

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

51 2019  
ЧАСТЬ IV

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 51 (289) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

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

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
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  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
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  
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)  
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  
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)  
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)  
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)

---

---

**Н**а обложке изображен *Алексей Викторович Щусев (1873–1949)*, русский и советский архитектор.

Алексей Щусев родился в Кишиневе (Молдова) в дворянской семье. В восемнадцать лет он поступил в Высшее художественное училище в Санкт-Петербурге. Учился он, в частности, у таких легендарных мастеров, как Репин и Бенуа. Дипломная работа Щусева была отмечена высокой наградой: кроме золотой медали, будущий архитектор получил право на поездку за границу. Воспользовавшись этим, Алексей Щусев в составе научной экспедиции побывал в Средней Азии, посвятив некоторое время исследованию ряда памятников архитектуры. Затем он отправился в Тунис и Европу, где посещал академию искусств в Париже.

Первыми работами Щусева на архитектурной ниве были проекты восстановления храмов, в некоторых случаях практически из руин. За разработанную методику реставрации Щусеву присвоили звание академика. В основе методики лежал научный подход к вопросу, тщательные измерения и расчеты. В новое здание включались не только остатки стен прежнего, но и фрагменты перекрытий, которые извлекали из почвы (например, при раскопках). В последующие годы Щусев занимался как проектами создания храмов, так и светскими работами.

Московский период жизни Щусева начался с победы на конкурсе проектов Казанского вокзала. Причем к идее строительства нового здания Казанского вокзала в Москве Алексей Викторович сначала отнесся почти безразлично. Эскизные проекты, представленные на конкурс, были схематичны, приблизительны. Выбрав эскиз Щусева, правление тешило себя надеждой: если удастся задеть архитектора за живое, заинтересовать его самой идеей «ворот на Восток», то делу будет обеспечен успех. И оно не ошиблось. Вокзал строился на протяжении почти трех десятков лет.

В советское время Щусев стал одним из наиболее востребованных специалистов в своей отрасли. Он принимал активное участие в разработке планов застройки столицы по модернизированным схемам. Его мечтой был «город-сад» с удобными жилыми зонами и практичным транспортным сообщением. Правда, в тридцатые годы

его проект был полностью переработан Сталиным, и от первоначальных идей мало что осталось.

Именно по чертежам Алексея Щусева строился Мавзолей. Архитектору блестяще удалось вписать в площадь, казалось бы, инородное по архитектуре сооружение и органично подчинить Мавзолею все, что здесь есть. Эта не самая выдающаяся его работа в дальнейшем спасла Щусева от репрессий и даже позволила помочь многим деятелям культуры, чья судьба сложилась не столь удачно.

В 1934 году Академию наук перевели из Северной столицы в Москву. Для реализации проекта потребовалось строительство большого количества зданий разного назначения. Всего их оказалось около четырех десятков — институтов, музеев, библиотек и других объектов. Для этого была создана целая рабочая группа, которую возглавил Щусев, чей проект и в этот раз выиграл конкурс. Проект был столь масштабным, что строительство растянулось на много лет, и до войны по нему успели построить только несколько институтов и жилых домов. Ему принадлежит проект реконструкции площади Тверской заставы, в ходе которого была разобрана Триумфальная арка, Большой Москворецкий мост, Большой театр оперы и балета имени А. Навои в Ташкенте, здание НКВД на Лубянской площади и другие сооружения.

В 1946 году Щусев основал музей архитектуры в Москве и до 1949 года занимал пост его директора. Значительное место в деятельности Щусева занимали проекты восстановления городов, разрушенных в годы Великой Отечественной войны: Истры, Новгорода и Кишинева. Последним творением Алексея Щусева стала московская станция метро «Комсомольская-кольцевая», отражающая торжество победы над фашизмом.

Алексей Щусев преподавал в Строгановском художественно-промышленном училище, Московском училище живописи, ваяния и зодчества, Вхутемасе, Московском архитектурном институте и др. Он автор более 200 научных работ и статей, стал лауреатом четырех Сталинских премий, был награжден орденом Ленина и двумя орденами Трудового Красного Знамени, ему было присвоено звание «Заслуженный архитектор СССР».

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

- Слисков В. А., Игнатовский М. А.**  
Сравнение видов модуляции ..... 215

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Абрамкин С. Е., Филиппова О. А.**  
Разработка 3D-модели аппарата воздушного охлаждения в системе автоматизированного проектирования КОМПАС ..... 217
- Абызгильдина С. Ш., Баязитов М. И., Нугаев И. К.**  
Разработка информационной системы по обеспечению надежности оборудования на разных этапах жизненного цикла ..... 221
- Бикулова М. А.**  
Анализ рисков возникновения чрезвычайной ситуации на предприятиях нефтепереработки ..... 223
- Верещак М. Р., Касаткин И. В.**  
Энергоэффективные системы отопления. Внедрение автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения ..... 228
- Вольский А. В.**  
Применение трансформаторных обратных связей в широкополосных усилителях ..... 232
- Гасанов И. Р.**  
Определение времени релаксации при фильтрации неравновесной жидкости в пористой среде с учетом влияния начального градиента ..... 234
- Горбачёв И. А.**  
Влияние метаматериалов в системе «Антенна-радиообтекатель» ..... 235

- Kononov M. A., Khatmullina R. S.**  
Casing cementing technology with installed hydromechanical centralizers ..... 237
- Короходкина К. Г.**  
Качество поверхностного слоя детали ..... 239
- Лукьянчикова Ю. А.**  
Анализ материалов колеса и шестерни, применяемых в редукторах ..... 241
- Мартынюк Д. А.**  
Анализ процессов перевозки опасных грузов в России ..... 243
- Мухаметшина Э. Т., Ташпулатов С. Ш., Черунова И. В.**  
Проблемы разработки изделий специального назначения с заданными свойствами ..... 247
- Норбоева Р. Х., Ташпулатов С. Ш., Черунова И. В.**  
Исследование влияния полимерной композиции на прочностные свойства ниточных соединений в одежде ..... 249
- Олейников Н. Г., Снегирева К. А., Ямова О. В.**  
Технологические инновации как основа снижения затрат бурового предприятия в современных условиях ..... 251
- Пилецкая А. В.**  
Безопасность платежей в электронной коммерции ..... 254
- Пономарев А. С., Олаогун О. Д.**  
Конструирование медтехники и его роль в жизни современного общества ..... 255
- Рябчук В. А., Сердобинцев Ю. П.**  
Анализ горно-геологических и климатических факторов, влияющих на напряженно-деформированное состояние газопроводов при их прокладке и эксплуатации ..... 258

