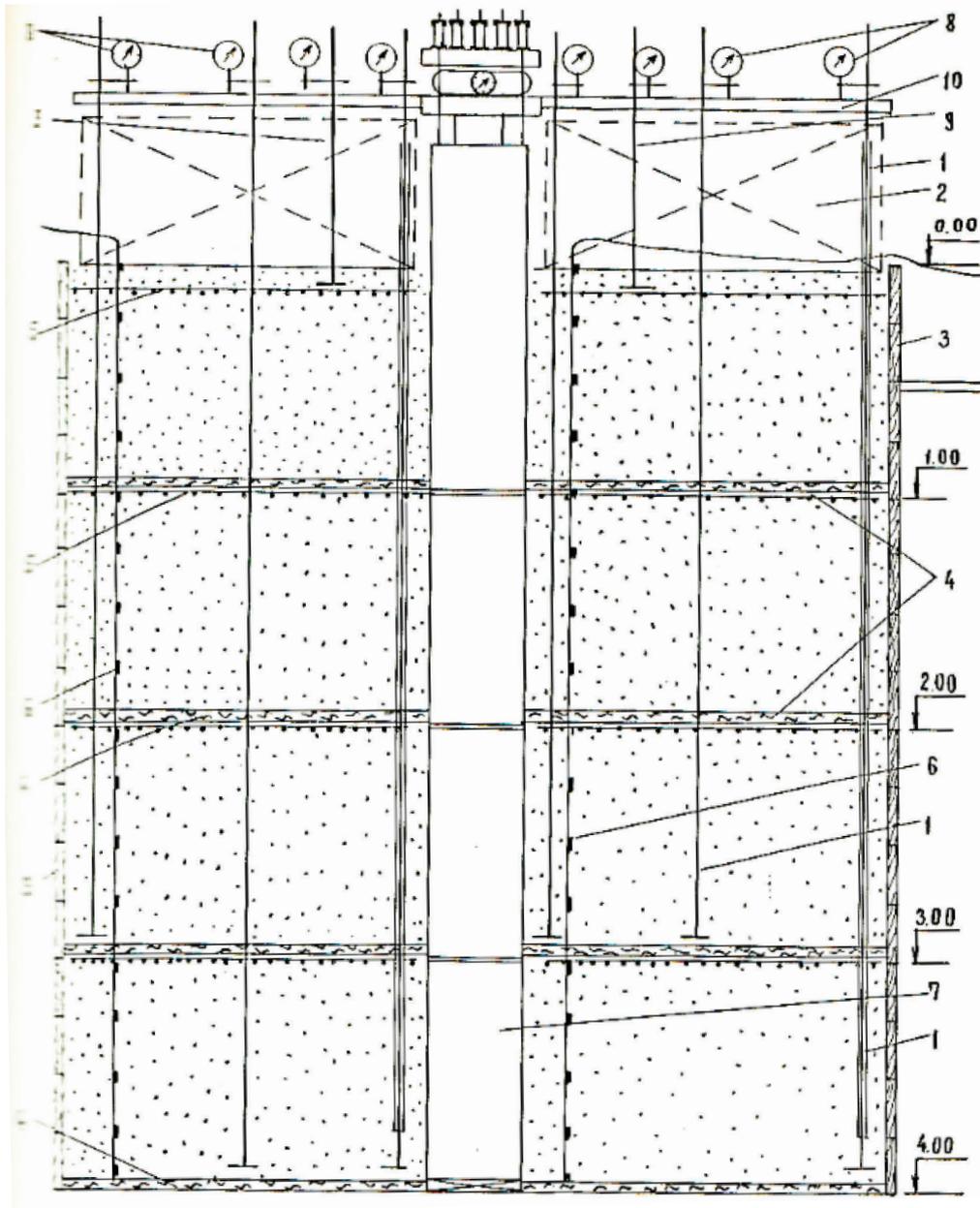


Рис. 1. Схема экспериментального лотка с установленной в нем тензосвязей: глубинные марки; 2 — пригрузка; 3 — стенки шурфа; 4 — прослойка льда; 5 — нагревательный элемент; 6 — термосвязки; 7 — тензосвязь; 8 — индикаторы; 9 — поверхностные марки; 10 — реперные балки

Отметим, что оттаивание песка по глубине вблизи стенки лотка происходило с запаздыванием на 20–30 см относительно оттаивания грунта вблизи сваи, что объясняется большей по сравнению с грунтом теплопроводностью металлической сваи и влиянием температуры наружного воздуха (от  $-5$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ ). Из характера перемещений глубинных марок, установленных на глубине 2 м, видно, что оттаивание второго ледяного прослойка началось на 16-е сутки одновременно с прохождением нулевой изотермы глубин 2 и 2,1 м.

Различные скорости перемещений грунтовых марок, наблюдаемые при оттаивании грунта до глубины 2 м и ниже, объясняются, с одной стороны, увеличением давления с глубиной

и, с другой, большей деформативностью грунта ниже 2 м, отличающегося повышенной влажностью.

Из рис. 5. видно, что на всех этапах оттаивания выше расположенные грунтовые марки достаточно хорошо повторяют характер перемещений нижерасположенных марок, которые фиксируют перемещения оттаивающего в данный момент слоя грунта. Воздействие сил негативного трения на первую секцию было зарегистрировано на третьи сутки, а на девятые сутки оно достигло некоторого промежуточного максимального значения, затем наблюдалась тенденция к его уменьшению и незначительному увеличению, после чего снова были зафиксированы абсолютный максимум и опять уменьшение (рис. 6).

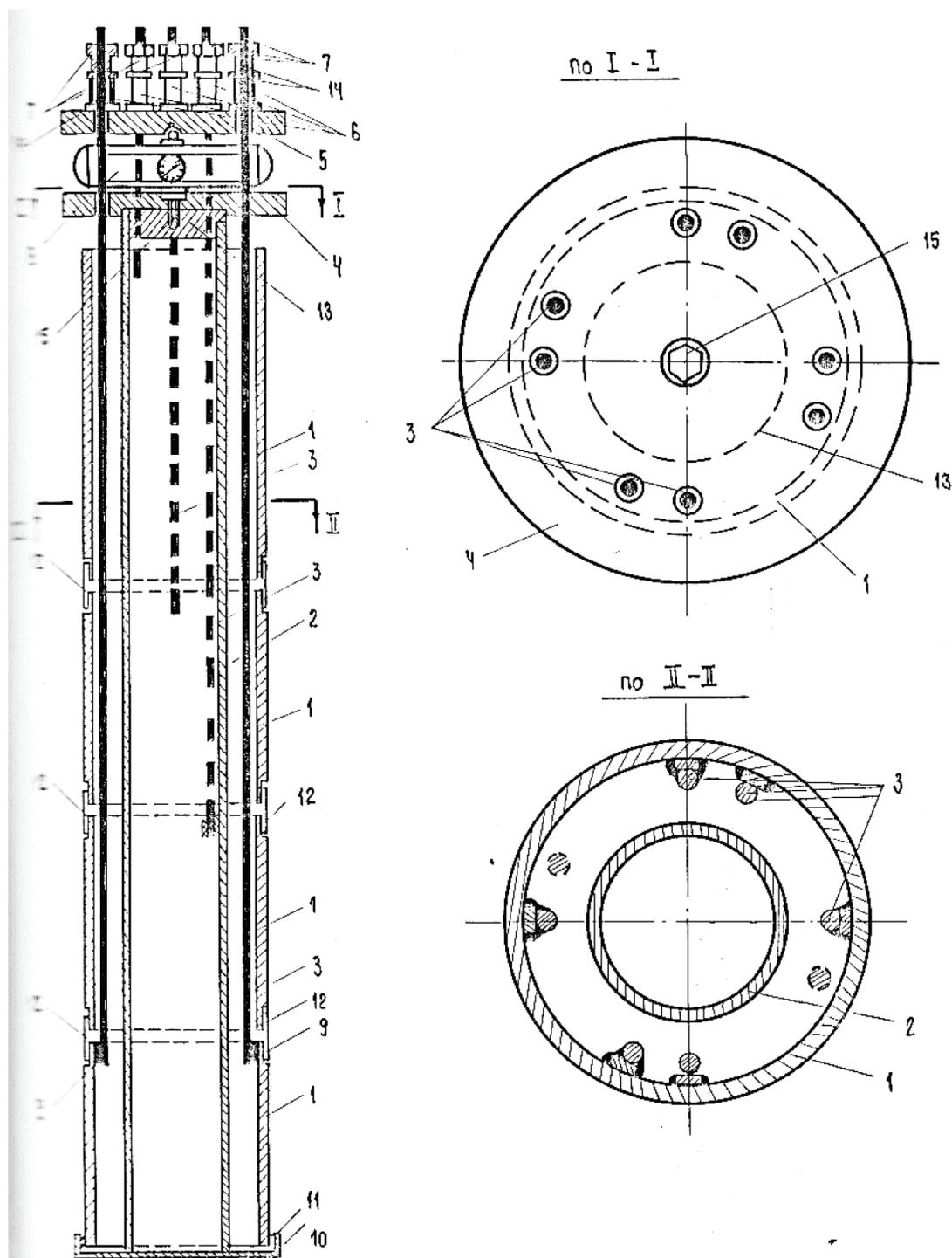


Рис. 2. Конструкция тензосваи:

- 1 — секция сваи; 2 — опорная труба; 3 — тяги; 4 — нижняя плита; 5 — верхняя плита; 6 — тензоэлементы; 7 — гайки;  
 8 — динамометр; 9 — прокладка; 10 — центрирующая плита; 11 — уплотнитель; 12 — защитный кожух;  
 13 — переходная деталь; 14 — шайбы; 15 — болт

Первый максимум соответствует девятым суткам, когда оттаял грунт в пределах первого отсека, второй максимум — двадцать девятым суткам, когда произошло оттаивание практически всего грунта.

Во втором отсеке усилия, вызываемые негативным трением, были зафиксированы впервые на 13-е сутки, когда оттаивание достигло примерно 1,5 м, затем первый максимум был отмечен

на 16-е сутки, когда оттаивание достигло второго метра, а абсолютный максимум наблюдался при оттаивании грунта на всю глубину.

Аналогичная картина динамики усилий была получена для третьего и четвертого отсеков, с той лишь разницей, что в третьем отсеке абсолютный максимум совпал с окончанием оттаивания, а в четвертом — успел реализоваться только первый максимум.

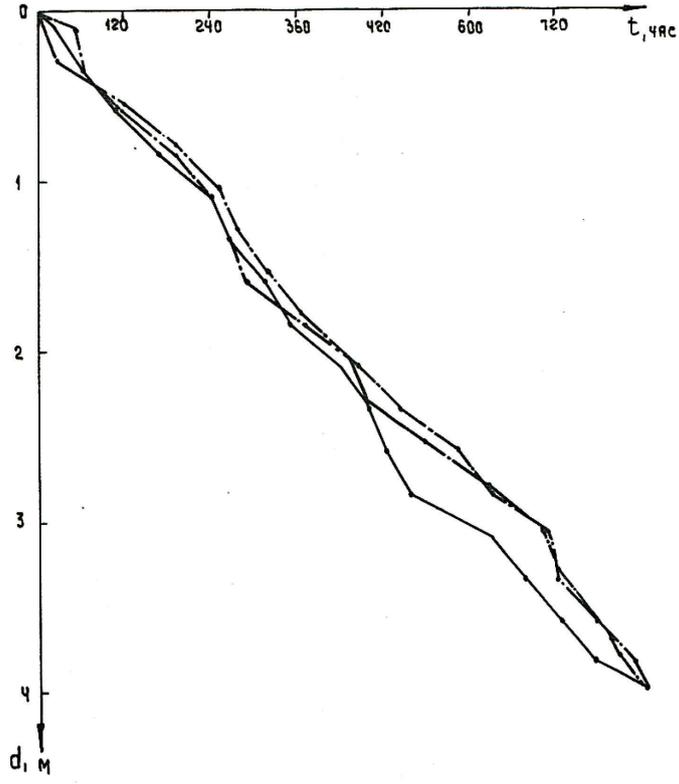


Рис. 3. Ход оттаивания грунта: — у сваи; — у стенки

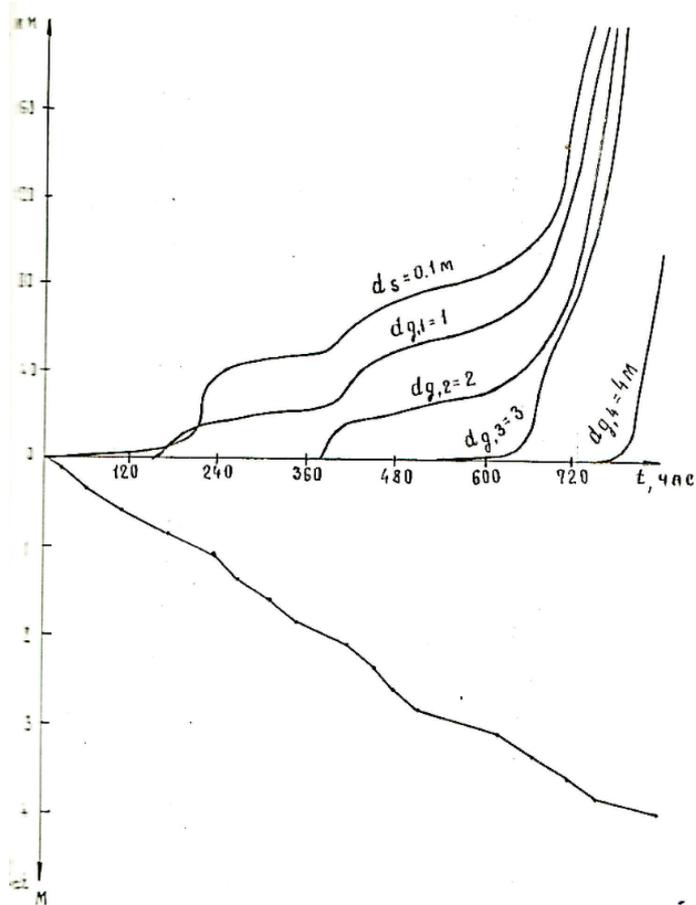


Рис. 4. Зависимость осадки грунта  $S_g$  и глубины оттаивания  $d_{th}$  от времени  $t$

Продвижение фронта оттаивания по глубине характеризует величину негативного трения только в той мере, в которой она обуславливает осадку окружающего сваю грунта. Динамика сил негативного трения и происходящая при этом осадка грунта показаны на рис. 3.7, из которого видно, что на конец оттаивания перемещение поверхностной марки составляет не менее 180 мм, а наименьшее перемещение (нижней марки на глубине 4м) — около 100 мм. Столь значительные осадки грунта обусловлены оттаиванием ледяных прослоек и были инспирированы для большей очевидности опыта. В естественных условиях осадки могут быть как более, так и менее наблюдаемых в данном опыте, однако для реализации предельных сил негативного трения песчаных грунтов, как следует из испытаний модельных свай, требуется весьма незначительное перемещение грунта относительно сваи, измеряемое несколькими миллиметрами.

На втором этапе испытаний определялась величина перемещения, необходимая для полной ликвидации сил негативного трения. Подвижка отсеков сваи осуществлялась вращением гаек на верхних концах тяг. Одновременно поворачивали по две гайки, что давало возможность смещаться одному отсеку. Зная шаг резьбы и угол поворота гайки, можно определить перемещение отсека. Например, поворот гайки на  $60^\circ$  при шаге резьбы 1,5 мм позволяет отсеку переместиться на 0,25 мм. Отсеки перемещались вниз под действием собственного веса и упругих сил негативного трения, действующих на данный отсек. В результате выявлено, что для полной ликвидации сил негативного трения требуются весьма незначительные перемещения сваи — 0,75–1,0 мм.

Заметим, что приведенные значения не могут рассматриваться как нормируемые, так как они зависят от упругих свойств грунта при сдвиге, то есть вида грунта, его влажности и плотности, а также от величины нормального давления.

После полного снятия сил негативного трения свая была соответствующим образом переоборудована для испытания на выдергивание (этап III). Силовой винт (9), при помощи которого производилось выдергивание сваи, устанавливался на верхнюю плиту (5) и через механический динамометр (8) упирался в нижнюю плиту (4), соединенную с опорной трубой (2). Измерение усилий производилось так же, как и в случае воздействия негативного трения — в пределах секций — тензодинамометрами, суммарных динамометром ДОСМ-3-5. Нагрузка прикладывалась ступенями (по 1кН) до полного исчерпания несущей способности, после чего теми же ступенями производилась разгрузка. Таким образом, испытание на выдергивание было повторено три раза, причем в первых двух циклах перемещения фиксировались при каждой ступени нагружения (рис. 8), а в третьем — только на последней ступени, когда была исчерпана несущая способность. По трем циклам среднее значение составляет  $N_{\text{выд}} = 11,5$  кН (за вычетом собственного веса сваи), при соответствующем ей среднем значении

трения по боковой поверхности сваи  $f_{\text{cp}} = 0,007$  МПа. Зависимость  $f_{\text{cp}}$  от перемещения сваи показана на рис. 9. При испытании на выдергивание были проведены также исследования по определению величины обратного (вниз) перемещения сваи, необходимой для уменьшения сил трения, вплоть до полной их ликвидации (рис. 10). Следует отметить, что на всех трех этапах

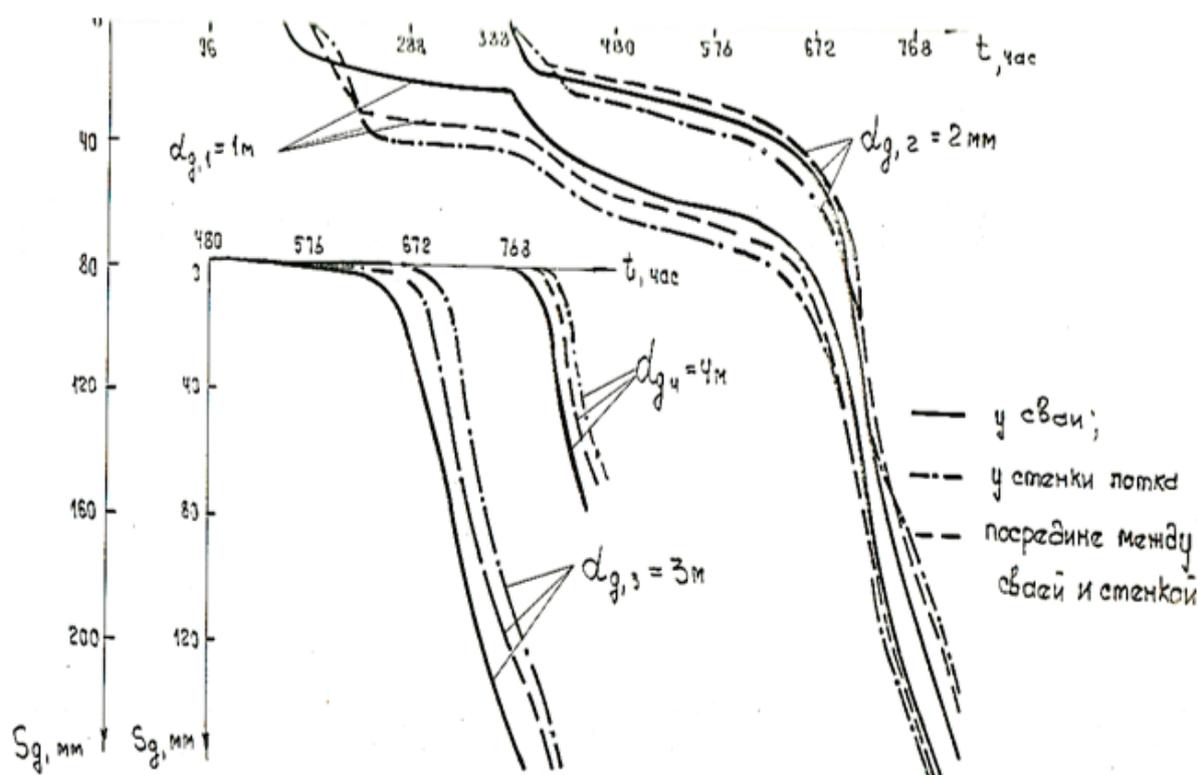


Рис. 5. Перемещения глубинных марок

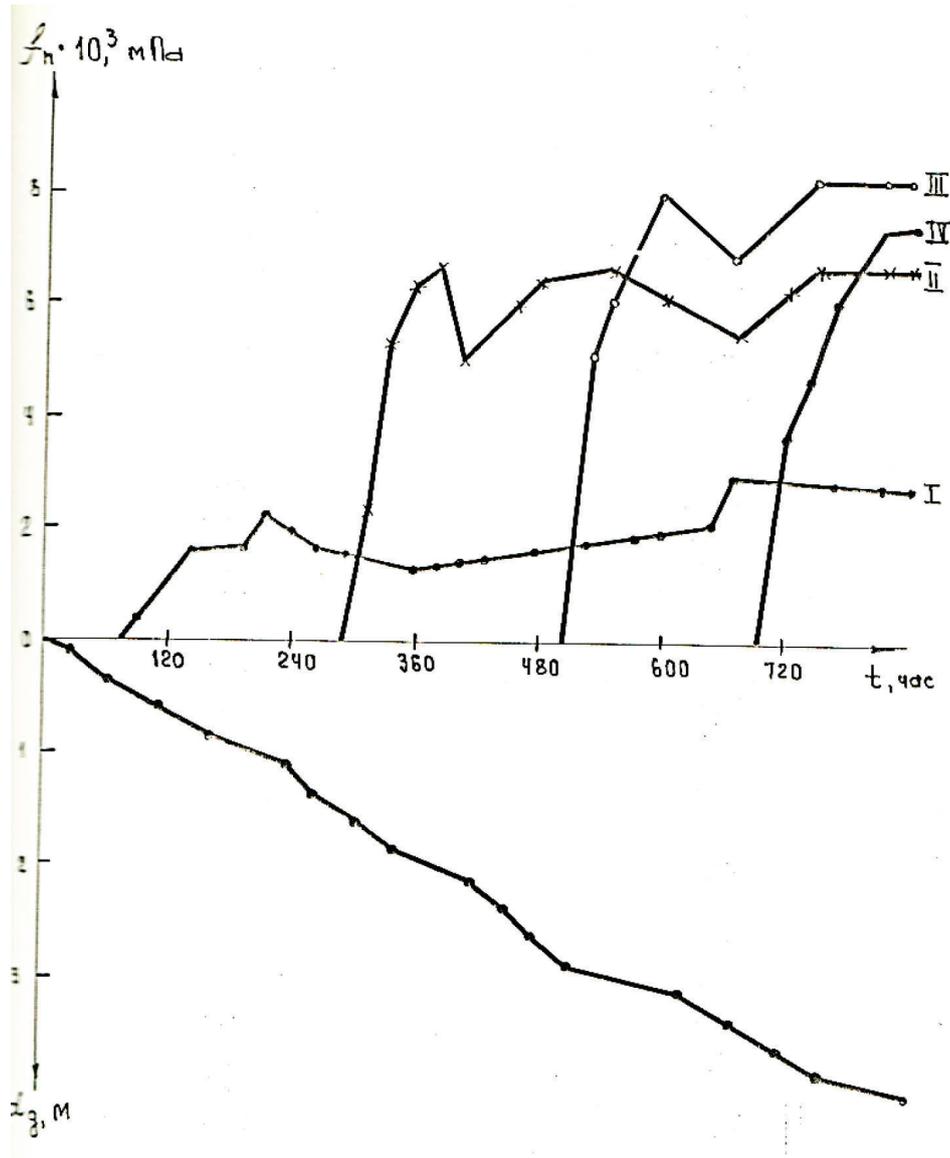


Рис. 6. Зависимость удельных сил негативного трения  $f_n$  и глубина оттаивания грунта  $d_g$  от времени  $t$ . 1÷1У — номера секции свай

испытания суммарные силы негативного трения, измеряемые тензоэлементами и механическим динамометром, оказывались одинаковыми.

#### Анализ результатов и выводы

Процесс оттаивания грунта близок к одномерному. По мере оттаивания грунта происходит нарастание осадки грунта, характер ее изменения во времени непосредственным образом связан особенностями осадки вновь наблюдаемое перемещение грунта опытного лотка в плане по мере оттаивания можно оценить в целом как близкое к равномерному.

Значения сил негативного трения в пределах отсеков опытной сваи характеризуются соответствующими максимумами, которые если исключить особенности, связанные с перераспределением избыточной влаги, образующейся из оттаявших ледяных прослоек, и ее подъемом, сохраняются и далее по мере дальнейшего продвижения фронта оттаивания

и осадок нижележащих слоев грунта. Максимум этих значений возрастает с

глубиной расположения отсеков (рис. 11. б). Исключением является величина максимума для нижнего отсека, где наблюдается некоторое его уменьшение по сравнению с величинами максимумов для вышерасположенных отсеков, что, по-видимому, объясняется влиянием радиальных давлений, передающихся на боковую поверхность сваи, находящуюся вблизи ее торца. Последнее, в свою очередь, обусловлено особенностями конструкции опытной сваи, которые проявляются в том, что при полном оттаивании грунта суммарные силы негативного трения, воздействующие на сваю, передаются через внутреннюю опорную трубу (см.рис.2, поз.2) на торец сваи.