**Чубенко Е. Ф., Величко И. С., Старостин Д. В., Сингаевский Н. А., Кундышев М. Н., Белоусов А. С.**  
Достоинства и недостатки конструкций сцепных устройств транспортных тележек маломобильной техники для лиц с ОВЗ..... 260

## АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

**Кладова Т. О.**  
Экологичность производства строительных материалов как основное направление развития градостроительства ..... 263

**Короходкина К. Г.**  
Полномочия органов местного самоуправления в сфере градостроительства на примере Калуги ..... 264

**Немчинова Л. Ю.**  
Деятельность органов местного самоуправления Среднеахтубинского муниципального района в сфере строительства ..... 266

**Чернийчук И. А.**  
Влияние трендов на моушен-дизайн ..... 268

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Вербицкая Н. С.**  
Совершенствование методики оценки эффективности государственной поддержки сельского хозяйства ..... 271

**Воробьев А. В., Резников Ф. Н.**  
Анализ актуальности сведений публичной кадастровой карты в Черноярском районе Астраханской области..... 274

**Лунегова И. Н.**  
Пути повышения экономической эффективности производства молока..... 276

**Омарова С. К.**  
Показатели плодородия Аккольского лесного питомника — источника лесозащитных насаждений зеленого пояса ..... 278

**Селихова А. А.**  
Эпифитная микрофлора растений как специфический фактор растительного иммунитета ..... 280

**Соляников А. В.**  
Бинарный посев в аспекте предупреждения деградации почв в Ростовской области ..... 282

## ФИЗИКА

### Сравнение видов модуляции

Слисков Владислав Александрович, студент;  
Игнатовский Михаил Александрович, студент  
Омский государственный технический университет

Представлены графики значения вероятности битовой ошибки от уровня сигнал-шум, в математической среде Matlab.

**Ключевые слова:** белый гауссовский шум, вероятность битовой ошибки, помеха, модуляция, шумовой канал.

Достаточно большое значение в связи являет собой достоверность, насколько надежны известные способы передачи информации? Данный вопрос является актуальным в наше время, при достаточно большом выборе модуляции. Но какая модуляция обеспечивает наибольшую достоверность под воздействием шумов? Данный вопрос авторы попытались раскрыть в своей работе.

Рассмотрим 9 видов модуляции и выясним, у какой вероятность битовой ошибки от уровня сигнал-шум будет наименьшей. В качестве помехи мы возьмем аддитивный белый гауссовский шум (AWGN), который создает мешающее воздействие в канале передачи информации. Характеризуется равномерной спектральной плотностью мощности, нормально распределенными временными значениями и аддитивным способом воздействия на сигнал.

Phase shift keying (PSK) — фазовая модуляция, при которой фаза несущего колебания меняется скачкообразно в

зависимости от информационного сообщения. Отдельным видом PSK модуляции можно выделить DPSK модуляцию, которая отличается алгоритмом модуляции.

Frequency shift Keying (FSK) — вид манипуляции, при которой скачкообразно изменяется частота несущего сигнала в зависимости от значений символов информационной последовательности.

Коэффициент ошибок — отношение числа неверно принятых битов к полному числу переданных битов при передаче по каналу связи. Коэффициент ошибок является важнейшей характеристикой линейного тракта. Определяется по формуле  $k_{\text{ош}} = \frac{N_{\text{ош}}}{N}$ , где  $N_{\text{ош}}$  — число ошибочно принятых символов за интервал измерения.

BER — это среднее значение коэффициента ошибок по битам.

Проанализируем показатели BER в зависимости от модуляции в математической среде Matlab.

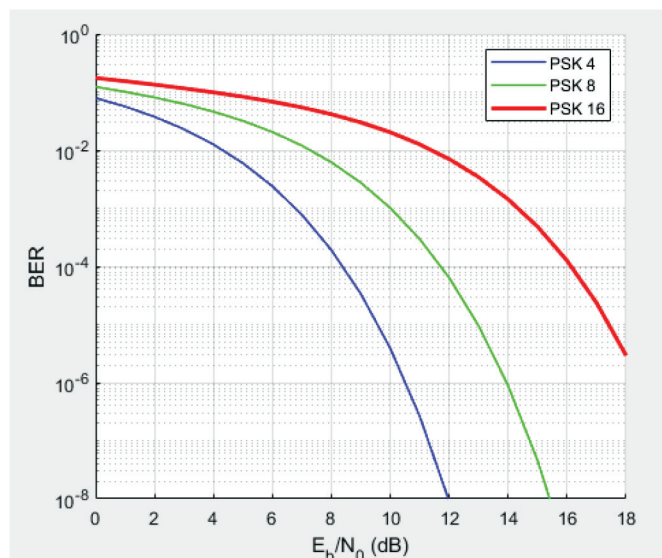


Рис. 1. График зависимости BER от уровня сигнал/шум PSK4, PSK8 и PSK16 модуляции

Возьмем для сравнения уровень BER  $10^{-4}$ , по графику видно, что для PSK4, данное значение достигается при уровне сигнал-шум 8.5 дБ, для PSK8 значение достига-

ется при уровне 11.8 дБ, для PSK16 значение достигается при уровне 16 дБ.

Произведем анализ графиков для DPSK

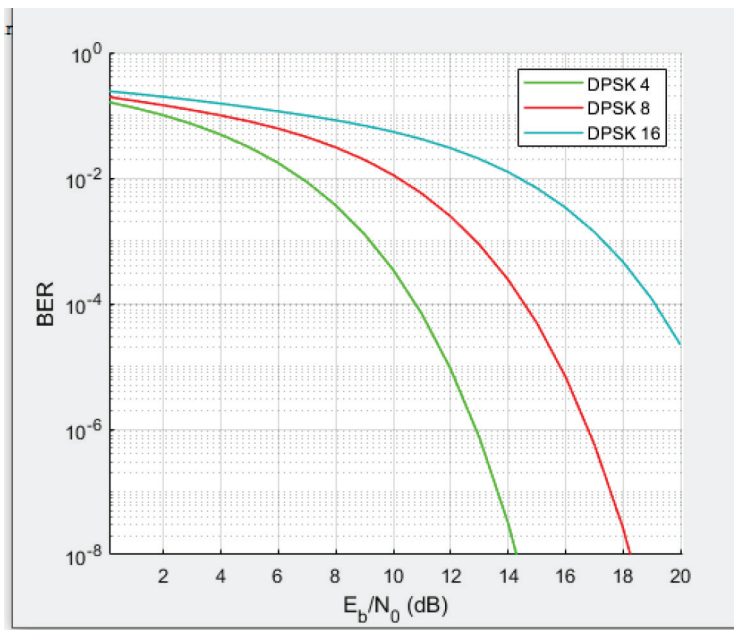


Рис. 2. График зависимости BER от уровня сигнал/шум DPSK4, DPSK8 и DPSK16 модуляции

Возьмем для сравнения уровень BER  $10^{-4}$ , по графику видно, что для DPSK4, данное значение достигается при уровне сигнал-шум 10.8 дБ, для DPSK8 значение дости-

гается при уровне 14.7 дБ, для DPSK16 значение достигается при уровне 19 дБ.