На основании полученных опытных данных о формировании сил негативного трения в процессе оттаивания околосвайного грунта можно сделать следующие выводы:

1. Удельные силы негативного трения достигают своих максимальных значений на рассматриваемой глубине на мо-

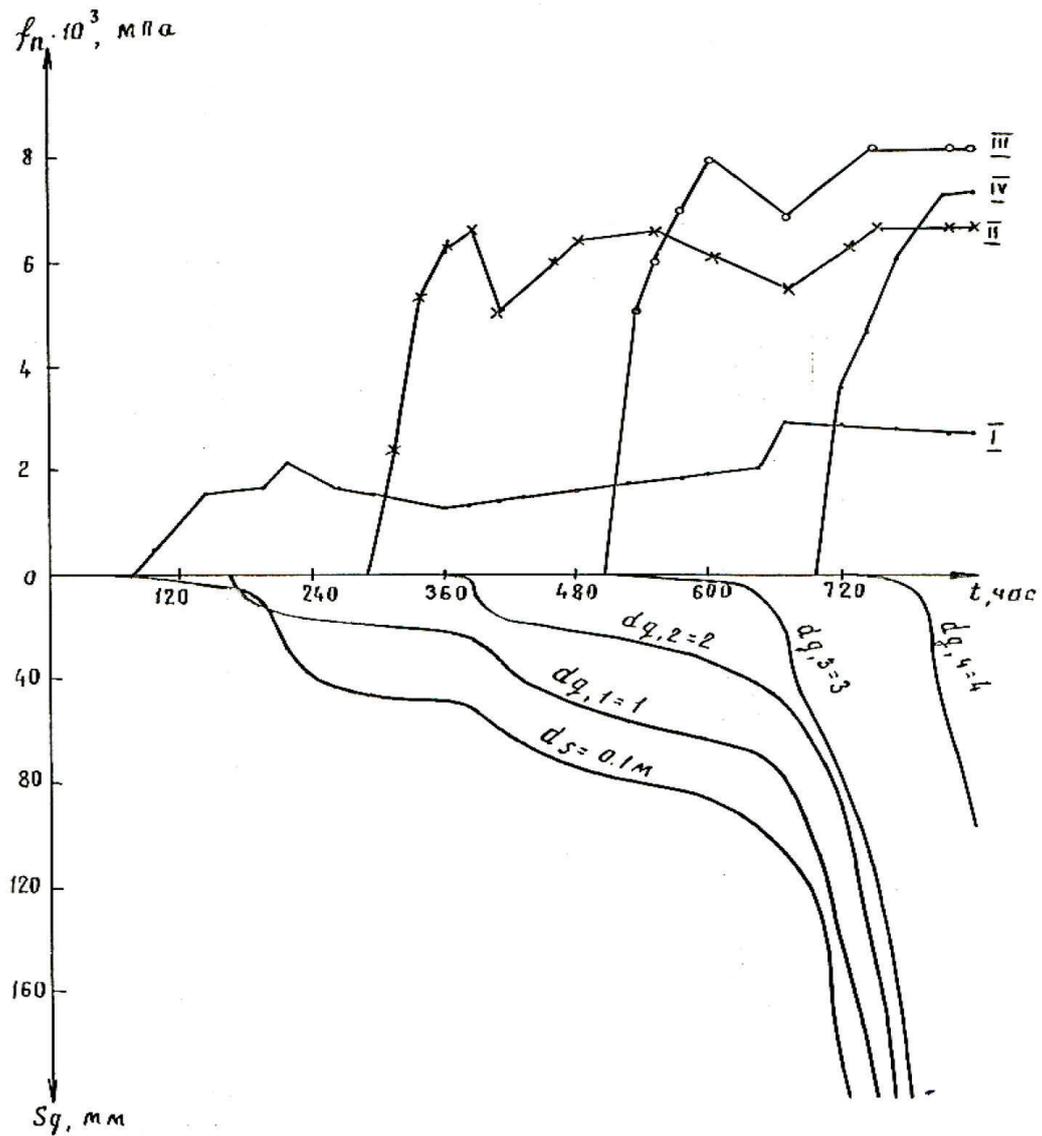


Рис. 7. Зависимость удельных сил негативного трения  $f_n$  и осадки оттаивающего грунта  $S_g$  от времени  $t$ .  
1 ÷ IV — номера секции сваи

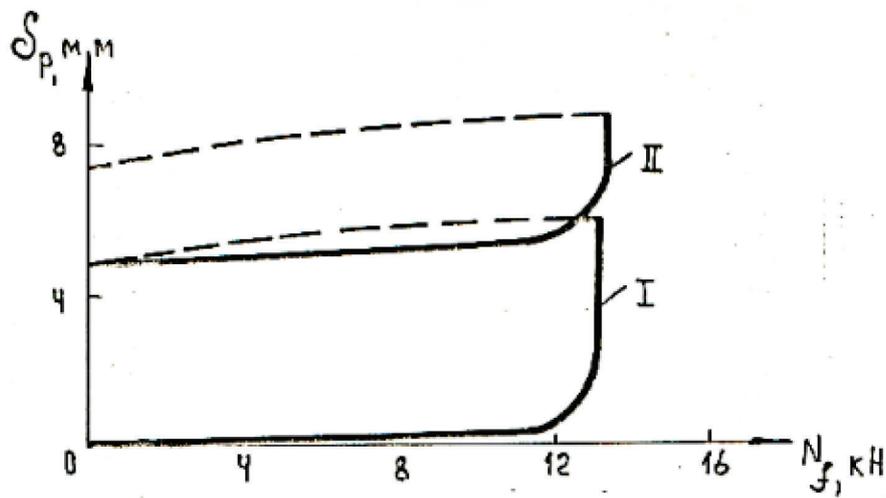


Рис. 8. Зависимость перемещения сваи  $\delta_p$  от нагрузки при выдергивании  $N_f$ : I ÷ II — циклы испытания

мент оттаивания грунта на данной глубине и сохраняются при дальнейшем оттаивании нижележащих слоев грунта.

2. Зависимость суммарных сил трения от глубины оттаивания грунта имеет нелинейный характер (рис. 11. а).

3. Величины суммарных сил негативного трения и сил трения при выдергивании практически совпадают, достаточно хорошее совпадение наблюдается и в величинах перемещений, необходимых для их ликвидации.

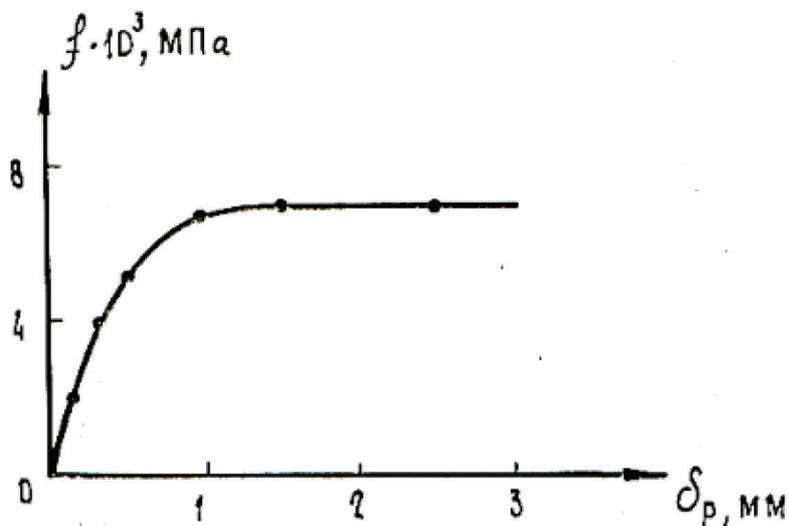


Рис. 9. Зависимость среднего значения удельных сил трения  $f_{cp}$  при выдергивании сваи от её перемещения  $\delta_p$

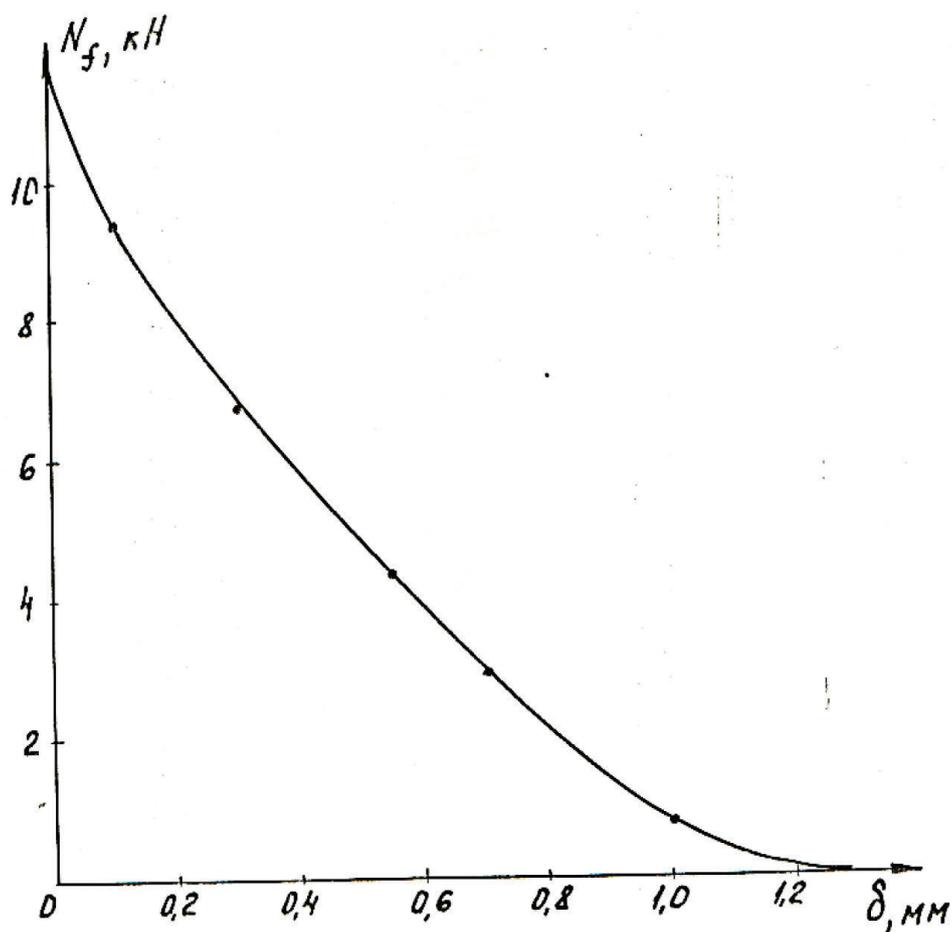


Рис. 10. Изменение сил трения при выдергивании  $N_f$  при перемещении сваи вниз

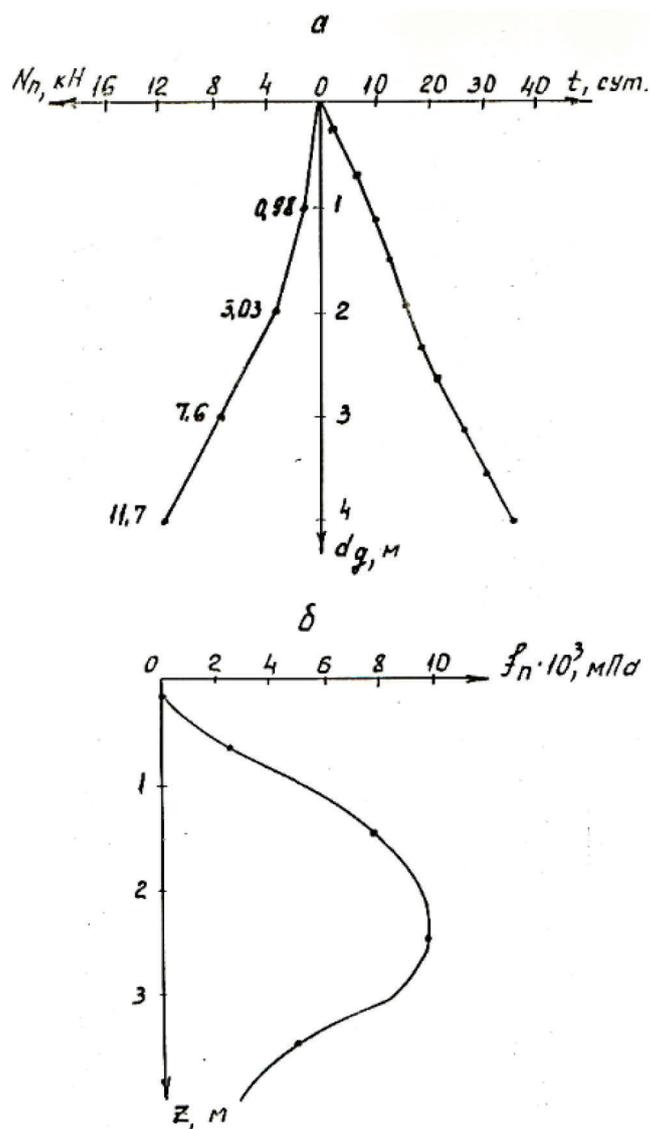


Рис. 11. Увеличение суммарных сил негативного трения  $N_n$  от глубины  $d_g$  в процессе оттаивания грунта (а) и распределение удельных сил негативного трения  $f_n$  по длине сваи (б)

Литература:

1. Бахромов М.М. Рахмонов Э.Х. Отақулов Б.А. Определение сил негативного трения при оттаивании околосвайного грунта. European science, 2019 February № 1(43) IMPERIAL COLLEGE LONDON, 22–25СТР.
2. Бахромов М. М. Рахмонов Э. Отабоев А. Воздействие сил негативного трения на сваю при просадке грунта. Научно-методический журнал.Проблемы современной науки и образования 2019.№ 12(145).Часть 2.31–42 стр.
3. Бахромов М. М. Рахмонов Э. Закономерности воздействия сил негативного трения по боковой поверхности сваи. Научно-методический журнал. Проблемы современной науки и образования 2019.№ 12(145).Часть 2.69–73 стр.
4. Ведерников Л. Е., Архипов А. С. Несущая способность свайных фундаментов, опущенных в буровые скважины, на оттаивающих грунтах. Отчет ВНИИ-I, — Магадан, 1960.
5. Власов В.П. Особенности работы сваи в оттаивающих грунтах // Основания и фундаменты при строительстве в районах Восточной Сибири и Крайнего Севера. — Красноярск, 1981. С. 62–73. (Сб. науч. тр. / Красноярский промстрой НИИ проект.)
6. Пчелинцев А. М. О касательных напряжениях на боковой поверхности фундамента, обусловленных процессом оттаивания грунта // Материалы к основам учения о мерзлых зонах земной коры. — М.: Академиздат, 1956. — вып. 3. — С. 163–166.
7. СНиП 2.02.01–83. Основания зданий и сооружений. — М., 1985. 41 с.
8. СНиП 2.02.03–85. Свайные фундаменты. — М., 1986. — 44 с.
9. СНиП II–I8–76. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах, — М., 1977. — 48 с.

## Барьеры при выводе на строительный рынок инновационных конструкций

Тётушкин Сергей Сергеевич, студент магистратуры;

Палёха Кирилл Олегович, студент магистратуры;

Козлов Максим Владимирович, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассматриваются проблема вывода на строительный рынок инновационных решений). В качестве примера рассматривается перспективность и трудности применения металлодеревянных элементов в строительстве. Обращено внимание, что при расчете неоднородных по материалам конструкций необходимо учитывать их теплофизические характеристики, которые также влияют и на физико-механические параметры в эксплуатационный период*

**Ключевые слова:** инновации, строительный рынок, металлодеревянные конструкции, влагонакопление древесины, совершенствование методики расчета.

Строительную отрасль многие эксперты обвиняют в чрезмерной консервативности и инерционности, с точки зрения современной экономики этому есть рациональные объяснения, связанные с длительными циклами проектирования, строительства и эксплуатации, только по завершению которых можно выявить недостатки применяемых материалов, конструкций, технологий. Также можно рассматривать устоявшуюся традиционную практику (а также наличие стереотипов) неким тормозом развития. Уместным будет подчеркнуть, что даже в ведущих странах (например, в Германии и США) строительная индустрия занимает далеко не самые лидирующие места в сфере разработок и внедрения инноваций. И такое состояние можно охарактеризовать как общемировую проблему. Но по сути, сравнивая отечественную строительную отрасль, можно констатировать, что непреодолимого отставания России от мировых лидеров нет.

Однако если оценивать строительство с позиций обеспечения безопасности и надежности на всех этапах жизненного цикла, то такой подход нельзя назвать взвешенным и объективным, потому как цена ошибок проектировщиков и строителей крайне высока, а подвергать жизнь и здоровье граждан различным угрозам права им никто не давал.

С этой точки зрения очевидно, что внедрению новых материалов и технологий должна предшествовать многоступенчатая апробация: выполнен широкий спектр научных исследований и опытно-конструкторский разработок, разработаны и утверждены нормативная и техническая документация (вопросам технического нормирования при выводе нового продукта на рынок необходимо уделять первостепенное значение, тем более в связи с обеспечением безопасности и стабильного качества), обучены специалисты.

С этой точки зрения очевидно, что только особое место отводится государственным мерам и соответствующим механизмам поддержки, которые должны координировать и способствовать проведению фундаментальных и практических исследований через грантовую систему и различного рода субсидиарную поддержку отрасли. Но и это не будет гарантировать интенсификации строительного инновационного мышления, так как превращение научного результата в рыночный товар с высокими потребительскими свойствами зачастую не обеспечено соответствующим платежеспособным спросом по-

требителя, в этом случае как раз риски принимает на себя государство (бизнес в таком исходе не заинтересован) [1, 2].

В динамично меняющемся мире, с учетом действующей в настоящее время национальной проекта «Жильё и городская среда» можно говорить о том, что наибольший интерес для государства и для населения может представлять собой активное развитие домостроительного комплекса малоэтажному и индивидуальному строительству (ИЖС). При этом, очевидно, что выход инновационного продукта на такой рынок должен сопровождаться меньшим количеством административных и технических барьеров.

Отмечая развитие ИЖС, также необходимо понимать, что государство должно стимулировать создание соответствующей инфраструктуры (дороги, коммуникации, спортивно-досуговые объекты, небольшие магазины, складские территории и проч.). В этом смысле очевидно, что в данном секторе есть возможность поводить реальную апробацию новые строительных материалов и конструкций, по причине более низких рисков необеспечения должного уровня безопасности, надежности и долговечности.

Для примера приведем факт того, что довольно длительное время на рынке не было доступной широкому потребителю альтернативы традиционным деревянным конструкциям, которые широко применяются при строительстве индивидуальных жилых и подсобных построек, а также распространены в промышленных сооружениях различных «легких» типов и назначений. Но в силу объективных негативных характеристик собственно древесины область применения таких конструкций существенно ограничена.

Однако в последнее время наблюдается тенденция разработки и внедрения так называем биматериальных конструкций, сочетающий в себе различные материалы (примером может служить система «древесина — металл», т.е. так называем металлодеревянные конструкции [3]). Но и снова необходимо отметить, что до сих пор в полной мере не получены точные расчетные схемы, учитывающие действительную работу как правило тонколистовых металлических элементов, особенно в зоне контакта с древесиной, но уже наметилась тенденция получения общих закономерностей. Внимание исследователей сосредоточено на расчетных характеристиках, но, к сожалению, должное внимание не уделено проблеме обеспечения долговечности полиматериальных конструктивных систем. Целесообразно особо

обратить внимание на проблемы эксплуатационной надежности работы узлов сопряжения «древесина — металл» и коррозионной стойкости металлодеревянных конструкций в целом, находящаяся в прямой зависимости от агрессивности биологических агентов и химической среды. При этом, как известно материаловедам, контакт стальных элементов с пористой влажной древесиной приводит к развитию электрохимической коррозии металла, но этот фактор пока не учитывается проектировщиками, что приводит к сокращению безремонтного срока службы. Также известна способность древесины удерживать металлические крепления за счет трения, которое зависит от породы, средней плотности и влажности. С ростом средней плотности сопротивление выдергиванию возрастает, а с увеличением влажности, наоборот, снижается. И снова проектировщики в своих расчетах не учитывают суточные и сезонные колебания влажности, влагонакопление в элементах из древесины, влагоперенос и др. факторы [4], которые приводят к изменению схемы работы всей металлодеревянной конструкции.

Имеющийся практический опыт показывает, к примеру, что одной из основных причин выхода из строя строительных конструкций с соединениями на металлических зубчатых пла-

стинах является игнорирование при расчете соединений наличия влагонакопления древесины при эксплуатации [5].

В этом случае целесообразно в методику расчета вводить дополнительные поправочные коэффициенты к расчетным сопротивлениям материалов и к модулю упругости древесины, зависящие от изменяющейся эксплуатационной влажности древесины, что в том числе было показано в [6], а также учитывать изменяющуюся во времени податливость соединений.

Кроме этого, необходимо дополнительно устанавливать требования к коррозионной стойкости стали. Согласно требованиям СП 28.13330.2017 металлические соединительные детали деревянных конструкций должны быть защищены от коррозии, а крепежные металлические элементы должны иметь цинковое покрытие, но в случае с металлодеревянными элементами в силу более сложного процесса коррозии наиболее эффективной мерой защиты стальных сопряжений является оцинковка с дополнительным нанесением лакокрасочного защитного покрытия.

Очевидно, что в настоящее время требуется проведение дополнительных исследований совместной работы двух материалов при воздействии различных эксплуатационных сред для дальнейшего совершенствования методик расчетов.

#### Литература:

1. Самигулова Р. З., Фомин П. Б. Современное состояние и тенденции развития инновационной и производственной деятельности в строительной отрасли России // Экономика и предпринимательство. 2012. № 3 (26). С. 115–119.
2. Медовников Д. С., Розмирович С. Д., Оганесян Т. К., Имамутдинов И., Шукин А., Сараев В. В. Инновационные строительные материалы и технологии: их влияние на развитие градостроительства и городской среды. Мировой опыт, российский взгляд // Доклад: НИУ Высшая школа экономики. Институт менеджмента инноваций. 2013. 56 с.
3. Василев В. Н., Кашарина Н. В., Тарасенко А. И., Мошак К. Е. Металлодеревянные фермы построечного изготовления из традиционных профилей // Металлические конструкции. 2017. Том 23. № 1. С. 39–46.
4. Федосов С. В., Котлов В. Г., Алоян Р. М., Ясинский Ф. Н., Бочков М. В. Моделирование теплопереноса в системе газ — твердое при нагельном соединении элементов деревянных конструкций. Часть 2. Динамика полей температуры при произвольном законе изменения температуры воздушной среды // Строительные материалы. 2014. № 8. С. 73–79.
5. Ермолаев В. В. Влияние влажности древесины на длительную прочность и ползучесть соединений строительных конструкций на металлических зубчатых пластинах: дис... канд. техн. наук: 05.23.01. Нижний Новгород, 2009. 168 с.
6. Калинин С. В. Деревометаллические балки со стенкой из стальных профилированных листов: дис... канд. техн. наук: 05.23.01. Оренбург, 2013. 183 с.

## Применение неавтоклавных фибропенобетонных блоков в навесных фасадах

Тётушкин Сергей Сергеевич, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассматриваются проблема определения несущей способности навесной фасадной системы и обеспечения ее безопасной эксплуатации в аспекте применения конкретных строительных материалов и изделий в подсистемах (на примере фибропенобетонных стеновых блоков).*

**Ключевые слова:** фибропенобетон, навесной вентилируемый фасад, анкерная конструкция, усилие вырыва, энергоэффективность.

В современных условиях чрезвычайно важным является решение проблемы энергоресурсосбережения. В этой связи в настоящее время в странах Европейского союза и РФ перспективным направлением является проектирование и строительство энергоэффективных зданий.

В России проектирование, строительство и реконструкция зданий и сооружений выполняется в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Для достижения повышенной энергетической эффективности зданий и сооружений и снижение потребления энергоресурсов в си-

стемах жизнеобеспечения зданий возможно использование различных современных теплоизоляционных материалов и конструктивных приемов [5]. Одним из широко применяемых решений являются навесная фасадная система (НФС), в составе которой используют ячеистые бетоны, в том числе и блоки из фибропенобетона (ФПБ) неавтоклавно твердения. ФПБ характеризуется сравнительно низкой средней плотностью от  $80 \text{ кг/м}^3$  до  $480 \text{ кг/м}^3$  и коэффициенте теплопроводности от  $0,04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$  до  $0,16 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$ . Одновременно с этим фибропенобетон обладает удобообрабатываемостью (гвоздимость, фрезерование, пиление, сверление и т.п.), а также малой усадкой, высокими трещиностойкостью и морозостойкостью за счет дисперсного армирования, благоприятным образом влияющего на формирование оптимальной поровой структуры [6].

Для получения высоких значений термического сопротивления и создания надежной и безопасной эксплуатации НФС к блокам из ФПБ при помощи анкеров осуществляют крепление подблицовочной конструкции (подконструкции) и элементов завершающей отделки [2].

Как показывает накопленный опыт, технические рекомендации производителей анкеров и нормативные требования, закрепленные в том числе в СП 293.1325800.2017, не в полной мере описывают реальную работу анкерных креплений. Поэтому целесообразно также учитывать требования СТО НОСТРОЙ 2.14.67–2012 и СТО НОСТРОЙ 2.14.96–2013, применение которых, как указано в предисловии СТО НОСТРОЙ 2.14.67, «должно способствовать повышению безопасности и надежности эксплуатации НФС за счет качественного проведения строительно-монтажных работ по устройству анкерных креплений».

Рассматривая работу анкерного крепления в блоки из ФПБ, стоит учитывать особенности этого материала и работу анкера в нем.

К примеру, при установке стандартных типов анкеров, например, механических, там забивных, распорных, клиновых, или же химических, широко представленных на рынке, при вырывающей нагрузке происходит местное смятие фибропенобетона и анкер легко вытягивается из блока.

В аккредитованном в национальной системе Испытательном центре СПбГАСУ была проведена серия сравнительных испытаний по определению несущей способности механических распорных анкерных креплений в фибропенобетонных блоках неавтоклавно твердения, который отличался следующими свойствами: средняя плотность в сухом состоянии не превышала  $558 \text{ кг/м}^3$ , а предел прочности при сжатии — не более 1,5 МПа. Результаты подтвердили низкие механические характеристики данного крепления. Одновременно с этим было отмечено, что при повышении влажности ФПБ с 10,8% до 33,8% фактическое значение усилия вырыва анкера резко уменьшалось до 2,99 кН с ярко выраженным характером вытягивания анкерного крепления из материала (максимальном усилии 5,15 кН анкер вытягивался на 6 мм, что недопустимо в реальных условиях).

По результатам комплексного исследования установлено:

1) Представленные фибропенобетонные стеновые блоки не пригодны для устройства вентилируемого фасада в силу того, что под нагрузкой типовой анкер проскальзывает (имеет место пластическая деформация).

2) Исследованный тип фибропенобетонных стеновых блоков может применяться для наружных ограждающих конструкций при подтверждении звукоизоляционных и тепло-технических характеристик для конкретного климатического района строительства.

Ниже представлен один из графиков испытаний на вырыв полипропиленового дюбеля четырехраспорного с манжетом из ФПБ (рис. 1).

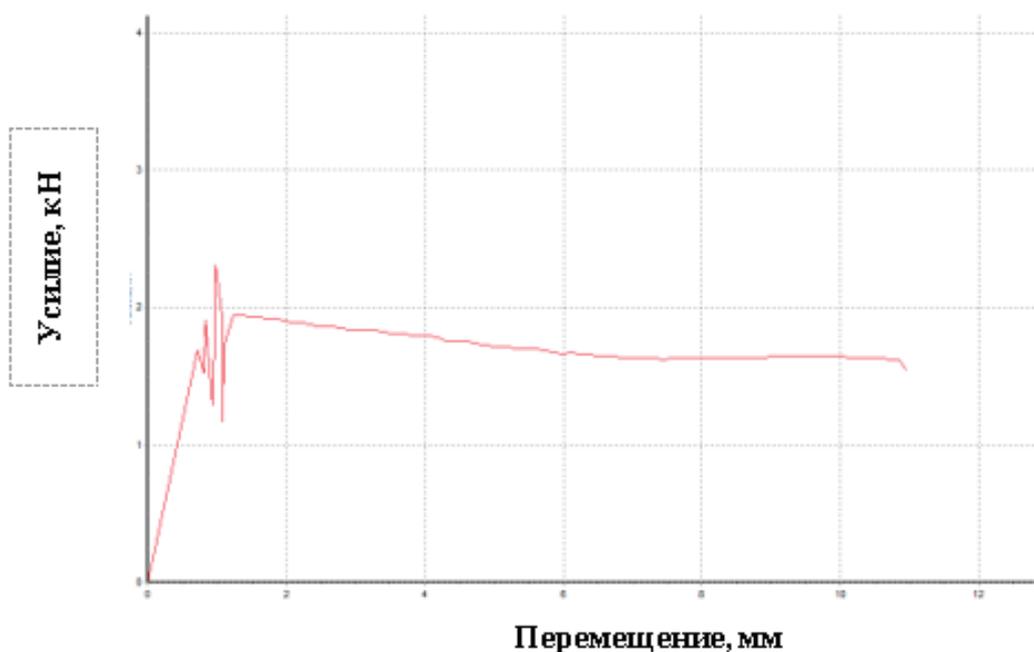


Рис. 1. График зависимости перемещения от приложенного усилия

Поэтому для повышения несущей способности системы требуется либо увеличивать количество устанавливаемых анкеров (повышать густоту расстановки), либо увеличивать глубину заделки, либо предусматривать переход на иной тип анкеров.

В этой связи оптимальным решением этой проблемы может быть использование базальтопластикового анкера (БПА) с дополнительным песчаным напылением, что позволяет добиться повышения сцепления с ФПБ (рис. 2).



Рис. 2. Базальтопластиковые стержни с песчаным наконечником

Базальтопластик — это композитный материал на основе базальтовых волокон и органического связующего, характеризующийся высокими прочностью и щелочестойкостью [3]. Также в сравнении с металлическими анкерами БПА имеет более низкий коэффициент теплопроводности, в последнем случае это позволяет избежать формирования т.н. мостиков холода, что приведет также к дополнительному снижению потери тепла в жилых и промышленных зданиях.

Рассмотрим более подробно механизм работы БПА.

Данный анкер удерживается в материале основания за счёт реализации двух основных рабочих принципов:

1. Трение боковой поверхности анкера о материал основания. Для повышения трения необходимо получать применять анкер с большой площадью поверхности, а также возможно повышение за счет дополнительного распора.

2. Упор за счет компенсации внутренними силами сопротивления материала смятию на определенной глубине установки анкера [1].

Разрушение анкерного крепления происходит в самом слабом его месте. Рассмотрев анкер как составную часть НФС, выделим основные характерные виды разрушений:

1. Вырыв анкера без нарушения целостности материала основания (можно фиксировать лишь незначительные деформации в месте установки анкера).

2. Срез анкера за счет сдвига.

3. Излом или пластический изгиб анкера — полное или частичное разрушение анкера под воздействием превышающих допустимые изгибающих сил при дистанционном монтаже закрепляемого элемента.

4. Вырыв материала основания анкером в силу приложения нагрузок, превышающих предел прочности материала основания. Существует два наиболее частых вида вырыва: вырыв конуса материала основания и излом кромки материала основания (при установке анкера вблизи края базового материала) [1].

Максимальная величина усилия вырыва анкера зависит от структуры и прочности материала основания (тяжелого бетона, ячеистого бетона) и особенностей, в том числе и геометрических параметров, анкера.

При испытании композитной гибкой связи БПА был получен график деформации в зависимости от прилагаемого усилия вырыва (рис. 3).

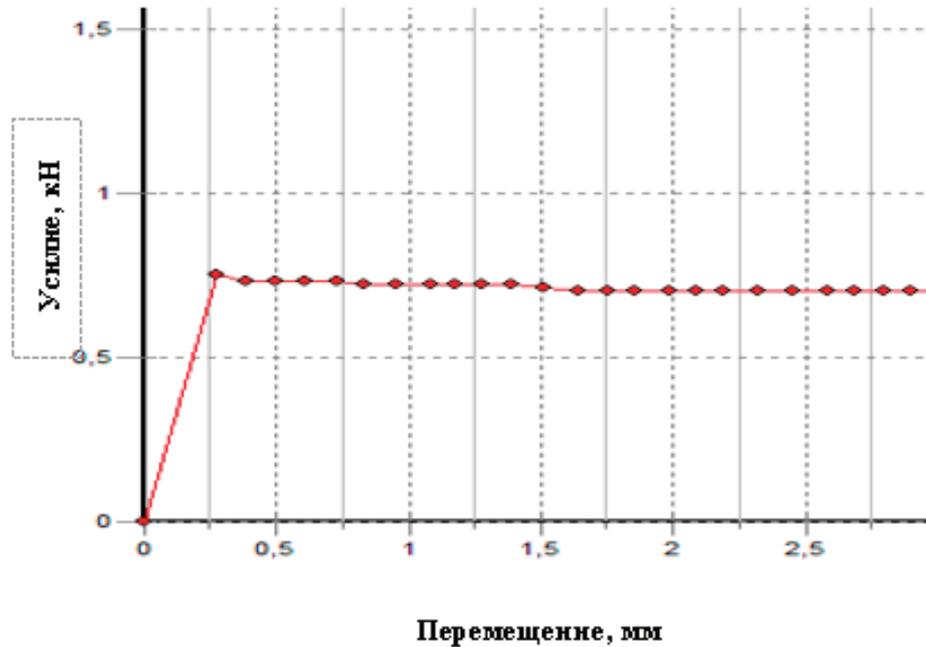


Рис. 3. Зависимость перемещения (деформации анкера) от усилия вырыва

Так, для анкера 8 мм вырывающая сила из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В25 в зависимости от типа — 1–15 кН (100–1500 кгс), но рабочая нагрузка не должна превышать 20%...25% от вырывающей силы.

В результате для решения проблемы обеспечения энергоэффективности зданий имеет смысл выбирать систему навесного фасада с учетом принципа сочетаемости материалов (например,

блок из ФПБ с БПА). Применение БПА может способствовать решению нескольких проблем, возникающих при эксплуатации композитных анкеров (ломкость, низкая прочность крутящего момента, повреждения при установке [1, 4]), также ликвидируются мостики холода, которые характерны для металлических анкерных креплений.

#### Литература:

1. Будівництво, реконструкція і відновлення будівель міського господарства: матеріали IV міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. 25 листопада — 25 грудня / Жилінський ун-т (Словаччина), Техн. ун-т Варни (Болгарія), Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова та ін. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014. 148 с.
2. Воробьев В. Н. Навесные фасадные системы. Рекомендации по проектированию и монтажу анкерных креплений [электронный ресурс]. 2017. 44 с. Точка доступа: <http://pa-stroy.ru/images/stati/vorobyov/Anker.pdf>
3. Золотов с. М., Еремеева Т. Г. Базальтопластиковые анкера для крепления различного технологического оборудования // Будівництво, конструкція, ремонт будівель та споруд міського господарства. 2015. Вып. 123. 21–25 с.
4. Киселев, Д. А. Прочность и деформативность анкерного крепежа при действии статической и динамической нагрузок: автореферат дис... кандидата технических наук: 05.23.01. Москва, 2010. 29 с.
5. Лысёв В. И., Шилин А. С. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2017. № 2. 18–25 с.
6. Моргунов, В. Н. Структурообразование и свойства фибропенобетонов неавтоклавно твердения с компенсированной усадкой: автореферат дис... кандидата технических наук: 05.23.05. Ростов-на-Дону, 2004. 23 с.

# МЕДИЦИНА

## Влияние ингибиторов АПФ при хронической сердечной недостаточности

Вафоева Нигора Абрововна, ассистент  
Самаркандский государственный медицинский институт (Узбекистан)

*Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) остается одной из актуальных проблем в развитых странах мира. В настоящее время основной причиной развития ХСН считается ИБС. Ингибиторы АПФ способны действовать на все звенья патогенеза СН, в первую очередь, благодаря блокирующему влиянию на РААС (циркулирующую и тканевую). После лечения у больных с ХСН была отмечена тенденция к нормализации холестерина, снижению ФК, показателей ЭхоКГ и клиническое улучшение общего состояния больных.*

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность (ХСН), ишемическая болезнь сердца, ингибиторы ангиотензин пре-вращающего фермента, функциональный класс, зокардис.

Актуальность. На протяжении нескольких десятилетий хроническая сердечная недостаточность (ХСН) остается одной из актуальных проблем в развитых странах мира. Несмотря на большие успехи и достижения медицины в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, распространенность ХСН неуклонно растет, составляя от 1,5 до 2,0% в общей популяции, а среди лиц старше 65 лет она достигает 6–17%. ХСН характеризуется высоким уровнем инвалидизации и смертности населения. Более 70% мужчин и 63% женщин с ХСН умирают в течение 6 лет после первых клинических проявлений заболевания. По мнению некоторых исследователей ХСН станет основной проблемой кардиологии, с которой придется столкнуться обществу в ближайшие 50 лет [1, 7].

В настоящее время основной этиологической причиной развития ХСН считается ИБС. По данным Фремингемского исследования (США), у 54% больных в основе ХСН имеет место ИБС. Однако эпидемиологические исследования последних лет, свидетельствуют о существенном вкладе дилатационной кардиомиопатии (ДКМП) в развитие ХСН. Согласно результатам международного исследования, Euro Heart Survey Study (Cleveland, 2001), ДКМП является причиной развития ХСН у 11% больных и занимает 3-е место после ИБС и клапанных пороков сердца [4,3].

Важную роль в патогенезе сердечной недостаточности (СН) играет дисбаланс нейрогуморальных систем, заключающийся в преобладании эффектов вазоконстрикторных, антидиуретических, пролиферативных систем, из которых важнейшую роль играет РААС, и в ослаблении вазодилатирующих систем: оксида азота, брадикинина, простаглицина, натрийуретического пептида. Это в конечном итоге приводит к развитию гипертрофии миокарда, ремоделирования сердца и сосудов, систолической и диастолической дисфункции [5].

Несмотря на общность патофизиологических процессов, лежащих в основе СН любой этиологии, механизмы развития ХСН у больных ИБС имеют свою специфику, заключающуюся в таких необратимых изменениях, как постинфарктный рубец, персистирующая ишемия, оглушенный и гибернирующий миокард [2,8]. Об особенностях развития ХСН при ДКМП на сегодняшний день известно гораздо меньше. В основе ДКМП лежат изменения на молекулярном и геномном уровне, приводящие к нарушению синтеза контрактильных белков, активации апоптоза кардиомиоцитов и аутоиммунных процессов. ДКМП характеризуется развитием выраженной систолической дисфункции миокарда и формированием дезадаптивного ремоделирования ЛЖ. Активация РААС, особенно тканевой, представляет собой одно из ключевых звеньев, лежащих в основе прогрессирования СН любой этиологии [5].

Ингибиторы АПФ способны действовать на все звенья патогенеза СН, в первую очередь, благодаря блокирующему влиянию на РААС (циркулирующую и тканевую). Эффективность и АПФ изучалась в различных клинических группах, в том числе и у больных, перенесших инфаркт миокарда. Однако в большинстве случаев контингент, включенный в исследование, составляли больные с острым инфарктом миокарда (ОИМ) и систолической дисфункцией в то время как эффективность этой группы препаратов в отношении позднего постинфарктного ремоделирования с диастолической дисфункцией изучена мало [7,1].

**Цель исследования** — изучить влияние ингибитора АПФ — зофеноприла (зокардис, Berlin-chemie) на общую гемодинамику у больных ХСН.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось в кардиологическом отделении клиники Самаркандского Медицинского института. Обследовано 52 [мужчины — 23 (44,2%),

женщины — 29 (55,7%)] больных ХСН в сочетании с другими сопутствующими заболеваниями. Всем больным проводилось обследование: опрос и осмотр; общий клинический и биохимические исследования, ЭКГ, эхокардиография (ЭхоКГ). В исследование включались пациенты с фракцией выброса ЛЖ, составлявшей менее 50%. Больные были распределены на 2 группы. В первую группу (контрольная группа) вошли 24 больных, которые получали только базисную терапию (бета-блокаторы, метаболические препараты, антикоагулянты, антиангинальные препараты). Во вторую группу вошли 28 больных, которые наряду с базисной терапией дополнительно получали зокардис в дозе 30 мг 2 раза в сутки в течение 3 месяцев.

Средний возраст больных составлял  $58 \pm 1,72$  и  $61 \pm 1,85$  лет соответственно. В контрольной группе вошли 24 пациента (мужчины — 11 (%), женщины — 13 (%)). Из них больные с ИБС составляли 11 (46%), с ГБ-5 (21%), с ХРБС — 3 (13%), с пневмонией — 2 (8%), с ДКМП-1 (4,1%), с хроническим бронхитом-1 (4,1%) и с врожденными пороками сердца-1 (4,1%). Во вторую группу вошли 28 больных (мужчины — 16 (57%), женщины — 12 (42%),) которые наряду с базисной терапией получали зокардис в дозе 30 мг 2 раза в сутки в течение 3 месяцев. Из них с ИБС составляли 12 (43%), с ГБ-5 (18%), с ХРБС — 4 (14,2%), с пневмонией-2 (7,1%), с ДКМП-2 (7,1%), с хроническим бронхитом-1 (3,5%), с врожденными пороками сердца — 1 (3,5%) и с сахарным диабетом — 1 (3,5%). Эти основные клинические показатели в обеих группах существенно не отличались. Эффективность проводимой терапии оценивалась по ремоделированию ЛЖ у больных ХСН в сочетании с другими заболеваниями. Структурно-функциональное состояние левого желудочка изучалось на эхокардиографе «MindrayDC-7» по стандартной методике. ЭхоКГ исследование проводили до и после лечения. Оценивали следующие показатели: конечный систолический размер (КСР), конечный диастолический размер (КДР), конечный диастолический объем (КДО), конечный систолический объем (КСО), ударный объем (УО), фракцию выброса левого желудочка (ФВЛЖ).

#### Литература:

1. Курбанов. Р. Д. Руководство по клинической кардиологии. Ташкент «Гиб-китоб» 2017 г.
2. Кардиология. Национальное руководство. Под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. М 2018.
3. Белоусов Ю. Б., Ханина Н. Ю., Упницкий А. А. Диастолическая дисфункция левого желудочка при хронической сердечной недостаточности: вопросы патогенеза, диагностики, лечения // Клиническая медицина. 2016. — № 2. — С. 17–20.
4. Преображенский Д. В., Сидоренко Б. А., Першуков И. В., Батыралиев Т. А., Патарая С. А. Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента в остром периоде инфаркта миокарда: место зофеноприла // Кардиология. 2016. — № 5. — С. 89–94.
5. Сыркин А. Л., Добровольский А. В. Место зофеноприла в терапии сердечно-сосудистых заболеваний // Русский медицинский журнал. 2017. — Т15. — № 20. — С. 1472–1475.
6. Arimura T., Hayashi T., Kimura A. Molecular etiology of idiopathic cardiomyopathy // Acta Myol. 2017. — 26. — p.153–158.

**Результаты.** При анализе динамики симптомов СН на фоне проводимой терапии выявлено, что в обеих группах наблюдалось достоверное снижение функционального класса у исследуемых пациентов. Так, у больных 1-й группы ФК после лечения уменьшился на 25% (из 24 больных в 6 случаях из III ФК перешел на II ФК) а у больных 2-й группы ФК снизился на 43% (из 28 больных в 12 случаях перешел из III ФК на II ФК). При сравнении средних значений ФК больных между 1-й и 2-й группами после трехмесячной терапии выявлено, что во 2-й группе больных средний ФК был меньше на 21,7% ( $p=0,005$ ). Ни у одного из включенных в исследование 52 больных в процессе трехмесячной терапии не наблюдалось ухудшения общего состояния, и все пациенты успешно завершили программу исследования.

При анализе биохимических показателей в контрольной группе до лечения холестерин составлял  $6,8 \pm 0,5$  ммоль/л, а после лечения —  $6,3 \pm 0,5$  ммоль/л. Во второй группе (получавшие дополнительно зокардис до лечения холестерин составлял  $6,6 \pm 0,7$  ммоль/л, а после лечения —  $6,0 \pm 0,2$  ммоль/л. При анализе показателей Эхо КГ в контрольной группе до лечения — КДО составлял  $159 \pm 1,84$  мм<sup>3</sup>, а после лечения —  $154,4 \pm 1,58$  мм<sup>3</sup> л; КСО до лечения —  $86,84 \pm 5,11$  мм<sup>3</sup>, а после лечения —  $78,67 \pm 2,28$  мм<sup>3</sup>; ФВЛЖ до лечения —  $45 \pm 0,62\%$ , после лечения —  $50,2 \pm 1,26\%$ . УОЛЖ — до лечения был  $63,57 \pm 4,33$ , а после лечения —  $72,72 \pm 2,48$  мл. Во 2 группе до лечения. КДО составлял —  $146 \pm 2,35$  мм<sup>3</sup>, а после лечения —  $114,03 \pm 5,32$  мм<sup>3</sup>; КСО до лечения —  $84,65 \pm 1,64$  мм<sup>3</sup>, после —  $52,82 \pm 2,18$  мм<sup>3</sup>; ФВЛЖ — до лечения —  $43,6 \pm 1,45\%$ , после лечения —  $56 \pm 2,25\%$ . УОЛЖ — до лечения —  $58,74 \pm 1,43$ , а после лечения —  $71,88 \pm 3,18$  мл.

**Таким образом** после лечения в обеих группах больных с ХСН была отмечена тенденция к нормализации холестерина, снижение ФК, показателей ЭхоКГ и клиническое улучшение общего состояния больных. Эти показатели наиболее были выражены во второй группе больных, которым дополнительно в терапии включали зокардис ( $p \leq 0,05$ ).

## Дистанционное обучение студентов медицинского колледжа в условиях самоизоляции в период пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19

Гамзатова Светлана Абдурашидовна, кандидат экономических наук, директор;  
Айдынбекова Зейнаб Темиркаевна, заместитель директора по учебной работе;  
Магомедбеков Рамазан Эмирбекович, кандидат медицинских наук, старший преподаватель  
Дербентский медицинский колледж имени Г. А. Илизарова (Республика Дагестан)

*В статье описан опыт использования дистанционного обучения на базе Дербентского медицинского колледжа имени Г. А. Илизарова в период пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19. Изучены положительные и отрицательные аспекты дистанционного обучения. Проводилось анонимное анкетирование 150 студентов 1–3 курсов, изучены уровни владения компьютером, навыки работы в сети Интернет, а также анализ быстрой адаптации студентов к новой форме обучения; 98% студентов владеют актуальной информацией. При опросе 74,6% студентов удовлетворены процессом обучения в дистанционном режиме и хорошо оценивают содержание учебной информации и ее подачу преподавателями колледжа; проблемы и трудности, возникающее в ходе освоения образовательных программ в новой форме, в основном имеют техническую проблему.*

*Вывод: возможно использование в условиях пандемии дистанционное обучение в качестве альтернативы, при отсутствии возможности очной формы обучения. Важность отработки практических навыков в условиях стационара, как значимых недостатков методики дистанционного образования отметили 98,7% опрошенных студентов.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, пандемия, Covid-19, колледж, самоизоляция.

Пандемия затронула жизни большинства людей, изменила нашу жизнь и стала тяжелым испытанием для медицинских учреждений [1,2]. Не стало исключением и для медицинских учреждений ощущаемая паника новой коронавирусной инфекции Covid-19, а доступность хорошего качества образования вызвала бум различных онлайн образовательных программ в форме обмена клиническим материалом, обсуждения в группах социальных сетей, и онлайн обучения в режиме реального времени на таких платформах, как Zoom, Google Classroom. Было показано, что электронное обучение может способствовать обучению, эквивалентному традиционным дистанционным формам обучения. Повышение квалификации преподавательского состава колледжа в области информационных технологий и с возможностями дистанционного обучения стало основным инструментом системы для создания методических материалов. Для колледжа переход на дистанционное обучение стал возможен благодаря наличию системы Moodle (СДО Moodle).

Модель дистанционного обучения — это новая технология, которая позволяет студентам усвоить изучаемую информацию, интерактивное общение с преподавателем в ходе обучения. Студентам позволяют осуществлять самостоятельную работу для освоения материала [3]. Обучение студентов дистанционно пользуется большой популярностью в связи с рядом преимуществ [4]. Все студенты, преподаватели имеют доступ к электронной библиотеке, имеется большая база электронной версии учебных и методических пособий. Преимущества: наличие учебной информации, каждый студент имеет свободный доступ к интернету в любое время, модуль преподавания можно постоянно обновлять, что позволяет находиться в курсе новейших достижений [4]. Преподаватели колледжа имеют возможность видеоизменить отдельные части учебного курса преподавания в соответствии со своими представлениями о характере и его актуальности. Не потеряла актуальность проведение контроля за дистанционным обучением, что позволяет проверить знания студентов по изученному материалу, а адми-

нистрация колледжа имеет возможность получать актуальную статистику учебного процесса, отслеживания успеваемости студентов и качество преподавания [4]. Преимуществом дистанционного обучения в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19, является возможность студентов осваивать программу, не выходя из дома, что является мерой профилактики распространения коронавируса [5].

Взаимопонимания студент — преподаватель на сегодняшний день происходит в информационно-образовательной среде, созданное на основе СДО Moodle, посредством интернет — трафика и наличия современного технического оснащения (компьютер, планшет, смартфон) [6]. Очень важное постоянное и оперативное общение в процессе обучения и при разборе материала, которое нуждается в дополнительных индивидуальных комментариях, осуществляемое посредством Skype, приложений Zoom, Discord. Основной структурной единицей каждого модуля, соответствующего дисциплине, является «Интерактивное занятие», доступ к которому открывается соответственно календарно — тематическому плану [5]. Документы модуля включают типовую и учебную программу дисциплины, тематические планы лекций и практических занятий, а также расписание занятий и графики консультаций и отработок. Хорошее общение оставляет одним из главных атрибутов обучения и воспитания. Занятие состоит из 2-х блоков. Теоретически-информационный блок включает в себя; лекции, презентации, методические рекомендации, список литературы и т.д. Контрольный блок представлен в виде: контрольных вопросов, тестов, а также задач, что позволяет преподавателю отметить уровень подготовки студента. Данные о присутствии студентов, полученных оценках ежедневно вносят в электронный журнал.

По ходу дистанционного обучения, через месяц мы столкнулись с рядом проблем. Проверка показала, что при получении от студента учебного материала возникают проблемы того, что эта работа выполнена этим студентом, отсутствует возможность контролировать заимствования текста из сети Интернет

и других ресурсов. Целью обучения студента является овладение студентами практическими навыками и умениями, поэтому не менее острой проблемой стало отсутствие возможности отрабатывать практические навыки в условиях больницы, симуляционных классах, имеющихся на базе колледжа. Таким образом, в эпоху глобального информационного и образовательного пространства определение удовлетворенности студентов переходом на полное дистанционное обучение позволит выявить слабые, сильные стороны деятельности колледжа, в период дистанционного образования, целенаправленно осуществлять меры по их усовершенствованию.

Цель исследования: Изучить анализ удовлетворенности студентов медицинского колледжа дистанционной формой обучения.

Материалы и методы исследования: Исследование было проведено с 150 студентами 1–3 курсов Дербентского медицинского колледжа, среди них 28 (18,7%) юношей и 122 (81,3%) девушек, средний возраст которых составим 18,1 года. Проводился опрос анонимно, индивидуально, анкеты заполнялись респондентами самостоятельно в системе дистанционного обучения Moodle. Анкета исследования состояла из 18 вопросов по нескольким блокам: Вопросы, касающиеся пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19; вопросы, связанные с дистанционным обучением в условиях самоизоляции; вопросы об уровне владения персональным компьютером и навыках работы в сети Интернет. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программного обучения IBMSPSS19.0 Statistics for Windows. Разновидность медиан рассчитывали с помощью U-критерия Манна.

Результаты исследования: По результатам анкетирования 97,3% студентов информированы о переходе колледжа на дистанционную форму обучения и дальнейшей программы действия. Интерес студентов в 67% был за информацией о распространении коронавирусной инфекции в республике Дагестан и РФ, 38% иногда проверяют информацию, и лишь 3% не интересовались данной темой. На вопрос «Из каких источников Вы берете информацию о Covid-19, подавляющее большинство — 78% студентов ответили, что читают официальные источники, из социальных сетей информацию узнают почти половина — 58,5% и 29% дополнительным источником информации считали преподавателей, родителей.

При анализе ответов на вопрос о путях распространения новой коронавирусной инфекции Covid-19 показал, что 98,2% студентов владеют этой информацией. Важно отметить постоянную работу большего раздела посвященное Covid-19, на сайте коллеже. Меры противоэпидемиологических мероприятий в колледже были взяты администрацией на особый контроль, что подтверждено 97,3% опрошенных. Студенты колледжа соблюдают меры профилактики по недопущению распространения новой коронавирусной инфекции Covid-19; 92,7% студентов находились дома в условиях самоизоляции. Приходя и выходя из дома 87,3% применяют антисептические средства, 74,7% соблюдают дистанцию при общении не менее 1 метра, но лишь 41,3% опрошенных надевают маску, в связи с дефицитом масок в первые 2 недели, а также неоднозначным мнением о массовом режиме в средствах массовой информации.

Дистанционное обучение студентов, не редко ситуационно меняющаяся, гибкая система, и в таких удаленных условиях нередко возникают ситуации, когда возникает необходимость в изменениях в организации учебного процесса. Ответ студентов о современности информирования: 87,3% ответили положительно, всего 10% пожаловались на несвоевременность и только 2,7% на отсутствие своевременной информации от преподавателей. Вопрос об адаптации к новым условиям обучения Covid-19 показал, что 74,6% адаптировались хорошо, 19% — удовлетворительно и лишь у 6,4% адаптация проходит сложно, что может быть связано с навыками работы в сети Интернет, однако только 52% выбрали программу электронного обучения по сравнению с традиционным обучением. 23% отмечают повышение уровня мотивации к обучению, у 25% студентов он снизился. В процессе обучения сами преподаватели чаще всего используют обучающие презентации, семинары на собственных дистанционных сервисах, а также Skype и Zoom. Опрошенные студенты — 66,8% высоко оценили, как способ подачи преподавателями учебной программы, так и ее содержание.

При обучении, дистанционно 21,3% студентов столкнулись с техническими трудностями и техническими проблемами. У 48% студентов возникали технические перебои в процессе обучения, у 34,7% — это было связано с большим количеством пользователей, одновременно находящихся в сети. Среди наиболее частых проблем, у 28% был сложный уровень заданий. 16,7% отмечали недостаточное количество обучающего материала, 10% погрешность обратной связи. 7,3% несвоевременность получения ответа на поставленный вопрос. Самым важным — 90,6% опрошенные считали низкий риск заражения новой коронавирусной инфекцией Covid-19. Возможность многократного просматривания учебного материала отметили 62,7%. Возможность использование современных технологий учебного процесса отметили 34,7%.

Однако, в исследованиях также сообщалось об отсутствии взаимодействия с преподавателем у 18,5% опрошенных и меньшей углубленности группового обсуждения для уточнения, что является недостатками программы электронного обучения. Для электронного обучения важно иметь базовые навыки у студентов компьютером, умение пользоваться необходимыми программами, навыками набора текста на клавиатуре, а при выполнении заданий на смартфоне необходимо быстро ориентироваться в вопросах и ответах. Анализ результатов показал, что уверенной работы более чем у половины студентов 74,3%, в тоже время только 16,7% показали на недостаточный уровень современной технологии электронного обучения.