Произведем анализ графиков для FSK

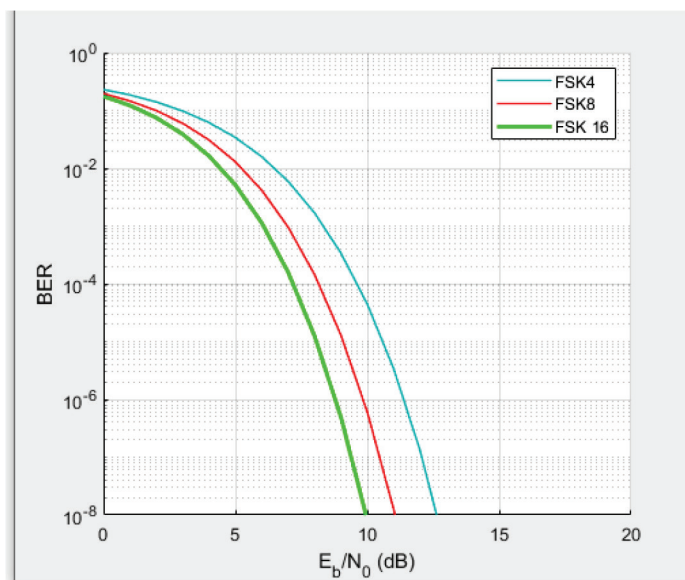


Рис. 3. График зависимости BER от уровня сигнал/шум FSK4, FSK8 и FSK16 модуляции

Возьмем для сравнения уровень BER  $10^{-4}$ , по графику видно, что для FSK4, данное значение достигается при уровне сигнал-шум 9.5 дБ, для FSK8 значение достигается при уровне 8 дБ, для FSK16 значение достигается при уровне 7.5 дБ.

По результатам построенных графиков можно сделать заключение, что для модели канала связи с белым Гауссовским шумом наиболее оптимальным выбором будет являться модуляция FSK16. Данный вид модуляции имеет наименьшее отношение сигнал/шум на всем исследуемом диапазоне, даже по сравнению с PSK.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Разработка 3D-модели аппарата воздушного охлаждения в системе автоматизированного проектирования КОМПАС

Абрамкин Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)

Филиппова Олеся Анатольевна, преподаватель  
Газпром техникум Новый Уренгой (Ямало-Ненецкий автономный округ)

*Представлен процесс разработки 3-D модели аппарата воздушного охлаждения. Приведено описание конструкции аппарата и технологического процесса, протекающего в нем. Обозначены основные операции, использованные при проектировании (выдавливание, сборка, сопряжение) аппарата в САПР КОМПАС-3D.*

**Ключевые слова:** аппарат воздушного охлаждения, осевой вентилятор, трехмерная модель, физическая модель, операция, элемент.

В процессе изучения дисциплин политехнического цикла у студентов формируются определенные государственными стандартами компетенции. В [1] сказано: «Особенно же велико значение изображений пространственных фигур в воспитании пространственного воображения у учащихся, в выработке у них более тонкого, более развитого пространственного мышления, столь необходимого в условиях современной сложной техники». Пространственное мышление формируется у студентов в процессе выполнения практических работ по дисциплине «Инженерная графика».

Система подготовки студентов по дисциплине «Инженерная графика» направлена на формирование навыков [2]:

- целостного мышления, системного анализа и синтеза технических структур, основанных на использовании 3-D моделей;
- восприятия, представления и переработки технической информации, заданной в форме различных 3-D моделей;
- выполнения задач пространственно-структурной комбинаторики в воображении или с помощью вспомогательных 3-D моделей;
- поисковой деятельности с использованием различных 3-D моделей;
- инверсионного мышления в задачах 3-D формообразования.

Проиллюстрируем формирование перечисленных навыков, приобретаемых студентами при разработке 3-D модели в системе автоматизированного проектирования

(САПР) КОМПАС на примере аппарата воздушного охлаждения (АВО). Данный аппарат выбран в качестве примера, как наиболее часто применяемый на объектах газовой промышленности.

На **первом этапе** студенты знакомятся с характеристиками АВО. Аппараты различных конструкций применяются в целях охлаждения газа и масла, охлаждения и конденсации рефлюксной жидкости. Основными элементами АВО (рис. 1) являются: теплообменные секции, осевой вентилятор с электроприводом, аэродинамические элементы и несущие конструкции [3].

Теплообменные секции представляют собой пучки оребренных труб, расположенных, как правило, в шахматном порядке по ходу движения охлаждающего агента (воздуха). Шахматный порядок расположения труб обеспечивает более высокую теплоотдачу. Оребрение труб применяется с целью увеличения поверхности теплообмена. Площадь наружной поверхности таких труб в 10...25 раз больше площади их внутренней поверхности [4].

Осевой вентилятор с электроприводом, вращаясь в полости коллектора, прокачивает воздух через теплообменные секции АВО. Вентилятор устанавливается на оси электродвигателя без редуцирующего устройства. Осевые вентиляторы имеют от 4 до 8 лопастей и диаметр — 0,8...5,0 м. Это позволяет обеспечивать значительные расходы воздуха в АВО при статических напорах от 100 до 400 Па.

Цилиндрический коллектор, формирующий движение воздушного потока, закрывает лопасти вентилятора. Соединение коллектора с теплообменными секциями осуществ-

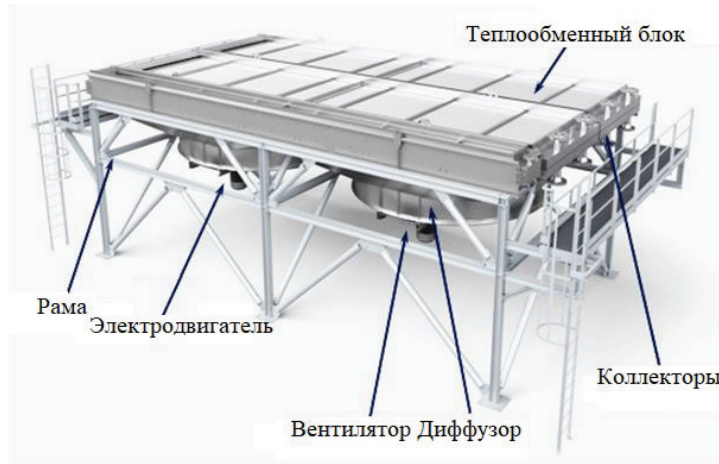


Рис. 1. Аппарат воздушного охлаждения

вляется через диффузор. Диффузор применяется для выравнивания потока воздуха по сечению теплообменной секции.

Работа АВО характеризуется переменной нагрузкой. Она зависит от технологического режима, температуры и влажности воздуха.

**Второй этап** разработки заключается в работе с САПР КОМПАС-3D. Здесь первоначально формируются 3-D модели отдельных элементов АВО.

1. Диффузор и коллектор (рис. 2). Эти элементы АВО формируются с помощью операции выдавливания. Результатом данной операции является перемещение эскиза перпендикулярно его плоскости.

Отметим, что для выполнения операции выдавливания необходим эскиз. На основе эскиза и заданного расстояния выдавливания осуществляется данная операция [5].

Для выполнения операции выдавливания к эскизу предъявляются следующие требования [5]:

- объекты, участвующие в операции, выполняются основной линией, а вспомогательные линии выполняются любым другим стилем;
- при наложении одного контура на другой формируется тонкостенная оболочка;
- при пересечении одним контуром другого операция выполняется по объединенной области, ограниченной контурами.

Диффузор получается в результате выдавливания окружности с заданным углом.

Коллектор формируется из эскиза прямоугольника заданием только высоты выдавливания.

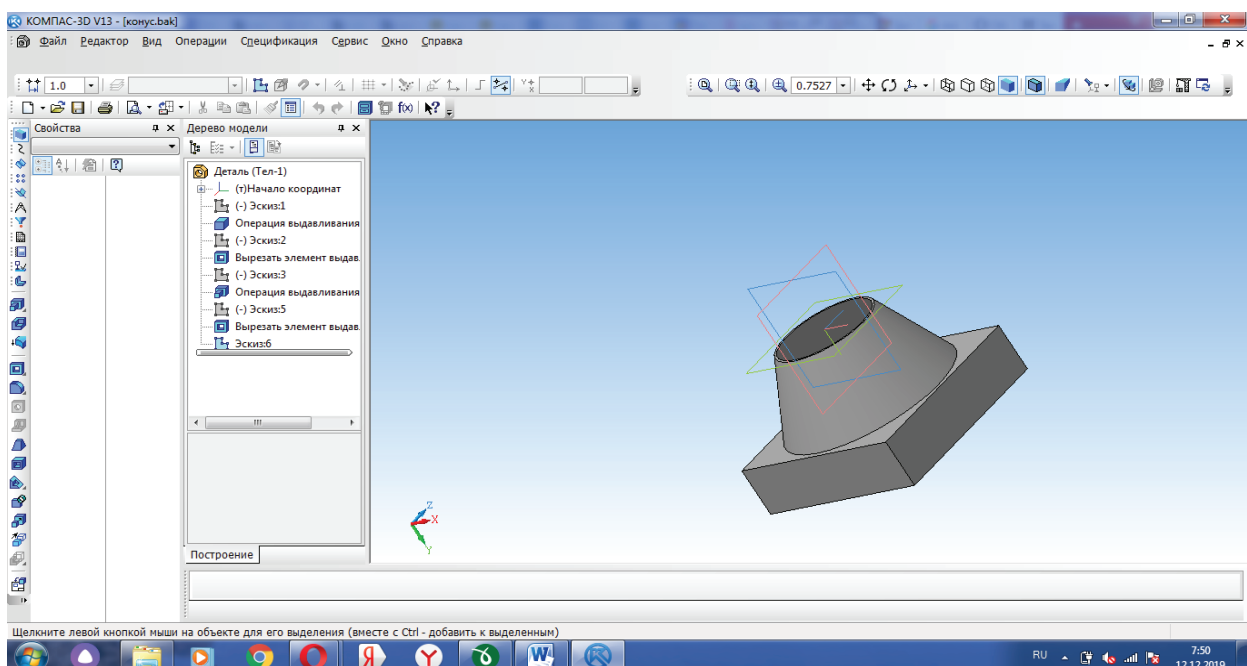


Рис. 2. Трехмерная модель диффузора и коллектора

2. Крышка, изображающая верхнюю часть теплообменных секций АВО (рис. 3). Данный элемент также формируется с помощью операции выдавливания.

3. Сборка АВО. По окончании формирования элементов АВО производится операция сборки (рис. 4).

Добавление элемента в сборку осуществляется нажатием кнопки «Добавить компонент из файла» во вкладке «Компоненты» [6], выбираем элемент и нажимаем «Открыть». Затем необходимо выбрать местоположение для

выбранного элемента. После этого операция повторяется.

После того, как в сборке собраны все элементы АВО, осуществляется создание параметрических связей между ними. Параметрическая связь между гранями, ребрами или вершинами разных элементов сборки называется сопряжением. В КОМПАС-3D задаются следующие типы сопряжений: совпадение, касание, соосность, параллельность, перпендикулярность, расположение элементов на