Выводы: Таким образом, проведенное исследование показало, что, хотя студенты высоко оценивают платформу, 70% студентов все еще считают, что традиционное обучение лучше, чем электронные ресурсы. Опрошенные студенты удовлетворены процессом в отделенном режиме обучения и хорошо оценивают содержание учебной программы и ее преподаванием. Возникающие в ходе освоения образовательных программ технические трудности в основном связаны с техническими моментами из-за высокой нагрузки в сети Интернет. По мнению большинства студентов, дистанционное обучение, не может заменить практическую часть обучения, которая является важной для будущего медицинской сестры, акушерки, фельдшера.

Обучение студентов дистанционно в Дербентском медицинском колледже показало, что электронное обучение может рассматриваться в качестве альтернативы традиционному обучению в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции Covid-19.

Литература:

1. Жураева К. С. Карантин: использования дистанционных методов обучения в эпоху ограничений // Прогрессивные технологии в мировом научном пространстве: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. 2020. С. 29–33.
2. Степанова Ю. А., Гурьева Т. Н. Цифровые средства и технологии дистанционного образования // Вестник Белого генерала. 2020. № 3. С. 110–116.
3. Гарас Н. Н. Роль дистанционных элементов обучения в преподавании клинических дисциплин в медицинском вузе // Смоленский медицинский альманах. 2016. № 2. С. 72–75.
4. Король Л. Г., Малимонов И. В., Рахинский Д. В. Удовлетворенность студентов условиями обучения в вузе как компонент системы менеджмента качества высшего образования // Проблемы и перспективы развития образования: материалы международной научной конференции. 2011. С. 103–105.
5. J J Tuech, A Gangloff, L Schwarz. Our challenge is to adapt the organization of our system to the six stages of the epidemic to go beyond the COVID-19 crisis. // British Journal of Surgery. 2020: Vol 107. № 7. P. 189–191.
6. Gallo Gaetano, Mario Trompetto. The Effects of COVID-19 on Academic Activities and Surgical Education in Italy // Journal of Investigative surgery 2020: Vol 33; ISSUE7; p. 687–689.

## Анализ причин повышения тропонина стп, не связанного с острым коронарным синдромом

Личевская Юлия Александровна, студент;  
 Грачев Сергей Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент  
 Белорусский государственный медицинский университет (г. Минск)

*В данной статье представлен анализ историй болезни пациентов, имевших повышение уровня кардиоспецифического маркера без клинической картины острого коронарного синдрома. Изучено 34 истории болезни пациентов, проходивших лечение в различных отделениях многопрофильного стационара в 2018–2019 годах. Оценивались показания к назначению высокоспецифичного теста, а также целесообразность назначения пациентам без клинических признаков ОКС. Было установлено, что повышение значений кардиологического тропонина, не связанного с острым коронарным синдромом встречается часто и может не являться маркером острого коронарного синдрома.*

**Ключевые слова:** некоронарные причины повышения тропонина, артериальная гипертензия, сахарный диабет, сепсис, хроническая болезнь почек.

Тропоновый комплекс является составной частью сократительной системы мышечной клетки. Он состоит из трех белков: тропонина Т, который непосредственно связывается с тропомиозином, тропонина I, ингибирующий активность АТ-Фазы, и тропонина С, связывающийся с ионами Ca<sup>2+</sup> и участвующий в инициации актин-миозинового цикла. Большая часть тропоновых кардиальных тропонов является составной частью сократительных белков, однако около 8% тропонина Т и около 3% тропонина I являются составной частью клеточной цитоплазмы и находятся в свободном состоянии (рисунок 1). У здорового человека сердечные тропоны обнаруживаются в крови в концентрации меньше 99-го перцентиля при исследовании ультрачувствительными тропоновыми тест-системами. Наличие малого количества сТп в крови считается «нормальным» высвобождением из миокарда. Из кровотока тропоны элиминируются с помощью ретикулоэндотелиальной системы, внеклеточным расщеплением в кровотоке, методом фильтрации в гломерулярном аппарате почки [1]. Тропоны сТпТ и сТпI —

высокоспецифичные и высокочувствительные биохимические маркеры, которые позволяют определить непосредственное повреждение кардиомиоцитов. Однократное повышение тропонина не следует рассматривать как результат ишемии миокарда, лишь при комплексном обследовании и динамическом наблюдении возможно предполагать некрозе кардиомиоцитов, связанном с нарушением кровообращения. Повышенный уровень сТпТ и сТпI коррелирует с тяжестью состояния пациентов и является неблагоприятным прогностическим показателем [2].

Использование высокоспецифичного теста в стационарах позволило выявлять инфаркт миокарда на ранних стадиях, вместе с этим выросло количество пациентов с повышенным уровнем тропонина в крови без признаков острого коронарного повреждения, что затрудняет дифференциальную диагностику врачам стационаров.

Существует ряд причин, не связанных с острым коронарным синдромом, при которых повышается уровень кардиологического тропонина сТп I:

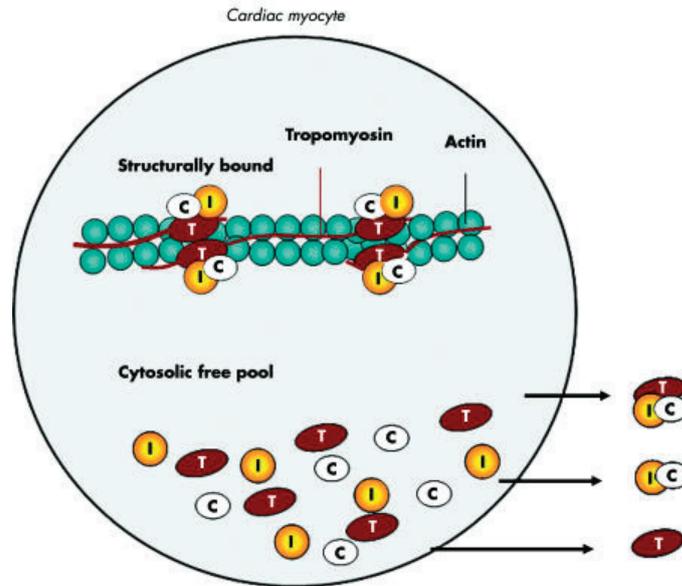


Рис. 1. Тропоновый комплекс в кардиомиоците: сверху — в связанном состоянии с тропомиозином и актином, снизу — в свободном состоянии в цитоплазме

- Кардиальные
- Экстракардиальные

К кардиальным причинам относятся: нарушения сердечного ритма, миокардит, перикардит, кардиомиопатия Такоцубо, ушиб сердца, чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), хроническая сердечная недостаточность (ХСН).

К экстракардиальным причинам относятся: тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), хроническая болезнь почек (ХБП), синдром полиорганной недостаточности (СПОН), сепсис, ожоговая болезнь, длительная тяжелая физическая нагрузка, острые нарушения мозгового кровообращения (инсульт, субарахноидальное кровоизлияние), артериальная гипертензия, сахарный диабет [3].

**Цель и задачи исследования:** проанализировать целесообразность и эффективность использования высокоспецифич-

ного теста пациентам без клинической картины ОКС, изучить последующие результаты лечения пациентов и необходимость их перевода с повышенным показателем в отделение интенсивной терапии и реанимации, определить обоснованность использования теста в качестве рутинного метода обследования здоровья пациентов.

**Материалы и методы:** В ходе работы был проведен ретроспективный анализ 34 историй болезни пациентов, находящихся на лечении в хирургическом, ревматологическом, оториноларингологическом, кардиологическом (реабилитация), неврологическом (реабилитация), травматологическом (реабилитация) отделениях, отделение челюстно-лицевой хирургии, ОАР многопрофильного стационара. Характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов

Показатель	Пациенты (n=34)
Мужчины/ женщины	15/ 19
Средний возраст, лет	64,6/ 69,6
Инфаркт миокарда (анамнестич), чел	7/2
Артериальная гипертензия, чел.	23
Сахарный диабет, чел	7

Пациентам проводилось исследование сыворотки крови на определение тропонина сTn I. У 76,5% пациентов (n=26) повышение уровня кардиоспецифичного фермента не выявило некроза кардиомиоцитов и выставление диагноза ОКС. В 23,5% случаев (n=8) после комплексного обследования установлено наличие ишемии миокарда, связанного с нарушением коронарного кровотока. Летальность среди пациентов с ОКС составила 25% (n=2) и без ОКС составила 15,4% (n=4). В ОАР с повышением уровня тропонина переведено 17 пациентов (50%).

Причинами повышения кардиального тропонина, не связанных с острым коронарным синдромом, являлись: СПОН как исход сепсиса (7,7%, n=2), ХБП (3,85%, n=1), ХСН (15,4%, n=4), ОНМК (11,5%, n=3), нарушения ритма (тахикардии) (34,6%, n=9), обострение фронтита/синусита (15,4%, n=4), гипертонический криз (3,85%, n=1), флелотромбоз (7,7%, n=2). У 47,1% пациентов в анамнезе была диагностирована артериальная гипертензия (изолированно), в 20,6% историй болезни в анамнезе сахарный диабет в сочетании с артериальной гипертензией.

Как известно, при *sepsise* повышается уровень тропонинов в связи с наличием системной гипоксемии, нарушением микроциркуляции, системной гипотензией, в результате чего миокард испытывает нехватку кислорода. Бактериальные эндотоксины, местные и системные факторы воспаления дополнительно повреждают мембрану кардиомиоцитов, что способствует выходу тропонина в кровь. При *хронической болезни почек* у пациентов замедлена клубочковая фильтрация, вследствие чего вышедший из кардиомиоцитов тропонин не выводится, а остается циркулировать в крови. Также при ХБП происходит токсическое повреждение скелетных мышц продуктами жизнедеятельности организма. Дополнительная нагрузка на миокард возникает при снижении скорости клубочковой фильтрации, из-за чего происходит задержка жидкости в организме и увеличение объема циркулирующей крови. Предсердия и желудочки компенсаторно гипертрофируются, нарушение кровоснабжение по коронарным артериям са-

мого миокарда, который начинает испытывать гипоксию [4]. При *хронической сердечной недостаточности* подъем уровня тропонина объясняется нарушениями в проводящей системе сердца. При тахикардиях резко возрастает потребность миокарда в кислороде, необходимый уровень которых коронарные артерии обеспечить не могут. Возникает «замкнутый круг» [5]. Причинами повышения кардиоспецифичных ферментов при *острых нарушениях мозгового кровообращения* служат нарушения иннервации миокарда вегетативной, симпатической и парасимпатической нервными системами. Избыточная стимуляция симпатической нервной системы сопровождается усиленным выбросом катехоламинов (адреналина, норадреналина) из надпочечников, которые активируют кальциевые каналы в кардиомиоцитах. Избыточное поступление кальция в клетки нарушает нормальный метаболизм и препятствует мышечному расслаблению [6]. Патопфизиология причин повышения сТn при ОНМК представлена на рисунке 2.

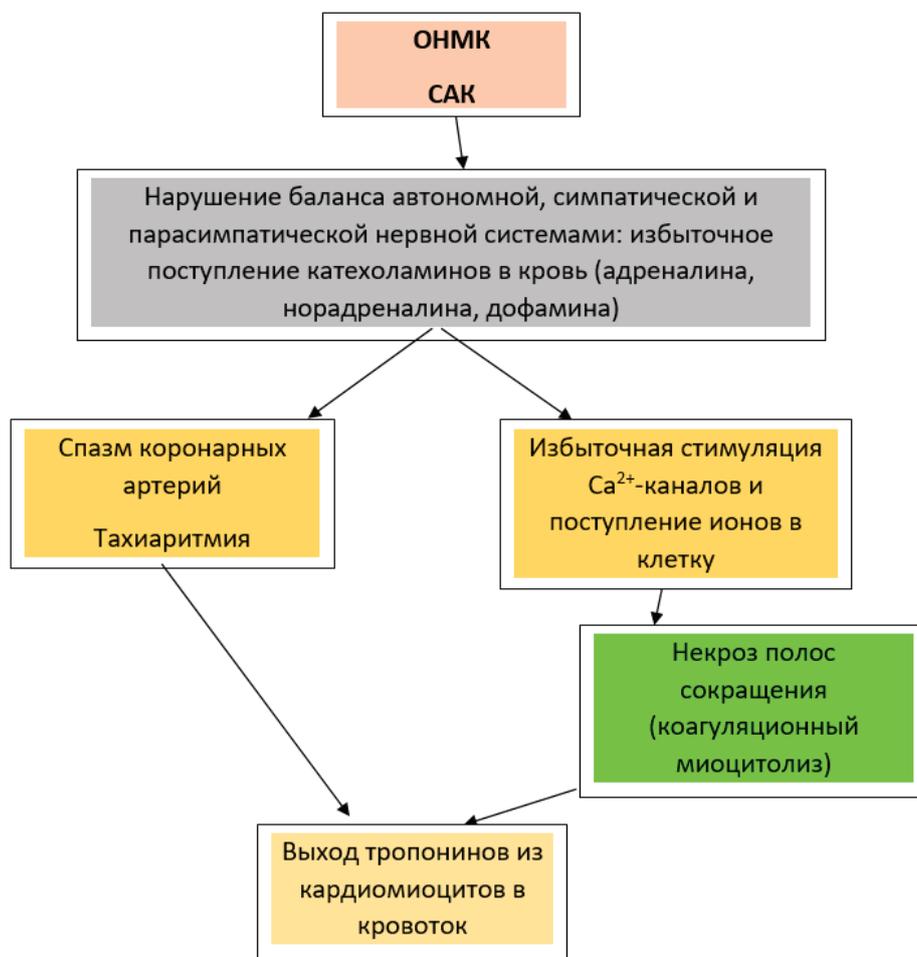


Рис. 2. Патопфизиологические причины повышения кардиальных тропонинов при нарушениях мозгового кровообращения

Таким образом, было установлено что повышение уровня сердечных тропонинов возможно и в случае ложноположительных результатов. Причинами данных изменений могут быть как влияние циркулирующих в кровотоке ферментов, антител, перекрестные реакции со скелетномышечными тропонинами, так и технические ошибки в работе анализатора.

**Выводы:** В клинике широко распространено использование специфичного и высокочувствительного тропонинового теста, назначение которого в большинстве случаев (76,5%) не говорило о нарушении коронарного кровотока.

Комплексная диагностика: выяснение анамнеза, запись ЭКГ, постановка диагноза ОКС возможно только после установ-

ления роста уровня тропонинов в динамике. Изолированное повышение кардиоспецифических ферментов не говорит о механизме повреждения миокарда и не является показанием пе-

ревода пациентов в отделения интенсивной терапии и реанимации. Рутинное применение высокоспецифичных тестов затрудняет постановку истинных диагнозов у пациентов.

#### Литература:

1. A review of cardiac and non-cardiac causes of troponin elevation and clinical relevance part II: non cardiac causes / J. Akwe, B. Halford, E. Kim, A. Miller // *Journal of cardiology & current research*.— USA, 2018.
2. Raised cardiac troponin T levels in patients without acute coronary syndrome / P. Wong, S. Mussay, A. Ramsewak // *Postgrad. Med.*— 2007. 83: 200–205.
3. Differential diagnosis of elevated troponins / S. Korff, H. A. Katus, E. Giannitsis // *Journal «Heart»*.— Germany, 2006.
4. Chronic kidney disease: effects on the cardiovascular system. *Circulation* /Schiffrin E. L., Lipman M.L., Mann J.F. // — 2007;116(1):85–97.
5. Вельков, В. В. Ишемическое и неишемическое повышение высокочувствительных тропонинов: интерпретация, оценка рисков, терапия / В. В. Вельков // «Клинико-лабораторный консилиум». Научно-практический журнал.— Москва, 2013 — С. 9–15.
6. Повышение кардиальных тропонинов, не ассоциированное с острым коронарным синдромом. Часть 2 / А. М. Чаулин, Д. В. Дупляков // *Кардиология: новости, мнения, обучение*.— Самара, 2019; с. 4–5.

## Molecular genetic characteristics of rotavirus infection in children

Eraliev Umid Ergashovich, assistant;

Khakimov Jakhongir Hamza o'gli, student master's degree programs;

Ashurova Sanam Bakhtiyor qizi, student master's degree programs;

Sadullaev Siroj Ernazarovich, student master's degree programs

Tashkent Medical Academy (Uzbekistan)

In the years since the discovery of rotaviruses, extensive material has been accumulated concerning various aspects of rotavirus infection. Although individual representatives of this genus of viruses were identified and described in the late 1950s, their systematic study began in 1973 when an Australian professor (Bishop R. et al., 1973), while studying celiac disease and other malabsorption-related conditions during electron microscopy, discovered in ultra-thin slices of duodenal biopsy in epitheliocytes located on the apical surface of the lintel, a large number of small particles with a structure similar to that of a spoked wheel. Characteristic electron-microscopic structure of the new virus further defined its name — rotavirus (from lat. rota — wheel). Shortly afterwards, a similar virus was detected from coprofiltrates of patients with gastroenteritis in negative drug contrast (Flewett T. et al., 1973).

Subsequent studies have shown that viruses in this group are the main etiological agent in acute gastroenteritis not only in humans but also in other mammals. The association of rotaviruses into a separate genus was first proposed at the IV International Congress of Virologists in 1978. At present, according to the 2012 edition of the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV), the genus Rotavirus belongs to the subfamily Sedoreovirinae, the family Reoviridae. In Reoviridae family, a subgroup of reoviruses is distinguished, which includes 3 genera: reoviruses, orbiviruses and rotaviruses. The genus Rotavirus includes 7 groups of rotaviruses (A-G). Rotaviruses belonging to the same group are capable of exchanging

genome fragments during co-infection, which ensures their evolution and the emergence of new species. The causative agent of rotavirus infection is a 65–75nm virus with a spherical shape, a trimetrical structure with left-rotational x-xadric symmetry and a triangulation number T-13. The virion consists of a nucleus that includes a genome represented by an 11-segmentary double-stranded RNA surrounded by three layers of protein shells. The three-layer structure consists of capsid subunits (capsors) located from the inner to the outer capsid and giving the particles a clear wheel shape. This shape is very clear in the family of reoviruses in general, especially in the family of rotaviruses. The outer capsid consists of short capsomers attached directly to the ends of the inner capsomers. The capsomers form a loosely packed layer. The outer capsid is pierced with 132 holes, directly transferring into the structures of the inner capsid, and has the form of a honeycomb shell. The lumen of the outer capsid is wider than the lumen of the inner capsid and has a diameter of up to 8 nm. The inner capsid is a structure with regularly recurring cracks, and its morphological subunits are trimers of protein VP6.

According to the ultrasound data, the capsomers of the inner capsid are triangular in shape and represent a complex of three subunits with holes in the middle. The rotavirus virion also has six non-structural proteins (NSP1-NSP6). The proteins NSP1, NSP2, NSP3, NSP5 and NSP6 are associated with virion RNA and participate in the replication; the protein NSP4 is a transmembrane glycoprotein and participates in the assembly of virions [1].

Rotavirus infection is a highly contagious disease with multiple routes of spread. The source of infection is a person with a manifest or asymptomatic form of the disease, as well as a virus carrier (Vasilyev B. Ya. et al., 2000). The problem of prophylaxis of rotavirus infection attracts the attention of specialists around the world. Extensive information on the genetic diversity of rotaviruses is now available (Gentsch J.R. et al., 2005; Santos N., Hoshino Y., 2005). The modern classification of group A rotaviruses is developed on the basis of virus antigens VP7 and VP4, on which virus neutralizing antibodies are produced (Gentsch J.R. et al., 1996; Kapikian A.Z., 2001). Among human rotaviruses, 14 P and 10 G genotypes are distinguished (Gentsch J.R. et al., 2005; Santos N., 2005; Mascarenhas J.D. et al., 2007b). There are geographical differences in the prevalence of rotaviruses of different genotypes even within the same country, and their frequency of occurrence changes over time (Steele A.D. et al., 2003). Data on finds of new, epidemiologically significant variants of rotaviruses and a large number of non-typical strains have been published (Gentsch J.R. et al., 2005). In this connection, knowledge of the genetic spectrum of rotaviruses distributed in a particular territory is necessary to assess the effectiveness of already developed vaccines and to develop new ones. The World Alliance for Vaccination and Immunization (GAVI), in collaboration with WHO, the Program for Appropriate Technology in Health (PATH, USA), and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC, USA), activated the Rotavirus Vaccination Program in 2003 (<http://www.rotavirus-vaccine.org>). The program has established five regional rotavirus gastroenteritis monitoring networks covering over 40 countries. Russia is not yet part of any of these monitoring networks. Previously, genetic variants of rotaviruses on the European territory of Russia were studied (B. Ya. and others, 2000; N.V. Epifanova and others, 2001; N.A. Novikova and others, 2007; A. Podkolzin, 2007). T. et al., 2007; O. Sagalova. I. et al., 2007). At the same time, no studies of rotavirus infection or molecular-genetic diversity of rotaviruses circulating in Western Siberia have been conducted.

Rotavirus infection (RVI) is widespread in many countries around the world, accounting for about half of all intestinal disorders in children in the first two years of life in developing countries. More than 110 million cases of Rotavirus gastroenteritis are reported worldwide each year, with only 25 million patients seeking treatment, of which 2 million children are hospitalized. The number of deaths from rotavirus infection in recent years has reached 352–611 thousand cases, of which more than 80% are registered in Asia and Africa. Today, Rotavirus is the most massive intestinal infection in almost all territories of the globe and is a global topical problem. In developed countries rotaviruses cause 30–50% of all diarrhea causing dehydration and leading to hospitalization. Rotaviruses are associated with 20–50% of viral diarrhea cases occurring in children's hospitals. According to various researchers, rotavirus is responsible for 40% of cases of Acute intestinal infection (AII) in children under 14 and 55–60% of cases of AII in children under 5.

Rotavirus infection is one of those infectious diseases whose etiologically correct diagnosis is possible only after laboratory confirmation. The need to redefine the etiological role of rotaviruses in human infectious pathology has contributed to the development of new diagnostic methods and their introduction into practice. Due to achievements and new actual problems in the field of infectious pa-

thology, some diagnostic methods have lost their importance. The complex of laboratory methods used can be divided into two large groups: methods based on the detection of a virus or its components, as well as methods to identify antibodies to rotaviruses or their antigens. Modern laboratory methods are based on the detection of whole virions, viral antigen, viral specific ribonucleic acid (RNA) in coprofiltrates and specific seroconversion. The material for virological studies is the patient's faeces.

A number of researchers confirm that AII transferred in childhood are one of the factors of immunological resistance decrease and formation of chronic pathology of gastrointestinal tract, diabetes mellitus development. In the publications of foreign authors the evaluation of seasonal regularities of hospitalizations connected with Kawasaki syndrome and RVI was carried out [Mac Neil, A., et al., 2009], the clinical picture of acute hemorrhagic edema on the background of RVI was described [Di Lernia, V., et al., 2004], a CNS lesion with meningoencephalitis was confirmed [Dickey, M., et al., 2009], and a relationship between past RVI and type 1 diabetes mellitus development was noted [Honeyman, M.C., et al., 2000]. Researchers at the University of Melbourne tested the possible involvement of rotavirus infection in exposing specific lines of mice with a high predisposition to non-diabetes associated with obesity. Rotavirus has been shown to trigger a cascade of processes: dendritic cells activate T-lymphocytes in the immune system that recognize and destroy pancreas island cells [Pane., et al., 2014]. Due to the development of possible complications in rotavirus gastroenteritis, mainly circulatory disorders, acute cardiovascular failure, homeostasis disorders, there are groups of high-risk patients, which include newborns, young children, the elderly, and patients with severe concomitant diseases. Cases of rotavirus with fatal outcome described in the literature more often belong to these groups. With a typical course of the disease, making a diagnosis of rotavirus does not cause difficulties, especially in the conditions of epidemiological rise in morbidity. At the same time, in recent years there has been an increase in the number of mixed infections: rotavirus and bacterial, rotavirus and viral, the specific weight of which in winter is quite large and amounts to 9.3%. The question of making a diagnosis at the pre-hospital stage is relevant in connection with fundamentally different tactics of managing patients with viral and bacterial infections (the need for prescription of antibacterial drugs for bacterial AII). In addition, due to changes in the clinical picture of the disease in mixed infections, it is difficult to diagnose the disease early and there is a need to differentiate with a number of infectious diseases, primarily those in which the clinical picture of gastroenteritis syndrome is at the forefront. Peculiarities of the RVI clinical picture depending on the genotype of group A rotaviruses were first reflected by Italian researchers [Zuccotti, G., et al., 2010]. Some clinical peculiarities of RVI depending on G/P alleles were studied and presented (Zuccotti, G., et al., 2010). Thus, the duration of diarrhea was shorter for genotype G3 (3 days) than for G1 (5 days) and G9 (5 days). The duration of the diarrhea was due to the severity of gastroenteritis, the percentage of dehydration and the duration of hospitalization were higher in younger children. Dehydration differed between subtypes ( $p < 0.01$ ), but genotypes differed little in severity of dehydration ( $P > 0.287$ ). No significant differences between genotypes P were found for any clinical characteristics [2].

## References:

1. D. N. Borisovna «Rotavirus infection in young children: epidemiology, molecular genetic monitoring, clinical picture, rationale for vaccine prevention» 2019.
2. N. N. Alekseevna «Genetic and antigenic variants of human rotavirus circulating in the European territory of Russia» 1998.

## Изучение особенностей суточного мониторирования артериального давления у больных хроническим гломерулонефритом

Ярмухамедова Саодат Хабибовна, кандидат медицинских наук, доцент;

Норматов Мурод Бурибаевич, ассистент

Самаркандский государственный медицинский институт (Узбекистан)

*Проведено исследование 70 больных, страдающих хроническим гломерулонефритом с АГ в возрасте от 23 до 50 лет. Всем больным была проведена доплер-эхокардиография. Показано, что у больных ХГ в сочетании с АГ, по сравнению с пациентами эссенциальной АГ, имеются выраженные нарушения центральной гемодинамики. У этой группы пациентов достоверно отмечается ГЛЖ и диастолическая дисфункция левого желудочка. У больных АГ и ХГ чаще выявляется гиперфльтрация, а МАУ встречается в 100% случаев и более выражена, чем у больных эссенциальной АГ. Установлено раннее ухудшение концентрационной функции почек при достаточно длительной сохранности азотвыделительной функции.*

**Ключевые слова:** мониторинг артериального давления, систолическое давление, диастолическое давление, хронический гломерулонефрит, микроальбуминурия

Частота встречаемости АГ при хроническом гломерулонефрите (ХГ) — около 62%. Поэтому ХГ является фактором высокого сердечно-сосудистого риска [1, 2, 3]. К сожалению, частота сердечно-сосудистых осложнений нарастает в геометрической прогрессии [4, 5, 6, 7, 8]. Поэтому важное значение имеет комплексное изучение особенностей суточного профиля артериального давления (АД), морфофункциональных параметров сердца, состояния почек и метаболизма при АГ у больных ХГ [9, 10]. Это позволит оценить нарушения функции почек и изменения центральной гемодинамики с целью ранней профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

**Цель исследования.** Цель исследования — оценить показатели суточного мониторирования АД (СМАД) и морфофункциональные параметры сердца по данным ЭхоКГ.