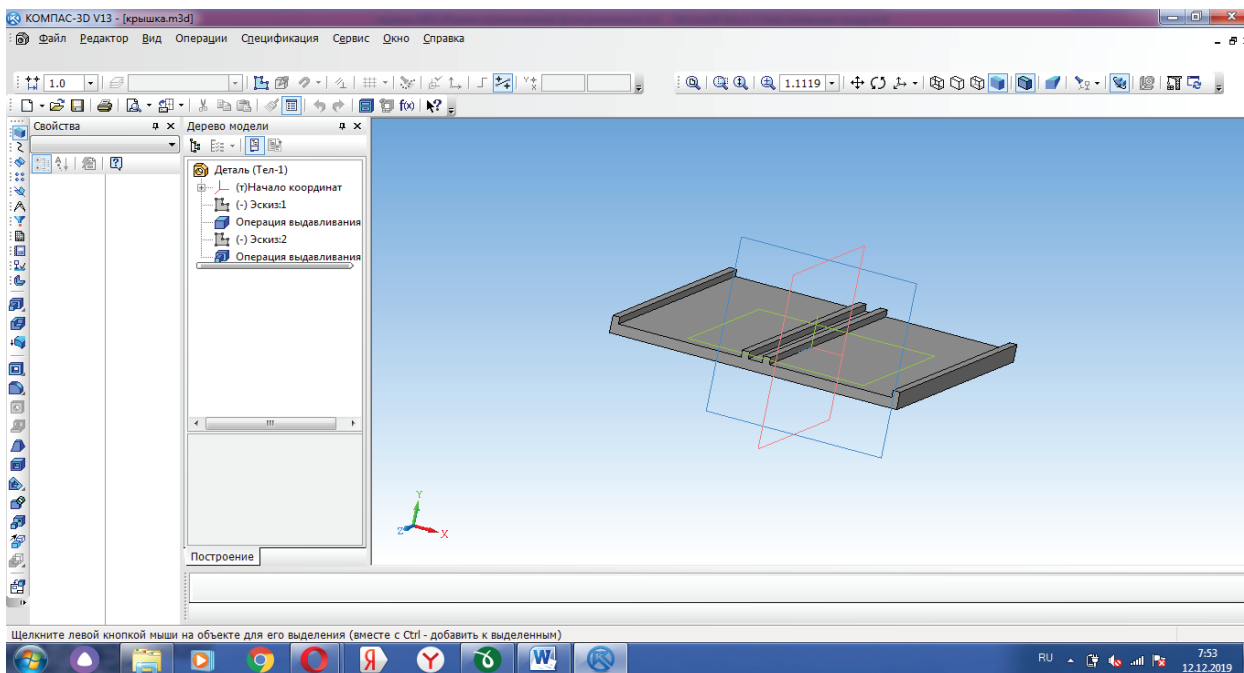


Рис. 3. Крышка АВО

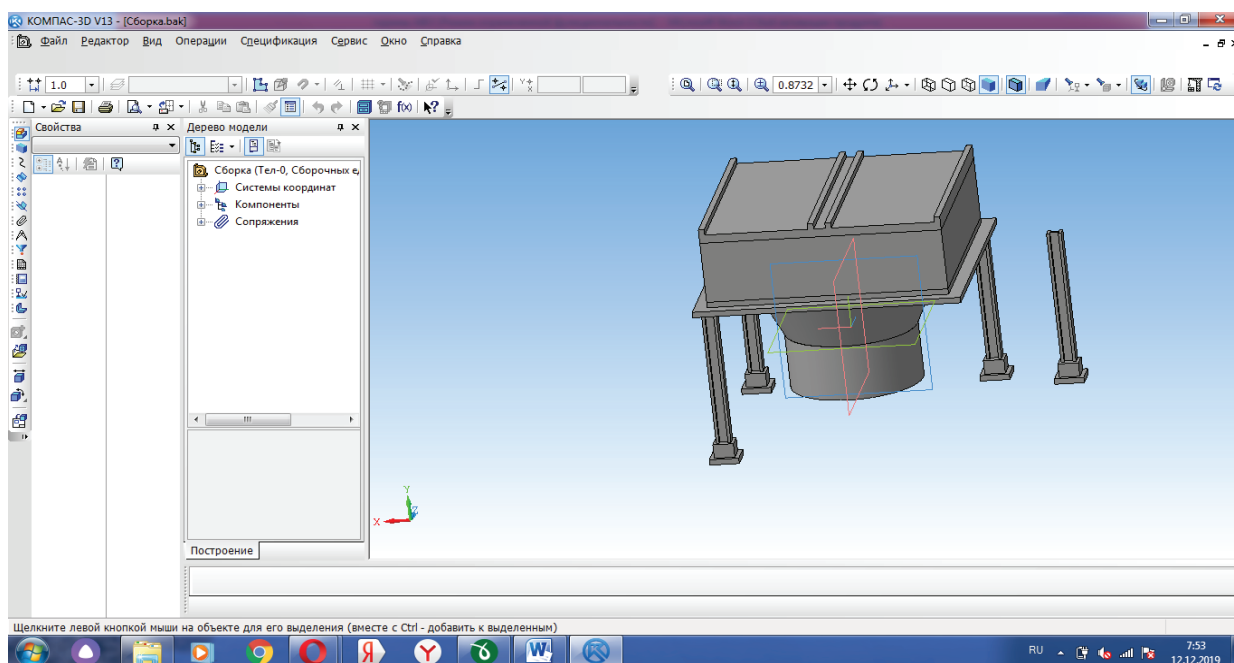


Рис. 4. Сборка АВО

заданном расстоянии, расположение элементов под заданным углом.

В результате операций сборки и сопряжения формируется трехмерная модель АВО (рис. 5).

Несомненную пользу в мотивации студентов к обучению приносит применение 3D-принтеров при обучении дисциплине «Инженерная графика» в ЧПОУ «Газпром

техникум Новый Уренгой». Это последний этап в 3-D проектировании, когда студент может увидеть результаты своего труда. Работа с реальными физическими моделями дает возможность оценить эргономику проектируемого изделия, его функциональность и собираемость, а также исключить возможность скрытых ошибок перед запуском изделия в серию.

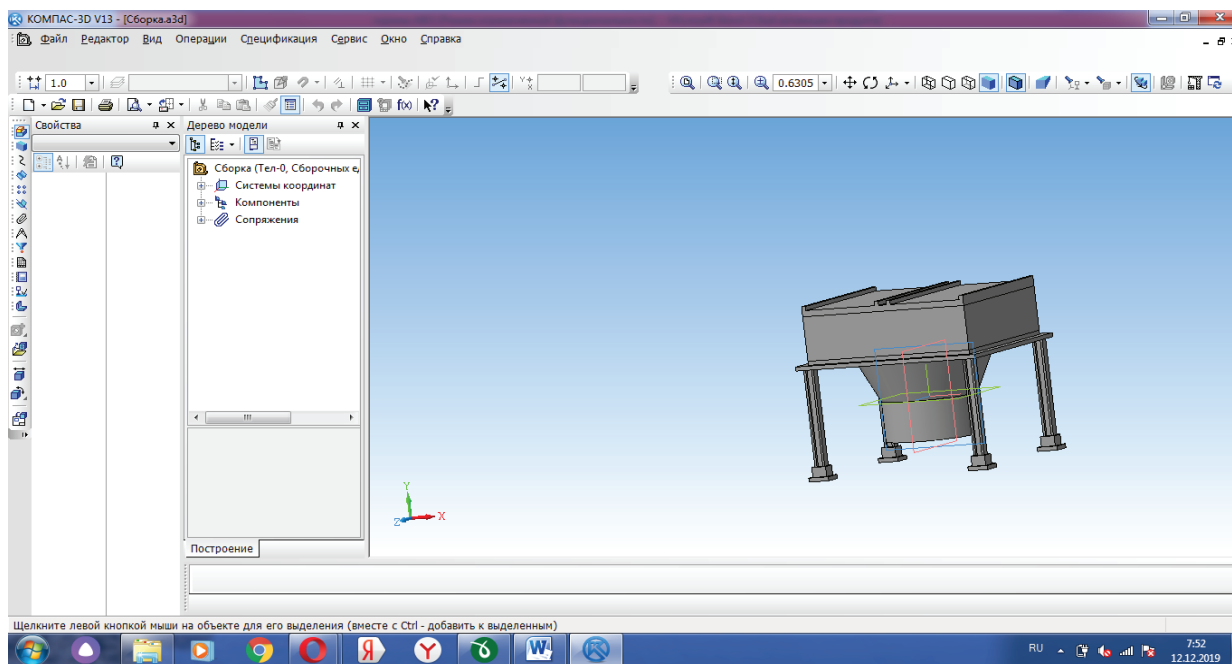


Рис. 5. Трехмерная модель АВО



Рис. 6. Физическая модель АВО

На рис. 6 представлена физическая модель АВО, полученная в результате печати на 3-D принтере.

Таким образом, разработка 3-D модели любого технического устройства — это сложный процесс, требующий знания современных САПР и основ проектирования, формирующий у студентов гибкость ума и неординарное мышление. Обучение по дисциплине «Инженерная гра-

фика» позволяет приобрести навыки выбора рационального способа конструирования элементов технических устройств при максимальном использовании возможностей САПР. С этой целью в учебный процесс дисциплины «Инженерная графика» вводятся практические работы по выполнению чертежей с использованием элементов 3-D проектирования.

#### Литература:

1. Четверухин, Н. Ф. Изображения фигур в курсе геометрии. — М.: Учпедгиз, 1958. — 217 с.
2. Кригер, В. Ф. Пространственно-графическое моделирование и развитие творческих способностей студентов. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989. — 184 с.
3. Абрамкин, С.Е., Душин С.Е. Моделирование управляемых процессов абсорбционной осушки природного газа. — СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. — 160 с.
4. Аппараты воздушного охлаждения // Группа компаний «Костромское машиностроение». URL: <https://www.kostmash.ru/apparaty-vozdushnogo-ohlazhdeniya.html> (дата обращения: 16.12.2019).
5. Операция выдавливания // КОМПАС уроки. URL: <https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydavlivaniya> (дата обращения: 16.12.2019).
6. Сборка в программе КОМПАС-3D // Студия Vertex. URL: <https://autocad-lessons.ru/sborka-v-programme-kompas-3d> (дата обращения: 16.12.2019).

## Разработка информационной системы по обеспечению надежности оборудования на разных этапах жизненного цикла

Абызгильдина Сакина Шагадатовна, кандидат технических наук, доцент;  
 Баязитов Марат Ихсанович, кандидат технических наук, доцент;  
 Нугаев Ильдар Камилевич, студент  
 Уфимский государственный нефтяной технический университет

*Статья посвящена разработке информационной системы по обеспечению надежности. Для обеспечения надежности оборудования необходимо произвести сбор необходимых данных, а также анализ. Сбор данных необходимо заносить в журнал неполадок, а далее классифицировать все неполадки по классификациям механизмов отказов и видам отказов. Основная идея разработки информационной системы это — идентифицировать все виды отказов, которые способны повлиять на работу оборудования, а также идентифицировать отказы оборудования до того как они произойдут, если же это не возможно, то — до их повторения.*

**Ключевые слова:** классификация механизмов отказов, виды отказов, журнал неполадок, виды ремонтов, объемы выполняемых ремонтов.

В условиях рыночных отношений проблема анализа, оценки и мониторинга надежности технологического оборудования в деятельности предприятий нефтегазовой промышленности приобретает важное значение. Однако ее решение применительно к российским реалиям требует дополнительного системно-целевого осмысления не только мирового, но и российского опыта.

Проведенный анализ показал, что понятие «чем «старше» объект, тем он более подвержен отказам» — не совсем верное, так как выходы из строя оборудования зависят от механизма отказов и качества проведенных ремонтов оборудования.

Классификация механизмов отказов представлена в Таблице 1.

Указанное выше разграничение приводит к более точному определению термина «вид отказа»: это какое-либо событие, вызывающее функциональный отказ оборудования. Показывая связь между видами отказов которые привели к нему, приходим к выводу, что необходимо было составить перечень функциональных видов отказов, которые способны вызвать каждый функциональный отказ как показано в таблице 1.

Для сбора статистических данных потребуется таблица следующего вида:

Таблица 1. Классификация механизмов отказов

№ п/п	Механические отказы	Отказ материального исполнения	Отказ КИП	Отказ электрооборудования	Отказ по внешним причинам
	Виды отказов				
1	Общий	Общий	Общий	Общий	Общий
2	Пропуск	Кавитация	Отказ контроля	Короткое замыкание	Закупоривание
3	Вибрация	Коррозия	Отсутствие сигнала	Незамкнутая цепь	Загрязнение
4	Отказ центровки	Эрозия	Ложный сигнал	Отсутствие тока/напряжения	Прочие внешние причины
5	Деформация	Износ	Неправильная калибровка	Неисправная подача тока/напряжения	Отказ по внешним причинам
6	Слабая затяжка	Разрыв	Отказ ПО	Отказ заземления/изоляции	
7	Заклинивание	Усталость	Общая причина		

Таблица 2. Журнал неполадок

Дата сдачи в ремонт по акту	Цех №	Установка, титул, секция, участок	Вид оборудования	Техническая позиция	Марка	Производитель оборудования	Вид ремонта	Причина выхода из строя/ремонта	Объем выполняемого ремонта	Замененная деталь и ее производитель	Количество отработанных часов до ремонта
-----------------------------	-------	-----------------------------------	------------------	---------------------	-------	----------------------------	-------------	---------------------------------	----------------------------	--------------------------------------	--

В данном журнале неполадок отражены основные позиции по которым будет производиться сбор данных, по некоторым позициям далее представлены разъяснения:

1. Виды ремонтов предлагается разделить на внеплановый и плановый.