**Материалы и методы.** В исследование включено 70 пациентов с АГ I–II степени по классификации ВНОК 2008 г. в возрасте от 23 до 50 лет: 36 больных АГ и ХГ составили 1-ю (основную) группу (22 мужчин и 14 женщин, средний возраст  $36,5 \pm 1,4$  года, в подгруппе мужчин —  $36,5 \pm 1,2$  года, в подгруппе женщин —  $35,8 \pm 1,2$  года; длительность АГ  $11,7 \pm 1,2$  года, в подгруппе мужчин —  $10,6 \pm 1,3$  года, в подгруппе женщин —  $12,7 \pm 1,2$  года. У 7% пациентов имело место одностороннее, у — 93% двустороннее поражение почек. 34 больных эссенциальной АГ составили 2-ю (контрольную) группу (23 мужчин и 11 женщин, средний возраст  $36,2 \pm 1,2$  года, длительность АГ  $11,1 \pm 0,9$  года). Группы сопоставимы по полу, возрасту, длительности и тяжести АГ. За 5–7 дней до исследования АД больным отменялись антигипертензивные препараты («отмывочный период»). Пациентам проводили суточное мониторирование АД (СМАД) с помощью портативного аппарата (ВАТ41–2

ООО «ИКС-Техно»). Анализировались стандартные показатели СМАД: максимальные, минимальные, средние величины систолического (САД), диастолического (ДАД) АД, частота сердечных сокращений (ЧСС), пульсовое АД (ПАД, норма менее 53 мм рт. ст.), индекс времени (ИВ) САД и ДАД (норма менее 25%, более 25% — нестабильная артериальная гипертензия, более 50% — стабильная артериальная гипертензия), вариабельность САД (ВСАД), ДАД (ВДАД) в периоды бодрствования, сна и за 24 часа (норма ВСАД день менее 15,5 мм рт. ст., ВСАД ночь менее 14,8 мм рт. ст., ВСАД сутки менее 15,2 мм рт. ст.; ВДАД день менее 13,3 мм рт. ст., ВДАД-ночь менее 11,3 мм рт. ст., ВДАД сутки менее 12,3 мм рт. ст.), определялся тип суточной кривой. Выраженность двухфазного ритма АД оценивали по суточному индексу (СИ) с использованием традиционных критериев определения выраженности двухфазного ритма: dipper при величине СИ 10–20% (норма), nondipper- СИ 0–10% (недостаточное ночное снижение АД), over-dipper-СИ>20% (чрезмерное снижение АД ночью), night-peaker- СИ<0 (ночная гипертензия). (2).

**Результаты и их обсуждение.** При анализе результатов СМАД (таб.1) выявлено, что индекс времени систолического АД (ИВ САД<sub>день</sub>) и диастолического АД днем (ИВ ДАД<sub>день</sub>) достоверно выше у больных АГ в сочетании с ХГ, чем при эссенциальной АГ ( $39,0 \pm 3,1\%$  против  $43,2 \pm 3,2\%$  и  $43,8 \pm 3,6\%$  против  $41,1 \pm 3,8\%$  соответственно). Количество больных с повышенной вариабельностью САД (ВСАД) и ДАД (ВДАД) в течение суток выше среди пациентов АГ и ХГ, чем у пациентов эссенциальной АГ ( $49,1\%$  против  $21,1\%$  и  $45,3\%$  против  $22,5\%$  соответственно,  $p<0,05$ ). Увеличение индекса вариабельности АД является отражением вовлечения в процесс жизненно важных органов и ускорения прогрессирования почечной недостаточности.

Таблица 1. Результаты суточного мониторинга артериального давления у обследованных больных

Показатель	1-я группа АГ + ХГ	2-я группа Гб
САД среднее, мм рт. ст.	146,0 ± 1,5	141, ± 1,6
ДАД среднее, мм рт. ст.	88,8 ± 1,2	85,9 ± 1,3
ЧСС средняя, уд./мин	74,4 ± 1,2	73,9 ± 1,3
ПАД среднее, мм рт.ст.	57,2 ± 0,8	55,3 ± 0,9
ИВ САД день,%	69,0 ± 3,1*	53,2 ± 3,2
ИВ ДАД день,%	63,8 ± 3,6*	51,1 ± 3,8
ИВ САД ночь,%	69,9 ± 3,7	62,1 ± 3,6
ИВ ДАД ночь,%	68,4 ± 3,7	67,4 ± 3,5
ВСАД сут., мм рт. ст.	16,0 ± 0,5*	14,2 ± 0,6
ВСАД суть.>15,2 (%)	49,1*	21,1
ВДАД суть., мм рт.ст	12,6 ± 0,5	10,8 ± 0,4
ВДАД суть.>12,3 (%)	45,3*	22,5
ВСАД день, мм рт.ст.	14,9 ± 0,5	14,7 ± 0,4
ВСАД день, >15,5(%)	34	32,5
ВДАД день, мм рт.ст.	11,4 ± 0,6	11,3 ± 0,5
ВДАД день >13.3(%)	18,9	23
ВСАД ночь, мм рт. ст.	12,0 ± 0,5	12,2 ± 0,5
ВСАД ночь,> 14,8(%)	24,5	19,1
ВДАД ночь, мм рт.ст.	9,3 ± 0,5	9,4 ± 0,5
ВДАД ночь, >11.3(%)	18,9	15,3
ВУП САД, мм рт. ст.	48,4 ± 2,7	49,7 ± 3,2
ВУП ДАД, мм рт. ст.	34,5 ± 1,6	34,6 ± 2,1
СУП САД, мм рт. ст./ч	23,6 ± 2,7*	19,6 ± 1,9

ХГ — хронический гломерулонефрит; Гб — гипертоническая болезнь; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; ПАД — пульсовое артериальное давление; ИВ САД — индекс времени САД; ИВ ДАД — индекс времени ДАД; ВСАД-вариабельность САД; ВДАД-вариабельность ДАД; ВУП САД — величина утреннего подъема САД; ВУП ДАД — величина утреннего подъема ДАД; СУП САД — скорость утреннего подъема САД; СУП ДАД — скорость утреннего подъема ДАД.

Достоверных различий по уровню пульсового АД (ПАД) не выявлено, хотя в обеих группах средние значения превышают норму (57,2±0,9 мм рт. ст. при АГ и ХГ против 55,3±0,9 мм. Рт. ст. у больных эссенциальной АГ). ПАД >53 мм рт. ст. связано с увеличением жесткости магистральных артерий и является независимым маркером сердечно-сосудистой смертности (5).

При анализе распределения больных по суточному индексу САД (СИ САД) выявлено, что количество пациентов с кривой non-dipper и night-peaker выше в основной группе, чем в контрольной (48,8% против 25,4% соответственно, p<0,05). Установлено, что число пациентов с СИ ДАД <10% также досто-

верно выше среди больных АГ в сочетании с ХГ (34,1% против 18,2% соответственно). Недостаточное снижение АД ночью, при условии отсутствия субъективных ощущений у спящего, указывает на нарушение циркадного ритма АД и оказывает существенное влияние на прогрессирование почечной патологии.

**Заключение.** Данное исследование показало, что у больных АГ в сочетании с ХГ, по сравнению с пациентами эссенциальной АГ, имеются значимо более выраженные нарушения суточного профиля АД — более высокие ИВ САД и ДАД днем и ночью, чаще отмечается отсутствие или недостаточное снижение АД ночью, а также чрезмерные колебания АД в течение суток.

Литература:

1. Терентьев В. П., Батюшин М. М. Нефрогенная артериальная гипертензия.— Ростов-на-Дону: издательство РостГМУ, 2004.— 62 с.
2. Рогоза А.Н. Суточное мониторирование артериального давления (по материалам методических «Рекомендаций ESH 2003) // Функциональная диа- Ймстика.— 2004.— № 4.— С. 29–44.
3. Шиллер Н. Б., Осипов М. А. Клиническая эхокардиография.— М.: Практика, 2005.— 344 с.
4. Нефрология. Руководство для врачей / Под Цд. И.Е. Тареевой.— М.: Медицина, 2000.— 688 с.
5. Verdecchia P, Schillaci G., Reboldi G. et al. Difnt prognostic impact of 24-hour mean blood pressure and pulse pressure on stroke and coronary artery disease in essential hypertension //Circulation.— 2001.— Vol. 103, № 21.— P. 2579–2584.

6. Беленков Ю. Н., Мареев В. Ю. Сердечно-сосудистый континуум // Сердечная недостаточность. \* 2002. — Т. 3, № 1, — С. 7–11.
7. European Best Practice Guidelines for Haemodialysis. Part 1 // Nephrol, Dial. Transplant 2002. — Vol. 17 (Suppl. 7). — P. 7–15.
8. Мухин Н. А. Избранные лекции по внутренним болезням. — М.: Изд-во «Литтерра», 2006. — 240 с.
9. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // J. Hypertens. — 2007. — Vol. 25, № 6. — P. 1105–1187.
10. K/DOQI clinical practice guidelines for managing dislipidemias in chronic kidney disease // Am. J. Kidney Dis. — 2003. — Vol. 41 (Suppl. 4). — P. S1-S92.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

### Лечение коров приобского типа черно-пестрой породы при полном выпадении влагалища

Лунёва Александра Андреевна, студент

Научный руководитель: Малыгина Наталья Анатольевна, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Алтайский государственный аграрный университет (г. Барнаул)

*В статье рассматриваются способы вправления и укрепления полного выпадения влагалища у коров приобского типа черно-пестрой породы, а также применение консервативных и оперативных способов лечения данной болезни.*

**Ключевые слова:** выпадение влагалища, черно-пестрая порода, приобский тип, оперативное лечение, консервативное лечение, вправление влагалища, укрепление влагалища.

Значительный ущерб животноводству приносят болезни продуктивных животных в предродовой и послеродовой периоды. Особенности содержания, кормления и малоподвижность животных способствуют изменению функции в анатомии органов половой сферы, их заболеванию, нарушению процесса беременности и возникновению патологических процессов в организме матери после родов.

Проблема выпадения внутренних половых органов по-прежнему остается в центре внимания ветеринарных врачей-гинекологов, что обусловлено не только тенденцией к увеличению частоты и тяжести данной патологии, но и стабильно большим числом рецидивов после практически всех видов нехирургического лечения. Пролапс гениталий приводит не только к гинекологическим проблемам: потере воспроизводительной способности, ранней выбраковке животного [3].

Выпадение (выворот) влагалища (*Prolapsus vaginae*) — выход его стенки за пределы половой щели. Оно может быть частичным и полным. Полное выпадение влагалища (*prolapsus vaginae totalis*) — это когда все стенки влагалища выпячиваются из половой щели наружу. Частичное выпадение влагалища (*prolapsus vaginae partialis*) — это когда часть влагалищной стенки выступает из половой щели в виде складки. Чаще всего выпадение влагалища у животных в конце второй половины беременности (за 1–1,5 месяца до отела). Иногда наблюдается выпадение влагалища и в послеродовом периоде [2].

К ряду возможных факторов риска относят беременность и роды, осложненные перинеальной травмой, нарушения связочного аппарата матки, хроническое повышение внутрибрюшного давления, гипозэстрогению, нарушение иннервации и кровообращения тазового дна, биохимические изменения в тканях промежности, неправильное питание, чрезмерное употребление грубого или, напротив, сочного корма, нехватка кальция и других минеральных веществ, отсутствие выгулов [1].

А.П. Студенцов, Л.Г. Субботина, О.Н. Преображенский и многие другие авторы разработали и научно обосновали клинические признаки, лечение и профилактику выпадения влагалища крупного рогатого скота. Однако многие сложные вопросы этой проблемы изучены недостаточно [4].

**Цель работы** — сравнить и определить эффективность схемы лечения коров черно-пестрой породы с полным выпадением влагалища в условиях хозяйства АО Учхоз «Пригородное».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить этиологию, клинические признаки, лечение и профилактику выпадения влагалища в условиях хозяйства АО Учхоз «Пригородное»;
2. Разработать 2 схемы лечения для опытной и контрольной группы;
3. Определить эффективность лечения для опытной и контрольной группы.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводились в АО Учхоз «Пригородное» на 10 коровах приобского типа черно-пестрой породы молочного направления продуктивности живой массой 450–500 кг. При проведении исследования учитывалось срок стельности животных, наличие клинических признаков патологии и степень выпадения влагалища.

При проведении исследований были набраны две группы животных — опытная и контрольная, по 5 голов в каждой, с выпадением влагалища. Обе группы имели одинаковые условия содержания, микроклимата, кормления.

Животным опытной группы и контрольной группы проводили эпидуральную низкую сакральную анестезию 1,5%-ным раствором новокаина (15 мл). Коров ставили в станок с уклоном пола в сторону головы, хвост забинтовали и подвязали на сто-

рону. Выпавшее влагалище опытной и контрольной группы очищали 0,05%-ным раствором хлоргексидина биглюконата, поврежденные участки окружающих тканей обрабатывали 5%-ным спиртовым раствором йода. Также дополнительно опытной группе был назначен 0,2%-ный раствор перманганата калия для орошения на слизистую оболочку. Для предотвращения потуги и ускорения исчезновения отека слизистой оболочки обоим группам животных проводили местную анестезию 0,5%-ным раствором новокаина 3 раза через каждые 2 часа. Далее коровам применялись вправление и укрепление влагалища.

На этапе вправления влагалища контрольной группе животных влагалище вправляли первым приемом: всю выпавшую часть влагалища обернули марлей, смоченной 0,05%-ным раствором хлоргексидина биглюконата. Затем постепенно, аккуратными движениями вправили влагалище. Складки слизистой смазали синтомициновой эмульсией.

Опытной группе животных вправляли влагалище вторым способом: кулаком руки, обернутым салфеткой, плавно нажимали на выпавшую влагалищную часть шейки матки и вводили ее в тазовую полость.

На этапе укрепления влагалища контрольной группе использовали консервативный метод укрепления, опытной группе — оперативный. Контрольной группе коров в качестве укрепления использовались пессарии. Один их конец упирался в шейку матки, а другой подвязывали к подпруге. Опытной группе в качестве укрепления влагалища на вульву наложили 6 швов с валиками, швы были сняты через 7 дней. Швы обрабатывались 2 раза в день 3%-ным раствором перекиси водорода. После вправления влагалища животных поместили в станок с приподнятым сзади полом.

За включенными в опыт коровами было установлено постоянное наблюдение на протяжении 7 суток. Обращали внимание на аппетит животных и потребление ими воды, показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания, состояние предверия влагалища и вульвы.

При проведении исследования одной группе животных с выпадением влагалища назначалась 1 схема — опытной группе, контрольной группе 2 схема. Схемы лечения отражены в таблице 1.

Таблица 1. Схемы лечения опытной и контрольной групп коров черно-пестрой породы

Группа №	Количество животных	Препарат	Кратность введения
1 схема — группа опытная	5	«Бициллин — 3»	10 тыс. ЕД/кг 1 раз в 6 дней
		«Тривитамин»	2,5 мл/гол в/м 1 раз в неделю
		3%-ный раствор перекиси водорода	Обработка швов и операционной раны 2 раза в день
		Борглюконат кальция 10%	400 мл в течение 3-х дней
		0,5%-ный раствор новокаина	15 мл 3 раза в первый день через каждые 3 часа
2 схема — группа контрольная	5	«Виापен»	Внутриматочно 60 г 1 раз в день в течение 3-х дней
		Амоксициллин 15%	10 мл/100 кг в/м 2 раза через 48 часов
		Глюкоза 40%	300 мл в течение 3-х дней
		«Витам»	2 мл/10 кг 2 раза в неделю
		0,5%-ный раствор новокаина	15 мл 3 раза в первый день через каждые 3 часа

### Результаты исследований

Таким образом, в результате экспериментов установлено, что коровам из опытной группы, которым применяли оперативные методы укрепления влагалища и схему лечения № 1 («Бициллин-3», «Тривитамин», борглюконат кальция 10%, 0,5%-ный раствор новокаина, «Виापен») — улучшение состояния здоровья коров опытной группы наступало быстрее, чем у контрольной. Как показала практика, консервативный способ был менее эффективен, поскольку пессарии вызывали бурные потуги у 3 коров из 5, в отличие от шва с наложением валиков.

После применения борглюконата кальция 10%, животные из опытной группы стали активнее, чем из контрольной, у них появился аппетит. С целью профилактики развития воспаления половых органов применяла «Бициллин-3», для регуляции обмена веществ применяла «Тривит», для профилактики

и лечения воспалительных процессов в половых путях применяла «Виापен». На третьи сутки опыта температура тела достигла значений физиологической нормы (была выше средней).

Таким образом, лучшим решением отсутствия возникновения выпадения влагалища у коров будет профилактика заболеваний. Запускать коров в сухостой за нужно за 60 дней до отёла. В больших хозяйствах в одно стадо собирать не более 25 голов. Кормить 3 раза в день при свободном доступе к поилкам, начинать кормление стоит с грубых кормов, а затем давать сочные корма и концентраты. Такой порядок подачи кормов не позволит развиваться тимпани и другим заболеваниям ЖКТ.

Моцион проводить ежедневно, если позволяют погодные условия, но не более 4 ч в летний период и 2 ч в стойловый период. При выгулах не допускать стрессовых ситуаций. Прекращать выгулы за 3 дня до отёла. Рацион в это же время корректировать. Животным давать только сено и питьё.

Литература:

1. Багманов М. А., Терентьева Н.Ю., Юсупов С.Р. Практикум по акушерству и гинекологии: Учебное пособие/ под ред. М. А. Багманова — СПб.: Изд-во «Лань», 2019.— 109 с.
2. Малыгина Н.А. Практическая гинекология (Электронный ресурс) учебно-методическое пособие / Н.А. Малыгина, В.Н. Тарасевич; АГАУ.— Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012.— 58 с.
3. Никитин В. Я., Миролубов М.Г. Ветеринарное акушерство и гинекология: учебник для вузов/ под ред. В.Я. Никитин, М.Г. Миролубов. М.: «Колос», 2012.— 185–187 с.
4. Студенцов А. П., Шипилов В. С., Никитин В. Я. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник/ под ред. Г. П. Дюльгера.— 10-е изд., стер.— СПб.: Изд-во «Лань», 2019.— 548 с.

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

## Преимущества Lean-подхода в организации строительства

Аккерман Диана Дмитриевна, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В данной статье рассмотрена возможность адаптации гибких методов управления, а именно Lean-подхода, в строительную индустрию. Описаны его основные преимущества перед классической моделью управления и варианты повышения эффективности строительного производства с его применением, а также способы внедрения новой системы и инструменты улучшения качества ее приспособления к новой отрасли.*

**Ключевые слова:** управление проектами, проектный менеджмент, строительство, гибкие методологии.

В сложных кризисные, экономически нестабильные времена одним из способов их преодоления является направление имеющихся финансовых средств в строительство. Опасаясь за собственные средства, население вкладывает их в материальные блага и недвижимость, тем самым спонсируя строительный сектор и экономику страны, помогая выбраться из кризиса.

Тем не менее, организация любого проекта от момента зарождения идеи до сдачи в эксплуатацию требует максимального вовлечения и курирования огромного количества ресурсов: человеческих, материальных, финансовых, временных. Мелкие ошибки или неучтенные в процессе производства факторы могут значительно снизить будущие доходы от реализации. Поэтому существует необходимость оптимизации процесса производства работ.

В теории управления проектами существует вариант интеграции модели управления проектами из одной области в другую, и, в ходе реализации, внедрение дополнений и модификаций к исходной схеме под существующие задачи. Соответственно, при выборе сферы-донора, необходимо ориентироваться на более преуспевающие отрасли экономики.

В преддверии четвертой промышленной революции максимальный упор в развивающихся и развитых странах мира ставится на сектор информационных технологий. С широким распространением персональных компьютеров, средств связи и сети Интернет, начиная с 1990-х годов, проекты в IT-сфере претерпели колоссальный рост по своим объемам и сложности. Это потребовало регулярных пересмотров стратегии их управления и изобретения новых схем, что привело к появлению гибких методов разработки продукта.

Agile-методы активно используются в противопоставление традиционной модели «waterfall» для оптимизации времени и используемых ресурсов, минимизируя при этом риски за счет проведения коротких циклов в рамках всего проекта.

В чистом виде его адаптация к строительной сфере непригодна, так как взаимодействие причастных к индустрии компаний во время общего строительного цикла имеет свои контрольные точки, зависящие от стороннего фактора. К этим точкам можно отнести экспертизу, получение разрешения на строительство, ввод объекта в эксплуатацию и другие. Наличие этих точек приводит к дробности цикла и пролонгации, что непосредственно выражается в денежном эквиваленте в формате убытков, поэтому вся строительная индустрия до сих пор сидит на архаичном «поточковом» методе.

Для учета последовательности потока операций, выполняемых по гибким принципам управления, был разработан Lean-подход. Он ориентируется на постоянное стремление к снижению количества всех видов потерь вплоть до полного их устранения. Способ управления активно применяется в машиностроительной индустрии, позволяя одновременно с повышением качества оставлять прежний уровень цен за счет оптимизации времени. Таким образом, Lean-метод сочетает в себе гибкость и структурированность, разделяя общий цикл на короткие подциклы во времени и увеличивая продуктивность.

Идея внедрения Lean-подхода в строительную индустрию основывается на уменьшении сложности управления процессом и организации взаимодействий компаний между собой, а также на снижении рисков и влияния экстремальных независимых факторов.

Причины, препятствующие планомерному течению процесса строительства, напрямую связаны с временным ресурсом, который организован наименее продуктивно на данный момент.

Во-первых, процесс строительства существенно тормозится из-за организации поставки и хранения материальных ресурсов. Их избыток или недостаток в определенные моменты времени способствуют изменениям в календарном планировании и задержкам цикла.

Во-вторых, на сроки значительно влияет квалификация персонала и когнитивное искажение восприятия технического задания, что приводит к постоянным переделкам и исправлениям работ малых циклов для обеспечения требуемого качества продукции, и перерасходу материалов.

Помимо этого, большое количество времени, не приносящее ценности продукту, расходуется на ожидания и перемещения участников процесса между собой.

Если рассматривать машиностроительную индустрию, то большая часть простоев, завязанная на людском ресурсе, нивелировалась за счет механизации производства. В строительстве на базе этого же принципа развилось индустриальное домостроение, которое ввело некоторые ограничения перед применением монолитных технологий. Тем не менее, есть вероятность оптимизации современного процесса производства на основе других принципов.

1. Организация единого потока, увязывающего информационный и материальный ресурсы посредством оптимизации проектных задач.

Любой строительный процесс включает в себя определенную последовательность действий, которая является повторяемой в разных проектах. Эти действия подразумевают один и тот же функционал, обеспечиваемый подрядными организациями. Соответственно, согласованность этих действий и моментов появления действующих лиц и их участия в процессе строительства, позволит устранить материальные, человеческие и финансовые простои, обеспечив монотонность выполнения работы. Как результат, сократится продолжительность общего цикла реализации проекта.

Как вариант реализации этого принципа можно рассматривать внедрение BIM-технологий и электронного документооборота на базе облачного хранилища и синхронизации вносимых изменений. Этот способ позволит причастным организациям своевременно вносить коррективы в собственные малые циклы, будучи оповещенными о ходе реализации проекта как общего цикла.

2. Согласованность календарных графиков смежных работ.

Любые задачи должны иметь четкие временные ограничения, которые позволят команде организовать работу внутри себя. Тем не менее, план действий внутри команды не всегда согласуется с действиями внутри смежной команды, которая выполняет свою работу в те же самые сроки. Календарные нестыковки приводят к производственным сложностям, которые по большей части устраняются по факту их обнаружения, то есть, когда процесс уже встал.

Таким образом, существует необходимость предварительной организации работ отдельных команд в одних и тех же условиях с одинаковыми дедлайнами. Для этих целей в других индустриях активно используются межкомандные «летучки», в ходе которых обсуждается уже имеющиеся на данный момент результаты и определяется дальнейший план действий каждого из подрядчиков на площадке. Одновременно это позволит оптимизировать поставку требуемых ресурсов и организовать условия их размещения, снизить вероятность конфликта между сотрудниками и ускорить процесс работы.

3. Разработка единой ресурсной базы.

В идеальной перспективе развития событий любые ресурсы включаются в процесс производства по мере необходимости.

При такой организации работ, общий срок строительства сокращается за счет снижения времени ожидания поставщика, отсутствия простоя материалов и снижения стоимости хранения ресурсов. Это также позволяет учесть последние изменения и дополнения, вносимые в проект, и переорганизовать процессы работ, поставки и использования материалов.

Единая ресурсная база потребует серьезного анализа большого количества отдельных проектов, выполняемых в одни и те же сроки, в целом, поскольку учет межобъектного потока ресурсов с целью соблюдения начального баланса является достаточно сложным математическим процессом, ошибки в котором могут привести к увеличению расходов и сроков строительства. Существует возможность облегчить процесс разработки базы путем использования унифицированных материалов и решений на реализуемых проектах, в такой ситуации размер базы существенно сократится, а изменения потребляемых в моменте объемов согласуются пропорционально.

4. Ориентация на минимизацию дефектов.

Разбивка одной большой сложной задачи на маленькие самостоятельные, но взаимосвязанные подзадачи способствует более качественному контролю выполнения работ, так как организация малого цикла требует реализации меньшего количества этапов и учета меньшего количества нюансов. Взаимосвязь малых групп между собой таким образом тоже упрощается, вследствие чего становится легче выявить причины возникновения дефектов и устранить их.

Не стоит забывать, что реализация строительного проекта — это комбинированный процесс, который также включает в себя отстраненные от производства этапы, такие как тендер и пусконаладочные работы, которые в свою очередь могут сказаться на сроках. То есть, ориентируясь с помощью Lean-подхода на качество продукта, можно увеличить его ценность для потребителя и сторонних организаций при том же уровне стоимости, что способствует росту спроса. Имея более высокий ценностный потенциал продукта, можно концентрироваться только на более выигрышных вариантах тендера, сокращая тем самым время и силы, затрачиваемые на его подготовку и реализацию, а уже после закрепления новой системы — наращивать производство.

Внедрение Lean-подхода в консервативную строительную систему может повлечь за собой функциональные сбои, поэтому производить это необходимо постепенно с применением пилотных проектов. Основная сложность будет заключаться в донесении смысла реструктуризации до сотрудников, так как адаптация новой модели будет тем быстрее и эффективнее, чем больше готов персонал к изменениям и чем лучше он понимает цель этих изменений. Для этого можно использовать:

1. Мониторинг работоспособности работников

Он позволит определить и проработать вопросы, связанные с недопониманием вводимых изменений и способах их влияния на достижение целей компании, а также оценить потенциал самого изменения.

2. Проведение тренингов.

Гибкие способы управления появились на промышленном рынке достаточно недавно, поэтому сотрудникам может быть недостаточно знаний об этой системе и практических навыков для успешной реализации и перестройки существующих

задач, следовательно, обучение основам гибкого подхода ведения проекта в конкретной области повысит скорость и эффективность внедрения системы.

### 3. Формирование команд.

Переход на новый способ организации работ может потребовать привлечения кадров и организаций, уже имеющих опыт работы с ним. Формирование крепкой перманентной базы подрядчиков, реализующих Lean-подход в своем производстве, способствует более продуктивной адаптации системы внутри самой компании.