2. Объемы выполняемого ремонта разделить на текущий, средний и капитальный ремонт.

Для улучшения технического обслуживания, ориентированное на надежность оборудования выделяем две составляющие: это время восстановления оборудования и запасные части.

На продолжительность устранения отказа влияет скорость реакции, которая зависит от определенных систем передачи информации об отказах, уровня укомплектованности персонала, скорости выполнения ремонтных работ, которая зависит от готовности запасных частей и подходящих инструментов, а также от возможностей персонала, выполняющего ремонт.

Для оптимизации количества запасных частей и связанных с ними политик управления отказами выделим ис-

пользование логического следствия. Это следствие заключается в том, что единственный причиной хранения запчастей на складе является задача избежать или уменьшить тяжесть последствия отказа.

Связь запасных частей и последствий отказов от времени, необходимого для доставки запчастей от поставщиков. Если бы было можно делать это мгновенно, не было бы необходимо хранить на складе какие-либо запчасти вообще. Но в реальном мире доставка запчастей требует времени. Это называется временем на выполнение заказа, и оно может колебаться от нескольких минут до нескольких месяцев или лет. Если запасная часть не хранится на складе, именно время выполнения заказа определяет, какова будет продолжительность ремонта после отказа и, следовательно, тяжесть его последствий. С другой стороны, хранение запчастей на складе стоит денег, поэтому должен быть найден баланс, в каждом случае свой, между стоимостью хранения запчасти и суммарными потерями из-за его отсутствия.

Рассмотрев основные вопросы вида отказов, заполнения и консолидации неполадок в журнале, времени восстановления оборудования и своевременность поставки запасных частей приходим к выводу, что классификация механизмов отказов опровергает уверенность в неразрывности связи между безотказностью оборудования и сроком службы, так как это приводило к идее о том, что чем чаще оборудование ремонтируется, тем реже оно отказывает. В первую очередь необходимо определить механизм отказа и вид отказа выхода из строя оборудования, что приведет к верному анализу всех выходов из строя отдельно взятой установки.

На основании вышеизложенного определимся, для чего необходимо анализировать виды отказов? Для проведения работы с событиями до того, как они произойдут или для определения необходимых действий при их наступлении. Чтобы сделать это, необходимо знать, какие события могут произойти. «События» в данном случае это — и есть виды отказов. Итак, для организации обслуживания оборудования необходимо идентифицировать все виды отказов, которые способны повлиять на работу этого оборудования, и их следует идентифицировать до того, как они произойдут, если же это не возможно, то-до их повторения.

Литература:

1. Шубин, В. С., Рюмин Ю. А. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств; Химия, КолосС — Москва, 2006. — 360 с.
2. Халимов, А. Г., Зайнуллин Р. С., Халимов А. А. Техническая диагностика и оценка ресурса аппаратов; учебное пособие — Уфа: Издательство УГНТУ, 2001. — 408 с.
3. Ахметов, С. А., Сериков Г. П., Кузеев И. Р., Баязитов М. И. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа; учебное пособие — Санкт-Петербург: Недра, 2006. — 868 с.

## Анализ рисков возникновения чрезвычайной ситуации на предприятиях нефтепереработки

Биколова Марина Андреевна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

Предприятия нефтепереработки характеризуются тем, что происходящие на них чрезвычайные ситуации влекут за собой значительные человеческие и материальные потери.

Чрезвычайная ситуация — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Чрезвычайные ситуации (далее — ЧС) можно классифицировать по характеру или причине возникновения, источникам возникновения, а также масштабу и размеру ущерба. На рисунке 1 представлена классификация ЧС.

По характеру причине возникновения:

1) конфликтные (преднамеренные, умышленные) чрезвычайные ситуации являются следствием военных социальных, и иных конфликтов, а также террористических актов, экстремистских и других умышленных деяний.

2) бесконфликтные (случайные, неумышленные) — к этой группе можно отнести стихийные бедствия, а также большинство техногенных аварий и катастроф.

При этом не стоит ошибочно считать, что «случайные» чрезвычайные ситуации невозможно спрогнозировать и

они не могут быть закономерными. Так, например, подтопление в период паводкоопасного сезона, лесные пожары в период пожароопасного сезона.

По характеру источников возникновения чрезвычайные ситуации подразделяются на:

1) техногенные чрезвычайные ситуации, происхождение которых связано с техническими объектами: взрывы, пожары, аварии на химически опасных объектах, выбросы РВ на радиационно-опасных объектах, аварии с выбросом экологически опасных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения, транспортные катастрофы и др.

2) природные чрезвычайные ситуации, связанные с проявлением стихийных сил природы: землетрясения, цунами, наводнения, извержения вулканов, оползни, сели, ураганы, смерчи, бури, природные пожары.

3) социальные чрезвычайные ситуации — события, порождаемые обществом и происходящие в обществе: межнациональные конфликты с применением силы, терроризм, грабежи, насилия, противоречия между государствами (войны), голод и др.

4) биолого-экологические чрезвычайные ситуации вызваны изменением состояния суши, атмосферы, гидросферы, биосферы в результате деятельности человека, а также эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