### Вывод

Рано или поздно любая организация сталкивается с внутренним кризисом, который не позволяет выйти на новый уровень, поставлять более качественную услугу на рынок и рас-

ширять производство. Это потребует пересмотра основы функционирования компании, в том числе и структуры управления. Lean-подход в данном случае является безопасной комбинацией классической последовательной модели управления и гибких принципов, что повышает вероятность его адаптации в связи с небольшим количеством отличий от традиционной системы.

Несмотря на фактическое отсутствие примеров компаний строительной индустрии, применяющих гибкие методы управления проектами, теоретическая база и практический опыт позволяют проводить аналогии со смежными отраслями, перенимая основные идеи и разрабатывая собственные предложения по дальнейшему развитию рассматриваемого сектора. Поэтому более детальное рассмотрение стратегии требует оценки применимости к конкретной компании, реализующей один из или набор функционалов процесса строительства.

### Литература:

1. Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами. — 6-е изд. — М: Омега-Л, 2010. — 960 с.
2. Полковников А. В., Дубовик М. Ф. Управление проектами. — М: Эксмо, 2011. — 528 с.
3. Вумек Дж. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2012. — 345 с.
4. Суетина Т. А., Махтеева Е. А. Lean-программа как способ управления Lean-преобразованиями на предприятии // Современные технологии управления. — 2012. — № 12 (24). — С. 77–82.
5. Садриев Р., Муллахметов Х. Потенциал «Бережливого производства» (Lean production) в системе управления компанией // Общество и экономика. — 2017. — № 1. — С. 60–73.
6. Бережливое производство. Подходы к внедрению // Портал компании «b2b.Технологии развития». Презентации, посвященные отдельным специальным программам (продуктам), часть 1. URL: <http://www.b2b-group.ru/presentation/> (дата обращения: 04.05.2020)
7. Хомякова Е. В. Использование Lean management в качестве способа повышения конкурентоспособности отечественных предприятий // Экономика, статистика и информатика. вестник УМО. — 2014. — № 5. — С. 104–108.

## Анализ инвестиционной привлекательности организации

Валеева Ильвина Мансуровна, студент

Уфимский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

*Потребность в инвестиционных ресурсах, как залого быстрого развития организации, настолько возросла, что анализ и повышение инвестиционной привлекательности выступает чуть ли не главной целью любой организации. Поэтому актуальность данной темы постоянно растет и требует постоянного теоретического и практического развития этой темы.*

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, доходный подход, ставка дисконтирования.

Инвестиционная привлекательность организации — это ключ к инвестиционным ресурсам. Любой инвестор должен оценить «привлекательность» компании, куда хочет вложить деньги. Любая организация хочет выгодно себя «продать» — либо для получения кредита, либо для получения инвестиций, либо для продажи на рынке. Критерием оценки и инвестора, и организации служит инвестиционная привлекательность — набор критериев, по которым можно дать оценку ее потенциала [3, с. 25].

В экономической теории и практике существует множество интерпретаций понятия «инвестиционной привлекательности организации» и его анализа. Споры не утихают и по сей день.

Но среди этих споров считается, что вопрос методов оценки инвестиционной привлекательности наиболее проработан и изучен [1, с. 211].

Позволю себе не согласиться с этим. С теоретической точки зрения — да, существуют 3 основные группы методов. Но в практике, особенно российской, применение этих методов делает оценку инвестиционной привлекательности крайне неточной.

В затратном подходе дается оценка рыночной стоимости активов, в отдельности, а также в целом (причём учитывается не номинальная, а реальная стоимость или цена активов), за вычетом текущей стоимости обязательств. Однако, покупается бизнес, т.е. способность зарабатывать прибыль, а не имущество. До сих пор не утихают споры по поводу приватизации «Норникель», совокупная стоимость активов которого составляла более 500 млрд долл., а приватизирован он был группой инвесторов за сумму, в сотни раз ниже. Один из непосредственных участников этой сделки со стороны Правительства РФ А. Чубайс парировал претензии невозможностью найти покупателя, который бы купил «Норникель» за 500 млрд долл. [3, с. 24].

Таким образом, основная сложность при оценке и анализе инвестиционной привлекательности организации этим методом в российских условиях — это его экономическая неточность.

Сравнительный подход предполагает определение стоимости организации рыночным способом, т.е. на основе спроса и предложения.

С одной стороны, применение этого метода — «самый логичный способ» [2, с. 188] определить стоимость предприятия. С другой стороны, получить информацию о сделках с аналогичными предприятиями практически невозможно (особенно это касается некрупных организаций) или этих сделок не было (особенно это касается крупных организаций).

Таким образом, основная сложность при оценке и анализе инвестиционной привлекательности организации этим методом в российских условиях — это отсутствие информации.

Одним из доходных подходов к оценке инвестиционной привлекательности организации является метод дисконтирования денежных потоков, который предусматривает в т.ч. построение прогнозных денежных потоков (через дисконтирование) и расчет стоимости компании в постпрогнозный период.

Именно 3 этих аспекта являются наиболее уязвимыми в данной методике.

Поясню на простом примере.

Пусть горизонт планирования — 5 лет, а денежные потоки представляют платежи, увеличенные на 10% ежегодно: 1 год — 100 млн руб.; 2 год — 110 млн руб.; 3 год — 121 млн руб.; 4 год — 133 млн руб.; 5 год — 146 млн руб.

Тогда прогноз дисконтированных денежных потоков вычисляется по формуле [4, с. 114]:

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}, \tag{1}$$

где PV — текущая суммарная стоимость будущих потоков свободных денежных средств;

CF<sub>i</sub> — свободный поток денежных средств за период i;

r — ставка дисконтирования;

i — порядковый номер периода дисконтирования.

В качестве ставки дисконтирования примем ставку дисконтирования с учетом влияния факторов риска, которую определим по формуле (2) [4, с. 115]:

$$r = R_0 + \sum R_i \tag{2}$$

где R<sub>0</sub> — безрисковая ставка дохода;

R<sub>i</sub> — поправки на различные виды риска (страновой риск, характер компании, оценка рынков сбыта, прочие риски и т.д.; примем равными 5%).

И здесь начинаются сложности:

Если определить безрисковую ставку дохода как ставку по бескупонной доходности по ГКО ОФЗ, то на начало 2015 г. она составляла 12%, на начало 2018 г. — 6,5% [2, с. 27].

В итоге получим, что (по формуле (2)):

– на 01.01.2015 г.  $r = R_0 + \sum R_i = 12 + 5 = 17\%$ ;

– на 01.01.2018 г.  $r = R_0 + \sum R_i = 6,5 + 5 = 11,5\%$ ;

Тогда по формуле (1) дисконтированные денежные потоки при ставке  $r = 17\%$  составят:

$$PV = \frac{100}{(1+0,17)^1} + \frac{110}{(1+0,17)^2} + \frac{121}{(1+0,17)^3} + \frac{133}{(1+0,17)^4} + \frac{146}{(1+0,17)^5} = 380 \text{ млн. руб.}$$

при ставке  $r = 11,5\%$ :

$$PV = \frac{100}{(1+0,115)^1} + \frac{110}{(1+0,115)^2} + \frac{121}{(1+0,115)^3} + \frac{133}{(1+0,115)^4} + \frac{146}{(1+0,115)^5} = 440 \text{ млн. руб.}$$

Разница составит 60 млн руб. или более 15%.

Расчет стоимости компании в постпрогнозный период обычно проводится по «модели Гордона».

Предварительная стоимость предприятия рассчитывается по формуле [4, с. 128]:

$$C = \frac{CF_{n+1}}{r-g}, \tag{3}$$

где  $CF_{n+1}$  — свободный денежный поток в постпрогнозный период (145 млн руб.);

$g$  — коэффициент роста свободного денежного потока (10%)

При ставке  $r = 17\%$  стоимость компании в постпрогнозный период составит:

$$C = \frac{CF_{n+1}}{r - g} = \frac{146}{17 - 10} = 2085 \text{ млн. руб.}$$

При ставке  $r = 11,5\%$ :

$$C = \frac{CF_{n+1}}{r - g} = \frac{146}{11,5 - 10} = 9733 \text{ млн. руб.}$$

Разница составляет почти 5 раз!

Очевидно, что такое отличие в стоимости компании (инвестиционной привлекательности) никак не отражает реального положения дел.

Таким образом, основная сложность при оценке и анализе инвестиционной привлекательности организации этим методом в российских условиях — это высокие методологические погрешности.

Таким образом, несмотря на то, что теоретическая и практическая проработанность темы «анализа инвестиционной привлекательности» достаточно высокая, в реальности существует множество проблем при их применении: экономическая неточность (при затратном подходе), информационный вакуум (при сравнительном подходе), методологические погрешности (при доходном подходе).

Литература:

1. Боди Зви, Кейн Алекс, Маркус Алан. Принципы инвестиций: Пер. с англ.— М.,— 2019.— 984 с.
2. Бобылева А.З. Финансовые технологии управления.— М.:2016.— 492 с.
3. Зиборов В.А. Особенности оценки инвестиционной привлекательности организаций в условиях постиндустриальной экономики // Менеджмент в России и за рубежом.— 2019.— № 1.— с. 24–27.
4. Ендовицкий Д.А. Анализ инвестиционной привлекательности организации.— М.: Издательский дом «КноРус», 2018.— 374 с.
5. Сыроижко В.В. Современные подходы к оценке инвестиционной стоимости в условиях нестабильности и неопределенности / В.В. Сыроижко // Аудит и финансовый анализ.— 2019.— № 8.— С. 344–349.

## Направления совершенствования института публичных слушаний в Санкт-Петербурге

Винокурова Мария Юрьевна, студент

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» в г. Санкт-Петербурге

*Исследование посвящено решению проблемы слабой заинтересованности граждан в участии в публичных слушаниях по вопросам градостроительства. В работе описаны законодательные основы проведения публичных слушаний, их особенности, практики проведения публичных слушаний в городе Санкт-Петербург, проблемы института публичных слушаний и возможные пути их решения. Направления совершенствования института публичных слушаний предложены на основе изученной литературы, сведений с сайта Комитета по градостроительству и архитектуре и на результатах проведенного экспертного опроса.*

**Ключевые слова:** демократия, местное самоуправление, публичные слушания, порядок организации и проведения публичных слушаний.

## Improvement Directions of Public Hearings Institution in Saint-Petersburg

*This research paper is devoted to solving the problem of citizens' weak interest in participating in public hearings on urban planning. The paper describes the legal framework for public hearings, their features, practices of public hearings in Saint-Petersburg and the problems of public hearings with possible solutions. Improvement directions are based on the literature analysis, on the data collected from the website of the Committee on urban planning and architecture and on the results of the expert survey.*

**Keywords:** *democracy, municipal government, public hearings, procedure for organizing and conducting public hearings.*

Одной из самых распространенных форм диалога власти и населения как варианта гражданской активности в России являются публичные слушания. В 2018 году по стране они были проведены 92,6 тысяч раз [7]. Причина частоты проведения публичных слушаний кроется в том, что при принятии градостроительных решений их проведение обязательно. Институт публичных слушаний, достаточно недавно появившийся в России, имеет немало проблем, и низкая активность граждан в такой форме осуществления местного самоуправления является их следствием. Сегодня на законодательном уровне у граждан есть право на самостоятельное решение вопросов местного значения через участие в публичных слушаниях, но люди мало заинтересованы в решении важных вопросов через такую форму гражданской активности и наблюдается малое количество участников публичных слушаний. В дальнейшем данная тенденция может привести к исчезновению института публичных слушаний путем его дискредитации как эффективной площадки для диалога власти и населения.

Институт публичных слушаний является достаточно молодым в России. Он появился в 2003 году вместе с Федеральным законом № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [1]. Однако само понятие слушаний объяснено было позже в другом Федеральном законе, а именно в № 212 «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» [2]. По нему публичные слушания — собрание граждан для обсуждения вопросов особой важности, которые затрагивают деятельность органов власти или государственных и муниципальных организаций.

Общественные обсуждения нередко путают с публичными слушаниями, поэтому на законодательном уровне в ст. 24, 25 № 212-ФЗ даны их определения и различия [2]. Понятие общественных обсуждений более широкое, под ним подразумевается любое публичное обсуждение значимых для населения вопросов или проектов органов власти, а ключевой особенностью публичных слушаний является обязательное собрание граждан вживую. Другим отличием понятий является то, что вопросы, выносимые на публичные слушания, касаются будущих или уже вступивших в силу проектов органов власти, в то время как на общественном обсуждении может происходить просто обмен мнениями на любые заявленные темы, которые важны для граждан.

Проведение публичных слушаний на тему градостроительства в России регулирует Градостроительный кодекс, где в ст. 5.1 отмечена цель обращения к общественности — создание благоприятных условий для жизни граждан. В нем определены возможные участники публичных слушаний — граждане, постоянно проживающие на территории и имеющие имущественные права на землю или здания в пределах обсуждаемого проекта. Также в данной статье описаны этапы проведения публичных слушаний [3].

В Санкт-Петербурге при осуществлении строительства обязательно проходят публичные слушания, которые регулируются специальным законом [4]. Согласно ему, публичные слушания — процедура, включающая в себя такие этапы как:

1. Оповещение о начале слушаний;
2. Размещение проекта для будущего обсуждения и материалов к нему на официальном сайте в сети Интернет;
3. Открытие экспозиции, ее проведение с консультированием граждан;
4. Обсуждение проекта на собрании участников публичных слушаний;
5. Создание протокола публичных слушаний и создание заключения, которое затем публикуется.

Что касается участников публичных слушаний, то посещать их могут любые заинтересованные граждане, но участвовать, то есть вносить предложения и замечания, могут только те, кто постоянно проживает на территории, подлежащей обсуждению и имеет вещественные права на участки или объекты капитального строительства в границах рассматриваемых территорий и тех участков и объектов, которые подвержены последствиям реализуемых проектов. Информирование о будущих публичных слушаниях происходит через электронную почту для тех жителей, кто оформил подписку на получение уведомлений о размещающихся документах на официальном сайте. Другими источниками информации служат: стенды возле здания будущего проведения слушаний, печатные средства массовой информации, официальный сайт администрации района и уполномоченного органа. Экспозиция проекта продолжается не менее 30 дней в случае представления проекта землепользования и застройки и Генерального плана и не менее 5–10 дней в других случаях. Во время ее проведения предусмотрены консультации создателя проекта и специалиста, осуществляющего его проверку, с жителями.

Важно отметить, что в законе Санкт-Петербурга указано, что собрание участников слушаний проводится не раньше 18:00 в будние дни и не ранее 12:00 в выходные, также исключено проведение в праздничные дни, чтобы не было возможности манипуляции количеством участников организаторами публичных слушаний. После прохождения идентификации участники могут вносить предложения в устной и письменной форме во время проведения собрания, а также в адрес комиссии письменно и в книгу учета посетителей экспозиции. После сбора замечаний и предложений они публикуются в заключении с аргументированными ответами о том, стоит учитывать внесенные предложения или же нет.

За последние десятилетия в Санкт-Петербурге многие территории были видоизменены и часто решения о строительстве принимались без учета мнения граждан. Самым громким случаем мобилизации активных горожан в начале 2000-х была градостроительная политика бывшего губернатора В. И. Матвиенко, при которой велась длительная борьба горожан против строительства башни «Газпром-сити» [5]. Проект был представлен в 2006 году в историческом районе города, что вызвало недовольство горожан нарушением предельной высоты планируемого здания. Апогеем борьбы были проведенные 1 сентября 2009 года публичные слушания по вопросу предоставления разрешения на отклонение от предельных параметров строитель-

ства «Газпром-сити». Выбранные время и место проведения слушаний вызвали немало проблем: не все участники смогли прийти по причине праздника «Дня знаний» и не все могли поместиться в отеле «Карелия». Слушания начались с задержаний, на входе была строгая охрана, вследствие чего пришедшие жители ощущали дисбаланс сил. Это мероприятие вызвало в дальнейшем большой общественный резонанс и в 2010 году было объявлено о переносе места строительства в Лахту Приморского района. Публичные слушания по башне «Газпром-сити» были проведены не по назначению, так как цель органы власти видели в информировании горожан о своей позиции и ответах на вопросы граждан, в то время как истинная ценность такого рода мероприятий в обратном: граждане доносят свою позицию органам власти и те, принимают ее во внимание.

Сформированное из недовольных строительством «Охта-центра» общественное движение «Живой город» проводило и другие акции по защите исторического облика Санкт-Петербурга. Например, против строительства ТЦ «Стокманн» был проведен молчаливый флэш-моб, который был проигнорирован и в результате чего построенный торговый центр получился «градостроительной ошибкой», чужеродным, непохожим на остальные исторические строения [5]. Что еще раз подчеркивает важность обращения ко мнению жителей в преобразовании городской среды.

Конфликты по поводу строительства в городе возникают не только на почве защиты архитектурных памятников. При строительстве новых районов органы власти и застройщик должны быть больше озабочены созданием комфортной социальной среды, которая включает в себя, в частности, зоны отдыха. Примером борьбы жителей за сохранение рекреационной зоны является опыт жителей комплекса «Балтийская жемчужина», которым при покупке квартир обещали выход к заливу, но в результате началось строительство 4-х полосной магистрали, отрезающей выход жителей к пляжу. На фоне возмущения сформировалась инициативная группа, которая проводила макетирование по Жемчужному берегу, чтобы внести коллективно идеи, которые потом будут отражены в предложении в заключении публичных слушаний. Сами публичные слушания были проведены только спустя 3 месяца после начала строительства автомагистрали. Из жителей не было согласных с проектом дороги, но позиция власти и застройщика была однозначной, что ничего изменить уже не получится. Жители не просто выразили протест строительству, а предложили альтернативу с двух полосной дорогой с велосипедными, пешеходными и рекреационными маршрутами. По итогу проведенных мероприятий жители решили запустить протестную компанию и начали выходить с одиночными пикетами и собирать подписи против строительства магистрали. Таким образом, сталкиваясь с проблемой, граждане стараются легальными методами выразить свой протест: пишут обращения в органы власти, посещают публичные слушания, но если их проводят лишь формально, выходят на пикеты и несогласованные митинги.

Большой интерес для анализа вызывают заключения по публичным слушаниям, так как в них представлена тема публичных слушаний, число участников, дата и район города, где они проводились. Именно по этим критериям были собраны

данные за 2019 год о публичных слушаниях по темам градостроительства, которые указали на известную проблему — низкое число участников собраний: на 50% проведенных за 2019 год слушаниях было меньше 6 участников, на семи слушаниях число участников равнялось нулю и максимальное количество участников достигало 154 человек [8].

По формальному отношению со стороны органов власти к проведению публичных слушаний, нулевому количеству участников на многих собраниях, а также отсутствию разнообразия форм проведения публичных слушаний, можно сделать вывод, что их имеющаяся схема проведения и организации неэффективна.

Среди проблем на пути к построению диалога власти и общества через публичные слушания можно выделить низкую осведомленность граждан и слабое информирование на начальных этапах организации. Преодоление неосведомленности жителей возможно через проведение целого комплекса мер по изменению правосознания. Например, можно ежемесячно проводить семинары для жителей муниципального образования, знакомя их с готовящимися проектами, проблемами территории и возможностями скорого их решения. Это позволит решить проблему дефицита публичного общения граждан и повысит их активность на самих собраниях. Также о начале публичных слушаний стоит уведомлять не только на официальных сайтах органов власти, но и в социальных сетях.

Другой проблемой, с которой сталкивается институт публичных слушаний, является ограничение доступа граждан к самим механизмам принятия решений [5]. Ее решить можно, закрепив законодательно включение общественности в орган по подготовке проекта [6]. Это позволит справиться в долгосрочной перспективе с односторонним рассмотрением проблемы (только муниципальными служащими) и привлечет разных специалистов на собрание общественности. Если начинать публичные слушания на специальной платформе в сети Интернет, то можно привлечь еще большее число участников, потому что в обсуждении на этой платформе могут возникнуть новые идеи и сформироваться предложения и замечания как в живой дискуссии. Но важно, чтобы только обсуждением в Интернете слушания не ограничивались, так как живую встречу нельзя заменить ничем, а можно лишь дополнить.

Многие авторы видят проблему публичных слушаний в некомпетентности сотрудников администраций и их слабой заинтересованности по причине затянутости процедуры во времени и замедления принятия решения. Возможно, решением данной проблемы было бы увеличение финансирования муниципальных образований, а также привлечение в команды организаторов молодых специалистов, знакомых с современными практиками управления обсуждениями.

Однообразие форм проведения публичных слушаний вкупе с созданием искусственных ограничений для понимания гражданами материалов проектов отталкивает население от участия на них. Процесс благоустройства считается самым благоприятным для внедрения практик мастерских, картирования, интервью с фокус-группами, проведения дизайн-игр, даже увеличение активности граждан на проводимых перед слушаниями консультациях могут разнообразить процесс.

С целью определения вариантов повышения активности граждан в процессе проведения публичных слушаний был проведен опрос, который был отправлен экспертам в области городского развития. Экспертам было представлено оценить по

10-бальной шкале этапы организации и проведения публичных слушаний на основе своего опыта, где 1 — этап не выполняет своей функции, 10 — этап эффективен и менять его нет необходимости (см. Таблицу 1).

Таблица 1. Оценка экспертами этапов организации и проведения публичных слушаний по вопросам градостроительства в Санкт-Петербурге

Этап	Средняя оценка
Информирование (на стендах здания администраций, сайте исполнительного органа и администрации районов)	4,8
Обеспечение доступности предоставляемых материалов проектов для неспециалистов	4,4
Проведение экспозиции проекта публичных слушаний, консультации с жителями	5,1
Возможность вносить замечания и предложения в книгу учета посетителей экспозиции проекта	5,3
Проведение собрания участников публичных слушаний	6,1
Возможность вносить предложения и замечания в устной и письменной форме во время собрания	5,9
Возможность вносить предложения и замечания в письменной форме в адрес районной комиссии	5,7
Наличие аргументированных рекомендаций районной комиссии о целесообразности и нецелесообразности учета внесенных замечаний и предложений участниками	3,9
Обеспечение содержательности заключения по публичным слушаниям, включение основных высказанных предложений и замечаний граждан	5,2

Согласно таблице, ниже всего было оценено предоставление аргументированных рекомендаций районной комиссии о целесообразности и нецелесообразности учета внесенных замечаний и предложений участниками. Также ограничением проведения публичных слушаний оказалась сложность предоставляемых материалов проектов для неспециалистов и неэффективное информирование о будущем проведении публичных слушаний. В целом, институт публичных слушаний, по мнению экспертов, получил оценку 5 из 10, что является лишь удовлетворительным.

Кроме того, участникам опроса предстояло выбрать главную проблему института публичных слушаний из предложенных. 37% экспертов выбрали вариант: нежелание органов власти взаимодействовать с жителями при принятии решений, а второй по популярности проблемой стала формальность схемы проведения публичных слушаний. Авторами опроса были предложены некоторые возможные усовершенствования, которые положительно были оценены экспертами: например, за предложение начинать публичные слушания с обсуждения в сети Интернет проголосовало 79% опрошенных, а за обязательное включение представителей общественности в районную комиссию 90%. Бесспорным оказался ответ на вопрос о том, стоит ли вообще совершенствовать процедуру публичных слушаний, все проголосовали «за».

Самой популярной рекомендацией по увеличению числа участников публичных слушаний является совершенствование информирования граждан: например, с помощью освещения вопросов в социальных сетях на страницах администраций

и в районных газетах, через персонализированную рассылку с помощью опции подписки на портале «Государственных услуг», а также с помощью вовлечения известных личностей в процесс информационной компании. Также частым предложением было проведение регулярных собраний жителей на предмет обсуждения вопросов развития территории с возможностью приглашения независимых экспертов горожанами. Что касается проблемного этапа консультирования жителей по поводу выставленного проекта слушаний, то решением может являться увеличение времени ознакомления с материалами проекта (минимальный срок до 6 недель), а также привлечение оплачиваемых консультантов, которые помогли бы разобраться в сути проблемы. Благодаря специальной помощи адвокатов-планировщиков жители будут на равной профессиональной позиции с органами власти и проектировщиками.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что проблем у института публичных слушаний немало, но основную их массу можно решить технически, внося изменения в схему организации и проведения. С помощью расширения каналов информирования населения, изменения сроков проведения экспозиций и консультаций, включения представителей общественности на предпроектной стадии, проведения регулярных собраний горожан для ознакомления с будущим развитием территории и их возможностью повлиять на готовящиеся решения можно значительно повысить качество принимаемых градостроительных решений и увеличить легитимность органов власти в глазах жителей.

Литература:

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 06.10.2003 № 131 — ФЗ. Текст: электронный //: [сайт].— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/) (дата обращения: 14.08.2020).

2. Об основах общественного контроля в Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 21.07.2014 № 212 — ФЗ. Текст: электронный //: [сайт].— URL: <http://base.garant.ru/70700452/> (дата обращения: 10.08.2020).
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 29.12.2004 № 190 — ФЗ. Текст: электронный //: [сайт].— URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/) (дата обращения: 03.08.2020).
4. Закон Санкт-Петербурга от 20.07.2006 № 400–61 «О порядке организации и проведения публичных слушаний при осуществлении градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге». Текст: электронный //: [сайт].— URL: <http://docs.cntd.ru/document/8434288> (дата обращения: 14.08.2020).
5. Гладарев, Б. Опыты преодоления «публичной немоты»: анализ общественных дискуссий в России начала XXI века. Текст: электронный //: [сайт].— URL: <http://gefter.ru/archive/7296> (дата обращения: 05.01.2020).
6. Сафарова, М. Д. Практика применения института публичных слушаний в градорегулировании / М. Д. Сафарова.— Текст: непосредственный // Имущественные отношения в Российской Федерации.— 2015.— № 9 (168).— С. 21–34.
7. Информационно-аналитические материалы о состоянии и основных направлениях развития местного самоуправления в Российской Федерации. Текст: электронный //: [сайт].— URL: <https://minjust.ru/ru/razvitie-federativnyh-otnosheniy-i-mestnogo-samoupravleniya/doklad-o-sostoyanii-i-osnovnyh> (дата обращения: 25.12.2019).
8. Правительство Санкт-Петербурга Комитет по градостроительству и архитектуре. Текст: электронный //: [сайт].— URL: <http://kgainfo.spb.ru/reglamenti/publichnye-slushaniya/> (дата обращения: 08.01.2020).

## Проблемы страховых компаний в России и их решение на рынке финансовых услуг

Золина Анастасия Сергеевна, студент

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (г. Москва)

*На мировом страховом рынке Россия не занимает ведущих позиций. Чтобы успешно вести свою деятельность страховым компаниям необходимы новые технологии и стратегии. В статье анализируются проблемы развития страхования в России и пути их разрешения. Предложены различные варианты решения проблем страховых компаний.*

**Ключевые слова:** рынок, страховые компании, конкуренция, технологии, блокчейн.

## Problems of insurance companies in Russia and their solution in the financial services market

*Russia does not occupy a leading position in the world insurance market. Insurance companies need new technologies and strategies to operate successfully. The article analyzes the problems of insurance development in Russia and the ways out of it. Proposed different solutions to problems insurance companies.*

**Keywords:** market, insurance companies, competition, technologies, blockchain.

С ростом конкуренции многие страховые компании вынуждены совершенствовать свою бизнес политику, повышать качество обслуживания клиентов. Для достижения желаемых результатов страховщики должны использовать современные инновации, это поможет улучшить эффективность их работы, сохранить клиентов и снизить риски.

На российском страховом рынке наблюдается многократный рост развития электронного страхования: за пятилетний период объем страховых премий, заключенных посредством сети Интернет возрос более чем в 26 раз, с 2 810 млн руб. в 2014 г. до 74 651 млн руб. в 2018 г. [3, с. 263]

К ключевым факторам для потребителей, влияющими на покупку страховых продуктов, является стоимость страховки, скорость и удобство при взаимодействии со страховщиком, наличие персонализированных предложений.

Современные страховые компании столкнулись с множеством проблем. Первой из них является изменение ожиданий

потребителей при покупке продуктов и услуг. Развитие цифровых сервисов меняет ожидания потребителей. Они ожидают наличие развитых цифровых каналов для взаимодействия со страховщиками, скорость, удобство, а также новый клиентский опыт при покупке страховых продуктов.

Следующей проблемой можно выделить низкое понимание клиента и его потребностей со стороны страховщиков. Банки, автодилеры, перевозчики отодвигают страховые компании в конец «цепочки» взаимодействия с клиентом. Сегодня страховщику остается выступать лишь андеррайтером, который обладает определенной информацией о клиенте, необходимой только для оценки риска. Это мешает страховым компаниям изучить потребности клиентов для взаимодействия с ними в будущем.

Третьей проблемой, с которой сталкивается современный страховщик это низкая частота контактов клиентов со страховщиком. Клиенты и страховщики встречаются не чаще, чем

1–2 раз в год для покупки страхового продукта или же для заявления о страховом случае. Это мешает страховым компаниям сохранять лояльность клиентов и предлагать им дополнительные продукты и сервисы.

Четвертой основной проблемой российских страховых компаний является *появление не традиционных игроков на страховом рынке*. Конкуренцию страховым компаниям составляют банки, телеком компании, автодилеры, т.к. они предлагают глубоко персонализированные и актуальные страховые продукты своим клиентам, что повышает их привлекательность в сравнении с продуктами у традиционных страховщиков.

Заключительными проблемами, с которыми сталкиваются страховщики, сегодня является *мошенничество, некачественные данные и неэффективность бизнес-процессов*.

Очень важно какой формат выберут страховые компании для решения перечисленных проблем. Представители страховой среды считают использование современных технологий критически важными для достижения успеха. В большинстве своем, основные средства, выделяемые страховыми компаниями, идут на приобретение таких базовых инструментов, как мобильные и облачные решения, а также большие данные. Это способствует изменениям в бизнес-процессах — от операций бэк-офиса до взаимодействия с клиентами.

По проведенным опросам, на данный момент более половины страховых компаний (54%) считают цифровую трансформацию необходимой для выживания. 84% предполагают, что это станет обязательным условием в ближайшие пять лет. Тем не менее, не многие компании включают трансформацию в свои планы (лишь 47%).

Как известно, цифровые технологии могут проникать в страховую среду различными путями. Это может быть интернетизация (использование сети Интернет), цифровизация (применение цифровых технологий), индивидуализация (направление в страховой отрасли, возникшее благодаря появлению Big Data, сети Интернет и других технологий, определяющее новый подход к развитию страховых тарифов).

Онлайн-услуги в страховом секторе набирают популярность. На тематических сайтах можно приобрести любой необ-

ходимый вид страхования. Объем страховых полисов, продаваемых через Интернет, продолжает расти.

Как правило, вектор внимания направлен в сторону цифровизации сферы — организации могут внедрять новые технологии, такие, как искусственный интеллект, платформы безопасности, блокчейн и др., выбирая при этом наиболее подходящий вариант.

Одним из направлений в решении может быть использование блокчейн технологий в страховании. Блокчейн существенно модернизирует индустрию страхования, сделает отрасль децентрализованной и более безопасной, а также уменьшит время обработки запросов.

Смарт-контракты автоматизируют документооборот, страховые выплаты, снижают риски мошенничества, количество некачественных данных (ошибки, неточности, пробелы) и улучшают качество обслуживания клиентов.

Создание общепромышленного централизованного хранилища данных, в котором будут действовать алгоритмы блокчейна позволит решить проблему мошенничества в страховании, несоответствия данных и другие.

Использование блокчейна в процессах перестрахования позволит сократить связанные с этим издержки на 15–25%. Основной способ достижения экономии — использование бухгалтерской книги блокчейна, которая позволит страховщикам быстро и безопасно передавать информацию о страховых полисах.

Параметрическая или индексная страховка с использованием блокчейна заключается в том, что выплаты проводятся на заранее определенную сумму при срабатывании определенного параметра.

Технология блокчейн способна привести в страховые компании инновационные решения, предполагающие высокую скорость, полный контроль и прозрачность на рынке страхования. Ее внедрение повлечет за собой революционные изменения для всей отрасли.

Для того чтобы российский рынок страхования стал конкурентно способным на мировом рынке страховым компаниям необходимо задуматься о внедрении принципиально новых моделей страхового бизнеса.

#### Литература:

1. Должникова, А. М. Асимметричная информация в страховании // Финансы. — 2018. — № 9. — С. 41.
2. Малиновская, О. В. Государственные и муниципальные финансы: Учебное пособие / О. В. Малиновская, И. П. Скобелева, А. В. Бровкина. — М.: КноРус, 2017. — 480 с.
3. Полтева, Т. В. Современное состояние рынка цифровых финансовых технологий в России // Карельский научный журнал. — 2017. — С. 263–266.
4. Полякова, А. А. Современные тенденции функционирования рынка страховых услуг России // Управленческое консультирование. — 2018. — № 10. — С. 70–83.
5. Сологубова, Г. С. Составляющие цифровой трансформации: монография. — М.: Юрайт, 2018. — 141 с.
6. Прогноз развития страховой отрасли. — <https://www2.deloitte.com/kz/ru/pages/financial-services/articles/gx-insurance-industry-outlook.html>

## Использование газопоршневой когенерационной установки в инвестиционной деятельности организаций теплоснабжения как способ повышения финансовой эффективности организации

Кузьменко Елена Андреевна, студент магистратуры  
Международный банковский институт имени Анатолия Собчака (г. Санкт-Петербург)

*В статье рассматриваются особенности использования газопоршневой когенерационной установки организацией теплоснабжения с точки зрения инвестиционной привлекательности и экономической эффективности. Практические аспекты и расчеты приведены на примере котельной Манхэттен теплоснабжающей организации ООО «Теплоэнергосбыт».*

**Ключевые слова:** когенерационная установка, эффективность, инвестиции.

## The use of a gas-piston cogeneration unit in the investment activities of heat supply organizations as a way to increase the financial efficiency of an organization

*The article discusses the features of the use of a gas-piston cogeneration plant by the organization of heat supply from the point of view of investment attractiveness and economic efficiency. Practical aspects and calculations are given on the example of Teploenergobyty.*

**Keywords:** cogeneration plant, efficiency, investment.

В отраслях топливно-энергетического комплекса наиболее энергозатратными являются технологические процессы, связанные с производством, транспортировкой и использованием тепловой энергии, которая генерируется в котельных жилищно-коммунального хозяйства. Для увеличения эффективности и надежности теплоснабжения необходимо внедрение комплекса энергоресурсосберегающих технологий и оборудования, что позволит более рационально расходовать топливно-энергетические ресурсы. На сегодняшний день перспективным направлением повышения эффективности организаций теплоснабжения является применение когенерационных установок с поршневыми и газотурбинными двигателями, которые имеют КПД использования топлива более 90% [1].

В целом мировая практика свидетельствует о том, что применение когенерационных установок позволяет:

- использовать широкий спектр альтернативных видов топлива с высокой теплосоздающей способностью, которые можно получить в результате переработки местного энергетического сырья;
- экономить около 30% видов энергоресурсов при производстве электрической и тепловой энергии по сравнению с традиционным их производством;
- уже через 2–3 года, после окончания срока окупаемости капиталовложений по их внедрению в эксплуатацию, получать ежегодную прибыль в размере около 50 тыс. дол. в расчете на 0,5 МВт электрической мощности;
- значительно снизить уровень эксплуатационных расходов, в том числе, и на сервисное обслуживание [2].

В тоже время на сегодняшний день технологические схемы, используемые в деятельности отечественных организаций теплоснабжения, критически несовершенны. Около 30–50% теплоты теряется из-за эксплуатации малоэффективного и изношенного оборудования, аварийного состояния инженерных сетей, низких теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий. Технологически и морально устаревшее оборудование базируется на использовании энергии низкого потенциала — воды температурой около 100 °С и воздуха — 50 °С, а для их приготовления сжигается высококачественное топливо с температурой сгорания около 2000 °С.

Таким образом, разработка комплексного подхода перевода организаций теплоснабжения на использование газопоршневых когенерационных установок для улучшения их финансовых и технико-экономических показателей в целом является весьма актуальной задачей, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Проблемам повышения эффективности работы организаций теплоснабжения уделяют внимание известные отечественные ученые, среди которых можно отметить: Т. М. Базюк, Г. А. Белявского, Р. Д. Василишина, Г. Г. Гелетуа. Основные направления и перспективы развития когенерационного производства энергии рассмотрены в научных трудах С. Плачкова, А. В. Мозенкова, А. С. Рябченко и др.

Однако, несмотря на имеющиеся наработки, ряд вопросов, связанных с экономической эффективностью, инвестиционной привлекательностью газопоршневых когенерационных установок для организаций теплоснабжения остаются открытыми и требуют более углубленной проработки и исследования.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в проведении анализа особенностей использования газопоршневой когенерационной установки в инвестиционной деятельности теплоснабжающей организации ООО «Теплоэнергосбыт», а именно котельной Манхэттен как способа повышения финансовой эффективности организации.

Для оценки экономического эффекта от внедрения когенерационных установок в организациях теплоснабжения используются такие показатели: объем вложений; срок окупаемости инвестиций в проект; экономия топлива при выработке второстепенного вида энергии. В процессе оценки эффективности внедрения когенерационных установок по приведенным выше экономическими показателями определяется ряд их преимуществ по сравнению с имеющимся оборудованием и технологиями. Когенерационные технологии имеют низкие удельные капиталовложения, малые сроки ввода в эксплуатацию и самоокупаемости, способствуют снижению себестоимости производимого тепла и экономии топлива, повышают качество предоставляемых услуг.

Рассмотрим более подробно показатели работы котельной Манхэттен, имеющей такие характеристики: полная тепловая нагрузка — 90МВт, для подачи горячей воды и тепла используется котельные агрегаты КВСА-15due производственной фирмы «ОКТАН». В табл. 1 представлены годовые показатели работы котельной.

Таблица 1. Годовые показатели работы котельной Манхэттен

Показатель	Значение
Расход топлива, тыс. м <sup>3</sup>	4 362,6
Расходы на топливо, млн руб.	23,109
Потребляемая электроэнергия, тыс. Квт	402,240
Расходы на электроэнергию, млн руб.	2,7
Произведенное тепло, тыс. Гкал	31,2
Выручка за электроэнергию, млн руб.	2,4
Выручка за генерируемое тепло, млн руб.	40,3
Разница между выручкой и затратами, млн руб.	16,891

Из таблицы 1 видно, что выручка за произведенное тепло более, чем в полтора раза превышает затраты на топливо и электроэнергию.

Для переоборудования котельной Манхэттен планируется использовать когенерационную установку с газопоршневым двигателем TCG 2032V16 электрической мощностью 2100 кВт и тепловой мощностью 2080 кВт.

Целевая функция, которая представляет собой экономический эффект в годовом измерении от внедрения когенерационной установки с газопоршневым двигателем, имеет следующий вид:

$$W = Ee + Em + En - \sum_{i=1}^n (En_i \cdot K_i + EB_i) - W \cdot Ce - Q \cdot Ce \rightarrow max$$

где  $Ee, Em, En$  — валовой доход от производства соответственно электроэнергии, тепловой энергии и замещения дизельного топлива, руб.;

$En_i$  — нормативный показатель экономической эффективности инвестиций;

$K_i$  — капитальные вложения, руб.;

$n$  — количество направлений использования газа;

$EB_i$  — эксплуатационные расходы на обслуживание энергетического оборудования по  $i$ -му направлению использования газа, руб./год;

$Ce$  — цена электрической энергии, покупаемой организацией, руб. / (кВт\*ч)

$W, Q$  — дефицит соответственно электрической и тепловой энергии, необходимой для обеспечения работы организации, кВт\*ч.

В табл. 2 приведены результаты расчета экономического эффекта от использования газопоршневой когенерационной установки в котельной Манхэттен.

Сравнивая данные табл. 1 и табл. 2, можно отметить, что расход топлива и затраты на производство, передачу, распределение пара и горячей воды при использовании в котельной Манхэттен газопоршневой когенерационной установки немного больше, чем при эксплуатации обычного оборудования. Но в то же время больше и разница между выручкой и расходами, которая растет с увеличением мощности установки. Очевидно, что это объясняется не только отсутствием затрат на потребляемые энергоресурсы, но и ростом выручки от распределения потребителям горячей воды. Расчеты показали, что удельные расходы условного топлива при использовании когенерационной установки вдвое меньше, чем у котлов КВГМ. Данная экономия достигается благодаря более эффективному использованию топлива за счет утилизации теплоты отработанных в установке газов.

Проведем более подробные расчеты. Так, при нынешней схеме для обеспечения теплового потока в 10 МВт котельной Манхэттен сжигает около 0,6 м<sup>3</sup>/с газа. В случае замены части котлов когенерационной установкой этот газ тратиться не будет. Вне отопительного сезона теплота от когенерационной установки будет использоваться для горячего водоснабжения. В результате экономии 1 м<sup>3</sup>/с газа на протяжении года можно будет сэкономить:

$$0,6 \text{ м}^3/\text{с} * 3600 * 8000 \text{ ч/год} = 17,2 \text{ млн м}^3/\text{год}$$

Таблица 2. Расчет экономического эффекта от использования в котельной Манхэттен газопоршневой когенерационной установки

Показатели	Значение
Расход рабочего топлива, тыс. м <sup>3</sup>	5 104,2
Годовые затраты на топливо, млн руб.	27,04
Отпуск электроэнергии, МВт·ч	7 687,9
Выручка за горячую воду, млн руб.	9,1
Отпуск тепла, МВт·ч	31,2
Оплата за тепло, млн руб.	40,3
Разница между выручкой и затратами, млн руб.	22,36
Суммарные капиталовложения в КУ, млн руб.	30,3
Суммарные капиталовложения в котел-утилизатор, млн руб.	6,9
Амортизационные и эксплуатационные расходы, млн руб.	5,6
Суммарные затраты на КУ-ТЭЦ, млн руб.	42,8
Срок окупаемости капиталовложений, год	1,4

С учетом простоев когенерационной установки на обслуживание и ремонты экономия составит около 7,41 млн м<sup>3</sup> природного газа в год, стоимость которого 40,7 млн руб. (из расчета 5,5 руб. за куб. м).

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, можно сделать следующие выводы. Использование газопоршневой когенерационной установки в котельной Манхэттен является экономически выгодным и инвестиционно привлекательным поскольку позволяет снизить себестоимость производства, передачи и распределения пара и горячей воды, повысить эффективность использования топливных ресурсов, что положительным образом отразится на прибыльности предприятия.

#### Литература:

1. Оприщенко А. С. Высокоэффективная выработка тепловой и электрической энергии с применением когенерационной установки // Экономика и социум. 2019. № 3(58). С. 324–326.
2. Zhang, Yifei Effect of population age structure on capacity for biomass cogeneration // Building and environment. 2020. Volume 170; pp. 14–23.

## Проблемы разработки инвестиционной политики России на современном этапе

Серова Анастасия Викторовна, студент магистратуры  
Московский университет имени С. Ю. Витте

*В данной статье рассмотрены направления и принципы инвестиционной политики Российской Федерации на современном этапе. Определяется, что приоритетным для государства является формирование благоприятных условий для инвестиционного климата в целях повышения конкурентоспособности экономической системы государства. Также в работе обоснована необходимость целенаправленной инвестиционной политики в современных экономических условиях России.*

**Ключевые слова:** инвестиции, инвестор, инвестиционная политика, государственное регулирование, инвестиционная деятельность.

В России, как правило, под инвестиционной политикой принято принимать создание механизма, этот механизм помогает государству активно влиять на экономическую систему и, конечно же, на рынок инвестиций и субъекты малого и среднего бизнеса.

Роль государства является крайне определяющей в современных условиях экономически низкого уровня инвестиционных потоков и продолжающегося восстановления рынка инвестиций. Стоит отметить, что государство имеет влияние на

инвестиционную активность при помощи амортизационной политики, а также политики в отношении иностранных инвестиций. Крайне часто, такие государственные инвестиции не носят коммерческого характера, если они были направлены на решение стратегических задач государственной политики [1].

Для того, чтобы государственные инвестиции были эффективными, следует рассматривать их в масштабе страны. Поэтому России необходимо создать механизм обеспечения эффективности использования государственных инвестиций.

К основным направлениям создания такого механизма являются:

- усиление программно-целевой составляющей государственного регулирования государства;
- сделать на основе совместного финансирования сотрудничество государства и бизнеса;
- предоставление на долевой основе капитальных трансфертов.

Прямые частные инвестиции крайне необходимы России, причем не просто капитал, а так называемые умные инвестиции, т.е. вложения, которые сопровождаются передачей технологий, созданием новых высокотехнологичных и хорошо оплачиваемых рабочих мест.

Инвестиционную активность регулирует государство, посредством законодательства. Очень важным, для государственного регулирования — это найти оптимальное сочетание рыночной свободы и деятельности государства. Государственное регулирование инвестиционной политики представляет собой совокупность подходов и решений, которые закреплены законодательством.

Появление инвестиционной политики в РФ способствует формированию некоторых факторов. К выполнению не менее важной роли в регулировании экономической системы, выполняет именно государство. Также государство является инициатором для того, чтобы реализовать радикальные экономические преобразования. На данный момент свойственно относить к государству экономическую, а также политическую нестабильность, кризис финансов мира и отсутствие нормального развития экономического сектора [2]. Сейчас государственная инвестиционная политика нуждается в прямом частном инвестировании, которое будет подразумевать под собой не просто капитальные вложения, а грамотно взвешенные инвестиции.

Стоит отметить то, что Россия нуждается в наличии зарубежных инвестиций, поскольку это очень важно для развития экономической системы. Объяснить такую необходимость можно тем, что государственное финансирование практически отсутствует, и у предприятий нет нужных финансовых средств, и из этого можно сделать вывод, что все это влечет за собой экономический и финансовый кризис, что существенно снижает производственные объемы [3].

#### Литература:

1. Елизаренко Т. П. Влияние глобализации на инвестиционные процессы в субнациональных образованиях России // Фундаментальные исследования. — 2017. — № 12–8. — С. 1692–1702 [1].
2. Лашманова Н. А. Инвестиционная составляющая экономической политики государства / Н. А. Лашманова, Л. Е. Намятова // — 2016. — № 9. — С. 6–11 [3].
3. Патрикеева В. Е. Привлечение инвестиций в условиях санкций — 2015. — № 1 (21). — С. 55–68 [2].

Чтобы в России была возможность развития инвестиционной политики на современном этапе, необходимо учитывать такие благоприятные условия, как:

1. Предоставление уверенности инвесторам, что они не лишатся вложенных средств, в момент кризисной ситуации в стране, для этого государству необходимо усилить гарант тех прав, которые имеют инвесторы.
2. Крайне важно принять во внимание и сформировать условие конкурентоспособности, которые будут равны для всех инвесторов, не находящихся в зависимости от форм собственности.
3. Очень важно и крайне необходимо, для развития инвестиционной политики в России, разобраться со всеми противоречиями в законодательстве государства.
4. Создать намного улучшенную инфраструктуру инвестиционного рынка, которая будет сберегать средства, которые вложили в инвестиционные процессы.

Важное место в современной инвестиционной политике государства, из-за реализации программы модернизации экономики страны, будет занимать такая проблема, как распределение государственных средств. Эта работа потребует очень больших ресурсов, которые всегда носят ограниченный характер. Стоит учесть тот факт, что помимо задач модернизации приходится решать и большое количество и текущих задач.

Таким образом, можно сделать такие выводы, чтобы улучшить инвестиционный климат в Российской Федерации, а также улучшить ее инвестиционную деятельность, крайне важно оказать функциональное влияние государства на такие процессы, как обеспечить инвесторов той уверенностью, что у них есть гарантия того, что они не лишатся тех средств, которые вложили в момент кризиса. Также способствовать таких приоритетных реализаций программ и проектов, которые в первую очередь имеют большое значение для государства. Сюда же можно добавить такой процесс как минимизация рисков для частных инвесторов, а также компаний, и процесс, создания простых и понятных условий, для привлечения иностранных инвесторов. Крайне сильное воздействие государства на процессы инвестирования могут являться неотъемлемым условием, чтобы обеспечить благоприятный инвестиционный климат, а также оживления инвестиционной деятельности. Все это, в совокупности, сможет дать возможность обеспечения стабильности развития экономической системы и интересы общества.

## Повышение эффективности системы финансового планирования бюджетных образовательных учреждений

Соловьёва Марина Ивановна, студент магистратуры

Научный руководитель: Готов Валерий Васильевич, доктор технических наук, профессор  
Забайкальский государственный университет (г. Чита)

*В статье рассмотрена проблема финансирования бюджетных образовательных организаций и сферы образования России в целом, а также проблема финансового планирования бюджетных образовательных учреждений Забайкальского края, в частности. Проведен анализ и оценка основных факторов, которые негативно влияют на выделение государственного бюджета в образовании. Выделены основные слабые стороны в финансовом управлении общеобразовательными учреждениями, а также даны рекомендации по повышению эффективности финансового планирования и привлечения дополнительных источников внебюджетного финансирования образовательных учреждений.*

**Ключевые слова:** финансирование, бюджетное финансирование, финансирование образовательных учреждений, финансовые ресурсы, образовательные услуги

### Improving the efficiency of the system of financial professional educational institutions

**Keywords:** financing, budget financing, financing of educational institutions, financial resources, educational services.

Совершенствование системы финансового планирования деятельности бюджетных образовательных учреждений представляет собой одну из ключевых проблем развития системы образования в современных социально-экономических условиях.

В настоящее время государство наделило образовательные учреждения достаточной самостоятельностью в ведении их финансово-хозяйственной деятельности и распоряжении заработанными средствами.

Федеральное законодательство определило переход от финансирования учреждений к финансированию реализуемых им услуг, что, в свою очередь, определило переход от финансирования образовательных учреждений к финансовому обеспечению их деятельности, изменив роль государства по отношению к реализуемой государственной (муниципальной) услуге от производителя к заказчику [3].

Одним из направлений совершенствования финансового обеспечения деятельности бюджетных образовательных учреждений является повышение эффективности бюджетных расходов, представляющее собой одну из ключевых задач, стоящих перед органами государственной власти и местного самоуправления. В Бюджетном кодексе РФ говорится о том, что «принцип эффективности использования бюджетных средств означает, что при составлении и исполнении бюджетов участники бюджетного процесса в рамках установленных им бюджетных полномочий должны исходить из необходимости достижения заданных результатов с использованием наименьшего объема средств (экономности) и (или) достижения наилучшего результата с использованием определенного бюджетом объема средств (результативности)» [2].

Вопрос эффективности предоставления государственных (муниципальных) услуг — один из основных при анализе бюджетных расходов в целом и на общее образование в част-

ности. В обстоятельствах ограниченности ресурсов бюджетов оценка эффективности расходов бюджетов образовательных учреждений приобретает особое значение. Снижение качества общеобразовательных услуг при увеличении расходов бюджетов на общее образование позволяет говорить о неэффективном планировании и последующем освоении бюджетных средств. [5]

Согласно Бюджетному кодексу РФ, финансирование образовательных организаций возможно за счет нескольких источников: из бюджетов различных уровней, а также из бюджета, к которому относится учредитель учебного заведения; по целевым программам бюджетов других уровней; в результате получения собственных доходов учреждения при осуществлении предпринимательской деятельности [2]. Планирование расходов бюджетных средств необходимо осуществлять с определением конкретных целей, ожидаемых результатов и необходимых для этого затрат с контролем соответствия достигнутых результатов запланированным. В этой связи был принят Федеральный Закон от 08 мая 2010 года № 83-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений», который на законодательном уровне устанавливает связь между финансированием и контрольными цифрами приема. [3]

Для детального рассмотрения проблематики финансового планирования общеобразовательными учреждениями, стоит проанализировать государственное финансовое обеспечение сферы образования в России. По данным Минфина РФ объем бюджетных ассигнований программы из средств федерального бюджета в рамках целевой программы «Развитие образования 2013–2020 годы» составило 4 134 329,9 млн руб. Государственное финансовое обеспечение сферы образования представлено в таблице 1. [7]

Таблица 1. Государственное финансовое обеспечение сферы образования в России

Расходы федерального бюджета, млрд руб.	2017 (факт)	2018 (факт)	2019 (факт)	2020 (прогн)	2021 (план)
Всего	16728,4	17 424,5	18 037,3	18 994,3	20 026,0
Консолидированный бюджет РФ, млрд рублей	10135,6	11 311,7	11 774,1	12 420,6	13605,8
В том числе:					
Сфера образования, млрд руб.	614 960,2	663 161,8	653 364,6	668 868,6	678 665,8
Доля расходов на образование в консолидированном бюджете РФ, %	5,99	6,44	7,04	6,82	6,47
ВВП государства, млрд руб.	92089,3	103626,6	105820,0	110732,0	118409,0
Доля расходов на образование в ВВП государства, %	3,7	4	4	4	4

Проанализировав данные государственного финансирования сферы образования в России, мы видим, что удельный вес расходов на образование к ВВП существенно ниже нормы, заданной мировой практикой. Таким образом, современная система образования требует увеличения объемов финансирования для дальнейшего эффективного функционирования и развития, что является одной из значительных проблем всей системы образования. [6]

В связи с недостаточностью государственного финансирования образования в РФ остро встает проблема грамотного финансового планирования бюджетными образовательными учреждениями, которое позволит достичь заданных и (или) лучших результатов с использованием выделенных бюджетных средств. Кроме того, необходимость финансового планирования общеобразовательными учреждениями обусловлена следующими факторами:

- во-первых, с точки зрения стратегии и тактики развития учреждения управление его финансовым состоянием является приоритетным, так как обеспечивает возможности для его функционирования и перспективы дальнейшего развития;
- во-вторых, финансовые ресурсы являются связующим звеном между учетом и управлением. [4]

О значимости финансового планирования учреждения свидетельствует тот факт, что от эффективного управления финансовой деятельностью учреждения зависит обеспечение его ресурсами в целом, так как скорейший переход финансовых ресурсов в форму основных и оборотных средств и обратно в финансовые ресурсы определяет наилучшие возможности эффективного использования экономического потенциала учреждения.

Необходимость повышения качества финансового планирования современных бюджетных образовательных учреждений обусловлена рядом проблем:

- сохранение административного принципа финансирования образования по всей вертикали бюджетов, при котором вышестоящие финансовые органы доводят до нижестоящих лимиты финансирования, не считаясь с их потребностями, а исходя из затрат прошлых лет;
- при разграничении бюджетов по трем уровням прямое и непосредственное воздействие государства на объем и структуру бюджетных ассигнований ограничено;
- несвоевременное поступление бюджетных средств на расчётные счета бюджетных учреждений. Для эффективного

оперативного управления финансовыми ресурсами образовательному учреждению необходимы гарантии своевременного их получения в полном объеме. Такие гарантии призваны, в частности, обеспечить современные методы планирования потребности в бюджетных ассигнованиях.

- отсутствие краткосрочного планирования смет доходов и расходов, их анализ, для составления планов и прогнозов на будущий период. Сметы доходов и расходов необходимо составлять ежемесячно с указанием фактических данных и плановых, сравнивать их и делать выводы.

Вместе с тем стоит отметить, что анализ результатов реализации образовательной политики в Забайкальском крае за последние годы позволяет зафиксировать ряд позитивных базовых достижений и наметить ключевые проблемы, которые должны стать предметом работы отрасли на ближайшую перспективу. К положительным изменениям последнего времени можно отнести:

- переход на принципы бюджетирования, ориентированного на результат;
- переход к финансированию общеобразовательных учреждений на 51 основе нормативов в части расходов на реализацию общеобразовательных программ (далее — НПФ);
- распространение эффективных организационно-экономических и финансовых механизмов на сферу профессионального образования;
- развитие образовательной сети;
- совершенствование региональной системы оценки качества образования;
- привлечение органов государственно-общественного управления к управлению образованием;
- введение новой системы оплаты труда работников образования, направленной на стимулирование качества образования.

Решение проблем финансового планирования бюджетных образовательных учреждений Забайкальского края видится по трем основным направлениям:

По нашему мнению, необходимо упорядочить бюджетное законодательство, предусмотрев передачу полномочий утверждения плана ФХД образовательного учреждения руководству этого учреждения (порядок согласования расходов внутри учреждения устанавливается уставом, решением ученого совета и т.п. открытой процедурой). Также представляется наиболее рациональным ориентирование на краткосрочное

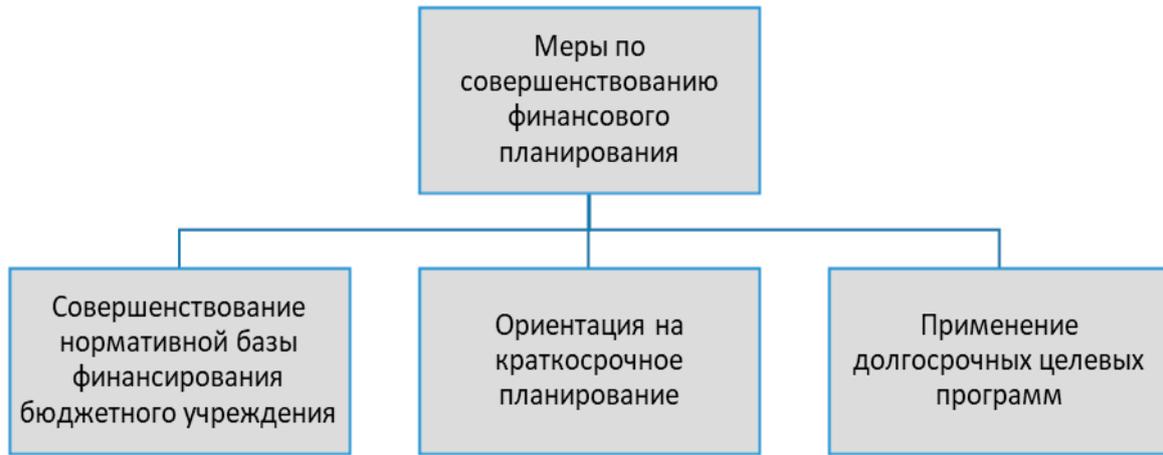


Рис. 1. Меры по совершенствованию финансового планирования

финансовое планирование. Краткосрочное планирование включает в себя составление годового, а также квартальных и месячных планов. Задачами данного метода планирования являются:

1. обеспечение необходимыми финансовыми ресурсами производственной и финансовой деятельности предприятия;
2. определение путей эффективного вложения денежных средств, оценка степени их рационального использования;
3. выявление внутрихозяйственных резервов увеличения прибыли за счет экономного использования денежных средств;
4. установление рациональных финансовых отношений с бюджетом, обслуживающими банками и контрагентами;

5. контроль над финансовым состоянием, платежеспособностью и кредитоспособностью предприятия.

Для исполнения третьего направления предлагается общеобразовательным учреждениям вести деятельность в соответствии с долгосрочными целевыми программами с помощью методов бюджетирования, ориентированного на результат.

Финансовые ресурсы, выделяемые образовательным организациям из бюджета не способны обеспечить удовлетворения всех потребностей в части учебной и научной деятельности. В виду этого, образовательным учреждениям необходимо привлекать дополнительные источники внебюджетного финансирования. На рисунке 2 приведены некоторые возможные источники внебюджетного дохода.



Рис. 2. Внебюджетные источники финансирования

Мы видим достаточное количество источников дополнительного финансирования, в частности государственные гранты. Содействие и осуществление деятельности в области просвещения, дополнительного образования детей, дополнительного профессионального образования являются приоритетными направлениями в области грантовой поддержки. Гранты предоставляются НКО, которые реализуют социально значимые проекты, а также проекты в сфере защиты прав и свобод человека и гражданина и участвуют в развитии институтов гражданского общества.

Развитие внебюджетных источников финансирования является одним из наиболее эффективных инструментов управления финансами учреждений образования, а также оно создает условия для повышения эффективности их деятельности и способности самостоятельно функционировать в условиях рыночной экономики.

Дополнительным инструментом повышения системы финансового планирования можно назвать автоматические ин-

формационные системы планирования. Опыт передовых бюджетных общеобразовательных учреждений России показывает положительные результаты от использования современных автоматизированных информационных систем планирования, которые позволяют вести учет доходов, формирование реестра расходных обязательств, формирование финансового плана, планирование, расчет, планирование внесений изменений в бюджет в течение года.

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие образования происходит в сложнейшей ситуации. Работу системы образования объективно дестабилизируют факторы, среди которых основными являются: социальная и экономическая нестабильность в обществе; острый дефицит средств, вызванный кризисным состоянием экономики; неполнота нормативно-правовой базы; систематическое неисполнение норм законодательства.

Неудовлетворительное финансирование является одним из главных факторов и источником кризисных ситуаций в системе образования. Необходимо решать эту проблему.

#### Литература:

1. Балашов Г. В. Экономика высшей школы: проблемы и перспективы // Регионология, 2015.— С. 120.
2. Бюджетный кодекс Российской Федерации [от 31.07.1998 N145-ФЗ (ред. от 25.05.2020) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». Законодательство: Версия Проф.— URL: <http://base.consultant.ru> (дата обращения: 10.06.2020 г).
3. Бюджетное право: Учеб. пособие. / Под ред. Никитина А. М.— 2-е изд. перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2018.— С. 235.
4. Васильева, В. Г. Структура механизма финансирования системы образования / В. Г. Васильева, Н. Э. Павленко.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2018.— № 19 (205).— С. 33–35.— URL: <https://moluch.ru/archive/205/50270/> (дата обращения: 06.06.2020).
5. Дайновский А. Б. Экономика высшего образования. Планирование, кадры, эффективность. М., Экономика, 2017.
6. Егупова О. А. Проблемы финансирования образования // Ученые записки. 2009 — № 13 — С. 142–148.
7. Крылова Е. Б., Симакина М. А., Фрыгин А. В. Трансформация подходов к оценке эффективности расходования бюджетных средств на общее образование в ходе его реформирования // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие.). 2016. № 3. С. 167–171.
8. Стребков, С. Г. Направления совершенствования оценки эффективности бюджетных расходов на образование / С. Г. Стребков.— Текст: непосредственный // Молодой ученый.— 2019.— № 21 (259).— С. 257–261.— URL: <https://moluch.ru/archive/259/59367/> (дата обращения: 10.06.2020).
9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N273-ФЗ (ред. от 25.05.2020) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». Законодательство: Версия Проф.— Режим доступа: <http://base.consultant.ru> (дата обращения: 08.06.2020 г).

## Основные направления повышения эффективности учета и контроля дебиторской и кредиторской задолженностей

Шалаева Марина Александровна, студент магистратуры  
Ростовский государственный экономический университет «РИНХ»

*Система контроля дебиторской и кредиторской задолженности является частью эффективного управления денежными потоками хозяйствующего субъекта. Выработка средств и методов контроля должна опираться на отраслевую принадлежность и специфику деятельности предприятия. В современных условиях данному вопросу придается особое значение, поскольку кризисные явления в экономике формируют риски финансовой стабильности.*

**Ключевые слова:** дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, резерв по сомнительным долгам, финансовая безопасность

Управление дебиторской и кредиторской задолженностью формируется на основании действующего законодательства [1]. На основании ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации» резерв по сомнительным долгам создается в случае признания дебиторской задолженности сомнительной с отнесением сумм резервов на финансовые результаты организации. Размер резерва создается исходя из размера сомнительной задолженности, которая устанавливается Комиссией по списанию дебиторской задолженности, назначенной отдельным распорядительным документом предприятия. [2]

В случае, если сумма вновь создаваемого резерва меньше, чем сумма остатка резерва предыдущего отчетного периода, разница подлежит включению в состав прочих доходов в текущем отчетном периоде. В случае если сумма вновь создаваемого резерва больше, чем сумма остатка резерва предыдущего периода, разница подлежит включению в прочие расходы текущего периода. [3]

Перераспределение средств дебиторской задолженности на счета учета не потребует отдельных затрат, что определяет рост эффективности, за счет возврата средств в оборот предприятия. Чтобы предотвратить неконтролируемый рост дебиторской задолженности, все мероприятия по предотвращению, контролю, претензионной и исковой работе должны быть систематизированы, регламентированы и автоматизированы.

Для обеспечения эффективного управления дебиторской и кредиторской задолженностью предлагается методика системного контроля. Данная методика должна быть интегриро-

вана в структуру обеспечения финансовой безопасности предприятия. Степень взаимовлияния рассматриваемых условий приведены на рисунке 1.

Этапы политики управления дебиторской задолженностью состоят в:

- в анализе дебиторской задолженности в прошлом периоде;
- в создании принципов кредитной политики в отношении к клиентам;
- в установлении прогнозируемой суммы финансовых средств, которые инвестируются в дебиторскую задолженность по кредиту;
- в создании системы кредитных условий, стандартов оценки покупателей, процедуры инкассации дебиторской задолженности;
- в обеспечении применения современных видов рефинансирования дебиторской задолженности.

Просроченная или несвоевременная оплата дебиторами своих обязательств, является причиной дефицита денежных средств, повышает необходимость компании в оборотных активах для нормального финансирования текущей деятельности, ухудшает финансовое состояние. Поэтому во избежание такой ситуации, следует изменить расчётные отношения между предприятием и клиентами, вырабатывать эффективную политику предоставления кредитов и инкассации долгов. Данные направления непосредственным образом влияют на уровень экономической безопасности. Результаты инвентаризации,



Рис. 1. Система взаимовлияния дебиторской и кредиторской задолженности в обеспечении экономической безопасности предприятия

проводимой перед составлением бухгалтерского баланса, отражаются в отчетности. Для иных случаев предусмотрен порядок отражения выявленных результатов в месяце издания акта. [4]

Система внутреннего контроля дебиторской задолженности позволяет организовать эффективное управление в правильной последовательности и в установленные сроки.

Построенная методика комплексной оценки эффективности управления дебиторской и кредиторской задолженностью предприятия имеет ряд преимуществ:

1. Позволяет аналитикам увидеть единую оценку всего комплекса управленческих мероприятий в части управления дебиторской задолженностью, как составной части оборотного капитала предприятия. В отличие от рассмотрения показателей рентабельности оборотного капитала обособленно, комплексный показатель сочетает в себе все количественно измеримые стороны процесса управления.

2. Методика учитывает целевую направленность процесса управления, регламентированную внутренними нормативными документами, в то же время соответствующую системным характеристикам процесса управления. Другими словами, составленная система показателей отражает такие задачи управления оборотным капиталом, как сокращение финансового цикла, ускорение оборачиваемости элементов оборотных активов, обеспечение уровня рентабельности с учетом поддержания жизнеспособности организации, выраженной показателями ликвидности и жизнеспособности.

3. Выстроенная система показателей может служить инструментом контроля дебиторской и кредиторской задолжен-

ности, позволяющим оценить уровень эффективности управления.

4. Использование предлагаемой методики на основании управленческой информации при условии максимальной автоматизации процессов позволит получать информацию о процессе управления оборотным капиталом за любой период, с требуемой степенью детализации, и на основании полученных данных быстро реагировать на изменения.

5. Методика является достаточно гибкой, так как при изменении задач управления задолженностями, состав включаемых показателей может быть скорректирован. Аналогично пороговые значения оценки эффективности могут уточняться в соответствии с установленными целевыми значениями по каждому из показателей. [5]

Следует также отметить, что для применения комплексной оценки для целей экономической безопасности возникает необходимость уточнения формул расчета показателей оборачиваемости, а также решения вопросов включения или исключения некоторых статей дебиторской и кредиторской задолженностей в анализируемый период.

Таким образом, построенная методика комплексной оценки эффективности управления дебиторской и кредиторской задолженностью компании может стать полезным в использовании инструментом анализа. Внедрение подобного комплекса оценки эффективности в позволит оперативно выявлять негативные изменения, производить оценку связанных рисков и быстро принимать соответствующие управленческие решения для нормализации состояния.

#### Литература:

1. Федеральный закон РФ от 06.12.2011 N402-ФЗ (ред. 26.07.2019, с изм. 01.01.2020) «О бухгалтерском учёте» //URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/)/(Дата обращения: 22/06/2020)
2. Приказ Минфина России от 06.10.2008 N106н (ред. от 07.02.2020) «Об утверждении положений по бухгалтерскому учету» (вместе с «Положением по бухгалтерскому учету »Учетная политика организации« (ПБУ 1/2008)», «Положением по бухгалтерскому учету »Изменения оценочных значений« (ПБУ 21/2008)») (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2008 N12522) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_81164/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81164/)/(Дата обращения: 22/06/2020)
3. Бабушкина, Е. А. Учет дебиторской задолженности / Молодежь и наука. 2019. № 3. С. 10.
4. Ботвич, А.В., Бутакова Н. М., Забурская А. В., Пабст А. В. Дебиторская и кредиторская задолженность предприятий: анализ и управление//Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. — 2018. — № 4. — С. 128–136
5. Надеждина, С. Д. Система контроля дебиторской задолженности в организациях пищевого производства /С. Д. Надеждина, А. А. Сандаков//Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. — 2017. — № 3(10). — С. 32–36

## Инвентаризация дебиторской и кредиторской задолженностей как средство контроля в учетной системе предприятия

Шалаева Марина Александровна, студент магистратуры  
Ростовский государственный экономический университет «РИНХ»

*Инвентаризация является эффективным средством контроля, принятым в системе бухгалтерского учета современного предприятия. Рассматривая воздействие дебиторской и кредиторской задолженности на финансовое положение хозяйствующего субъекта, важно отметить важность и значимость контрольных мероприятий. Баланс финансовых обязательств является условием эффективного управления. Именно инвентаризационный контроль дебиторской и кредиторской задолженности позволяет своевременно выявлять риски и своевременно их нивелировать.*

**Ключевые слова:** инвентаризация, дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, контроль, обязательства, экономическая (финансовая) безопасность

Изучив литературу и научные источники по управлению ресурсами хозяйствующего субъекта, был сделан вывод, о том, что большинство авторов рассматривают инвентаризацию, как неотъемлемую часть финансового контроля. При организации учета руководствуются требованиями ФЗ 402 и действующих ПБУ. [1]

Важной взаимосвязью в анализе денежных потоков организации является взаимосвязь между дебиторской задолженностью и доходами от обязательств. Фактически, способность компании выполнять свои краткосрочные обязательства зависит от этих отношений [2].

Таким образом, дебиторская и кредиторская задолженности играют важную роль в финансовом управлении и определяют эффективность учетной работы предприятия.

Кредиторская задолженность — этот вид долга представляет собой сумму обязательств, которые компания должна выполнить по отношению к клиентам, сотрудникам, поставщикам и другим организациям, физическим и юридическим лицам. Дебиторская задолженность — это всегда самая главная составная часть оборотных средств каждой компании. То есть это некий долг, который появляется у фирмы за счёт юридических и физических лиц за поставку товара либо за выполнение каких-нибудь услуг. Дебитор — это компания или гражданин, который имеет задолженность.

Дебиторская задолженность разделяется на долгосрочную и краткосрочную. Долгосрочная — та задолженность, которая не появляется в процессе нормального операционного цикла и погашается после 12 месяцев с даты баланса.

Большое число крупных организаций страдают от недостаточного или неправильного использования имеющихся у них ресурсов: финансовых, трудовых, материальных, поскольку не владеют информацией, необходимой для принятия правильных и эффективных стратегических решений. Также, отсутствие единой информационной базы приводит к мошенническим действиям со стороны работников организаций, управляющего персонала, а также преднамеренному искажению данных финансовой отчетности. Подобных проблем можно избежать путем создания внутри самих компаний эффективной системы внутреннего контроля. Внутренний контроль является процессом, который направлен на достижение различных целей организации, а также представляет собой результат действий руководства предприятия и его подразделений. [3]

Внутренний контроль определяет законность этих операций и их экономическую целесообразность для предприятия. [4]

Целями организации системы внутреннего контроля на предприятии являются:

- 1) повышение эффективности деятельности предприятия;
- 2) обеспечение соблюдения политики руководства каждым работником предприятия;
- 3) обеспечение сохранности имущества предприятия. [4]

Для соблюдения баланса дебиторской и кредиторской задолженностей у предприятия должна существовать система

внутреннего контроля. Наличие дебиторской и кредиторской задолженности в финансовой системе предприятия влияет на экономическую безопасность субъекта хозяйствования. 60–70% всей информации, используемой для подготовки, обоснования и принятия управленческих решений на всех уровнях управления предприятием, формируется в недрах именно бухгалтерского учета.

Чтобы эффективно выполнять основные функции управления (планирование, организация, контроль, мотивация и др.), нужно обладать достоверной, актуальной и полезной информацией. Такую информацию обеспечивает только система бухгалтерского учета (финансовый, управленческий, налоговый).

Процедуры контроля расчетов с покупателями и заказчиками подразделяют на общие, соответствующие укрупненным целям внутреннего контроля и соответствующие разукрупненным целям. Правильная разработка и применение организационных мероприятий в деятельности организации по управлению задолженностью организации является эффективным. Главным положительным моментом является то, что на применение этих мероприятий не требуется дополнительных денежных затрат.

Отслеживание дебиторской задолженности осуществляется с помощью контроля сроков оплаты по договорам с покупателями и заказчиками. Стоит отметить, что бывает отсрочка платежа. Таким образом, нужно учитывать текущую дату оплаты. Если покупатель не смог оплатить за продукцию (работу, услугу), то возникает просроченная дебиторская задолженность.

Документация, подтверждающая долг контрагента, включает:

- товарную накладную;
- акты выполненных работ и услуг.

Если дебиторская задолженность превышает кредиторскую, то при своевременном поступлении средств от продажи товаров предприятие может вовремя рассчитаться по всем своим обязательствам.

Результатом возникновения просроченной и безнадежной дебиторской задолженности является замедление темпов роста продаж, проблемы с ликвидностью, затоваривание складов. Чтобы предотвратить появления подобных проблем необходимо уделять пристальное внимание построению аналитического учета дебиторской задолженности, на основании результатов регулярной инвентаризации.

Величина сомнительной задолженности по конкретному дебитору определяется отдельно в зависимости от финансового состояния должника. Заключение бухгалтерии о проведенной проверке счетов учета задолженностей содержит оценку вероятности погашения долга по каждому дебитору, анализ факторов, которые легли в основу указанного суждения, а также расчет резерва по каждой задолженности. На основании ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации» резерв по сомнительным долгам создается в случае признания дебиторской за-

долженности сомнительной с отнесением сумм резервов на финансовые результаты организации.

Резерв по сомнительным долгам должен создаваться ежеквартально по состоянию на последний день отчетного периода. Неиспользованная в текущем году сумма резерва по сомнительным долгам, относится на прочие доходы года, сле-

дующего за годом создания резерва по сомнительным долгам. При этом сумма вновь создаваемого резерва должна быть скорректирована на сумму остатка резерва предыдущего периода.

Таким образом своевременный инвентаризационный контроль позволяет сохранить баланс финансовых ресурсов и поддерживать экономическую безопасность предприятия.

#### Литература:

1. Федеральный закон РФ от 06.12.2011 N402-ФЗ (ред. 26.07.2019, с изм. 01.01.2020) «О бухгалтерском учёте» //URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/) (Дата обращения: 22/06/2020)
2. Савицкая, Г. В. Теория анализа хозяйственной деятельности. / Г. В. Савицкая. — М.: Инфра-М, 2019, С. 64
3. Кривецкая Т. П., Натабиева З. И. Концептуальные основы внутреннего аудита эффективности государственных ресурсов // Кривецкая Т. П., Набиева. — Москва, «Экономика и предпринимательство», 2017, № 4 (ч. 2)
4. Соколов Б. Н., Рукин В. В. Системы внутреннего контроля (организация, методика, практика)/Москва: Экономика, 2011. — с. 128–129

# МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

## PR-мероприятия в деятельности по связям с общественностью

Черенкова Екатерина Петровна, студент  
Новосибирский государственный университет экономики и управления

Организация PR-мероприятий предполагает работу по проведению тщательно планируемых, общественно значимых акций. Встает вопрос о целесообразности проведения PR-мероприятий. В статье рассмотрены основные направления организации PR-мероприятий, особенности их подготовки.

Как известно, пиар для бизнеса — это планируемые усилия по формированию доброжелательных отношений между общественностью и компанией.

Зачастую пиар-технологии сравниваются с маркетингом или рекламой. Однако эти инструменты очень различаются между собой. Пиар — это коммуникационная активность компании, помогающая сформировать гармоничные отношения с целевой аудиторией, содействующей повышению лояльности клиентов, укреплению имиджа бренда [1]. Рекламная кампания имеет цель — вызвать у аудитории нужные для компании ассоциации относительно услуги или продукта.

Таким образом, рекламу можно отнести к тактическим инструментам, а PR — к стратегическим.

Организация PR мероприятий предполагает работу по проведению тщательно планируемых, общественно значимых акций, которые проводятся с целью достижения конкретных результатов.

Для чего нужны PR-мероприятия? В процессе проведения мероприятий можно наглядно и ярко представить новый сложный продукт на рынке. К примеру, на пресс-конференции журналисты получают дополнительную информацию об особенностях продукта. Мероприятие помогает простым языком рассказать о сложных технологиях и инновациях [2].

Наиболее распространенными PR-мероприятиями являются пресс-конференции, пресс-завтраки, брифинги, различные деловые мероприятия (круглые столы, форумы), презентации, выставки. Однако последние годы обеспечить участие представителей серьезных СМИ в PR-мероприятиях со слабым инфоповодом практически нереально.

В последнее время SMM — поддержка PR-мероприятий играет все большую роль в достижении успеха. Текстовые и видео — трансляции, различные интерактивные подключения с удаленными пользователями, дают возможность увеличить реальную аудиторию в несколько раз.

SMM — поддержка PR-мероприятий помогает и самим журналистам: фотографии, видео, цитаты спикеров, презентационные материалы, которые публикуются на странице мероприятия в социальных сетях дают возможность публиковать новости практически в режиме онлайн.

Формируя приятную атмосферу и нужное настроение, можно формировать нужное восприятие, продвигать товар или услугу на уровне эмоций.

Для PR-мероприятий составляется четкий и ясный график мероприятия. В самом начале продумывается основная идея и привлекательная для приглашенных тема мероприятия. Далее собирается эффективная команда или отдаются определенные задачи на аутсорсинг в PR или event-агентство.

Выбирается подходящая площадка, разрабатывается бюджет — смета расходов на подготовку, включая постоянные и переменные статьи затрат [3].

Должны быть определены результаты, которых нужно добиться по итогам мероприятия, сколько человек из разных целевых групп должно прийти на мероприятие, например, сколько журналистов будет на мероприятии и какое количество публикаций в СМИ и социальных сетях нужно получить. Продвижение мероприятий — один из самых сложных этапов подготовки.

Во время PR-мероприятия проводится анкетирование, чтобы получить обратную связь от аудитории. Возможно его проводить в форматах опроса, видео-интервью, письменных анкет, игры с обменом на подарки и в других формах. Фиксируются результаты мероприятия. Показателями эффективности мероприятий могут быть, например, количество реальных публикаций в СМИ и отзывы в блогах или другие показатели, которые записаны в концепции PR-мероприятия на этапе планирования.

Задачами пиар мероприятий является информирование о деятельности компании, трансляция важных сообщений, формирование положительного имиджа, установление доверительных отношений с представителями СМИ, укрепление связей с потребителями и партнерами.

Как показывает практика как российских, так и зарубежных компаний, успех сопутствует тем, кто профессионально подходит к разработке каждого проекта, не теряет хватки на всех

этапах его реализации, а также располагает достаточным бюджетом.

Качественные показатели выражаются в росте прибыли, эффективной работе с негативной информацией о компании, переносе линии коммуникации на внешнюю границу целевой аудитории, стабильном росте числа обращений со стороны представителей потенциальных партнеров и целевой аудитории, развитии дилерской сети и захвате новых территорий.

Еще одно отличие PR-мероприятия от простого информирования, например, в формате пресс-релиза — это эмоциональный настрой, который создается у целевой аудитории. Сухих фактов бывает мало, чтобы убедить клиента. Сегодня работают только эмоции. А создав благоприятную, дружелюбную обстановку, в которой вы презентуете товар, вы формируете связанные с ним положительные ассоциации, влияете не только на разум, но и на эмоциональную сферу потребителя.

#### Литература:

1. Мартиросян, М. Р. Современные подходы к организации PR-деятельности в сфере услуг / М. Р. Мартиросян. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 6 (65). — С. 448–453. — URL: <https://moluch.ru/archive/65/10532/> (дата обращения: 03.09.2020).
2. Чернобровина, Ю. Э. PR-сопровождение публичных мероприятий в государственных органах / Ю. Э. Чернобровина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 50 (236). — С. 286–288. — URL: <https://moluch.ru/archive/236/54837/> (дата обращения: 03.09.2020).
3. Лашко, С. И. Международный бизнес. PR и рекламное дело. Учебное пособие / С. И. Лашко, В. Ю. Сапрыкина. — М.: РИОР, Инфра-М, 2017. — 172 с.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 38 (328) / 2020

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова

Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга

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 30.09.2020. Дата выхода в свет: 07.10.2020.

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.