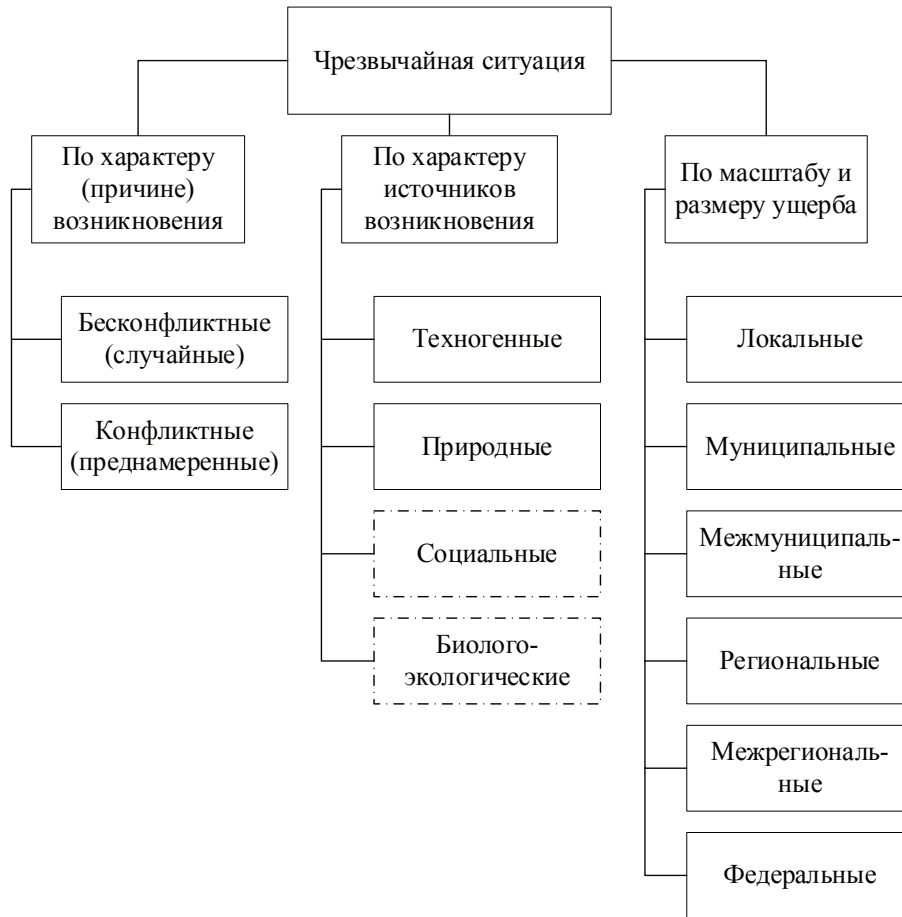


Рис. 1. Классификация ЧС

Таблица 1. Классификация ЧС по масштабу и размеру ущерба

Тип ЧС	Показатели ущерба		
	Территория охвата	Количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью, чел.	Размер материального ущерба, руб.
Локального характера	Территория объекта	Не более 10	Не более 100 тыс.
Муниципального характера	Поселение, город	Не более 50	Не более 5 млн.
Межмуниципального характера	Два и более поселения, города	Не более 50	Не более 5 млн.
Регионального характера	Территория субъекта РФ	От 50 до 500	От 5 млн. до 500 млн.
Межрегионального характера	Территория двух и более субъектов РФ	От 50 до 500	От 5 млн. до 500 млн.
Федерального характера		Более 500	Более 500 млн.

По масштабу и размеру ущерба (классификация по масштабу и размеру ущерба закреплена на законодательном уровне в Постановлении Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 17.05.2011) «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и представлена в таблице 1) классифицируются на [2].

Предупреждение чрезвычайных ситуаций — это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохра-

нение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения [1].

Рассмотрим определения понятий опасность, угроза, риск и их взаимосвязь между собой.

Согласно ГОСТу Р 12.3.047–2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля». опасность определяется как потенциальная возможность возникновения процессов или явлений, способных вызвать поражение людей, нанести



материальный ущерб и разрушительно воздействовать на окружающую атмосферу [4].

ГОСТ Р 22.0.02–2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения». вводит определение опасность в чрезвычайных ситуациях, как состояние, при котором создалась или вероятно угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника чрезвычайной ситуации на население, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду в зоне чрезвычайной ситуации [5]. При этом Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» обозначает зону чрезвычайной ситуации как территорию, на которой сложилась чрезвычайная ситуация [1].

Опасности возможно классифицировать следующим образом:

- по происхождению различают 9 групп опасностей: природные, техногенные, антропогенные, экологические, социальные, биологические, политические, военные и комбинированные;

- по характеру воздействия на человека опасности делятся на 5 групп: механические, физические, химические, биологические, психофизиологические;

- по времени проявления отрицательных последствий опасности делятся на: импульсивные и кумулятивные (например, векторная концентрация энергии взрыва);

- по локализации опасности бывают: связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой и связанные с космосом;

- по вызываемым последствиям: утопление, заболевание, травмирование, аварии, пожары, летальные исходы и т. д.;

- по приносимому ущербу опасности могут вызывать ущерб: социальный, технический, экологический, экономический;

- по сфере проявления опасности могут быть: бытовые, спортивные, дорожно-транспортные, производственные, военные и др.;

- по структуре (строению) опасности делятся на: простые и производные, порождаемые взаимодействием простых;

- по реализуемой энергии опасности делятся на: активные и пассивные. К пассивным относятся опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это острые (колющие и режущие) неподвижные элементы; неровности поверхности, по которой перемещается человек, уклоны, подъемы, скользкие поверхности и др.

Опасности могут иметь признаки предвестников (например, надвигающаяся гроза, наводнение; утечка газа — предвестник взрыва, утечка электротока — предвестник пожара и т. д.). Опасности также могут иметь признаки совершившейся потенциальной возможности, например, загорание от удара молнии, травма от падения сверху предмета на человека.

Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации от 11 апреля 2016 г. № 144 вводят определение опасность аварии, как возможность причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие разрушения сооружений и (или) технических устройств, взрыва и (или) выброса опасных веществ на опасных производственных объектах. Опасность аварии на опасных производственных объектах обусловлена наличием на них опасных веществ, энерго-массообменными свойствами технологических процессов, ошибками проектирования, строительства и эксплуатации, отказами технических устройств и их систем, а также нерасчетными (запроектными) внешними природными, техногенными и антропогенными воздействиями на опасные производственные объекты [3].

Таким образом можно ввести обобщенное понятие опасности, как возможность причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие разрушения сооружений и (или) технических устройств, взрыва и (или) выброса опасных веществ.

Понятия опасность и угроза тесно взаимосвязаны между собой, однако стоит понимать разницу, так угроза — реальная опасность, возможность причинения вреда, возможность наступления опасного сочетания ситуации и состояния взаимодействия объектов, которое делает опасность реальной [9].

Угроза от чрезвычайной ситуации (угроза ЧС) — состояние, при котором создается опасность для населения, его имущества и иных видов собственности и окружающей природной среды в зоне ЧС [8].

Таким образом угроза, это степень возможного причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие разрушения сооружений и (или) технических устройств, взрыва и (или) выброса опасных веществ.

Анализ современных методов оценки риска и принятия решений, в условиях неопределенности, показал, что различные авторы рассматривают термин «риск» по-разному. Чаще всего с понятием риска связывают вероятность наступления нежелательного события.

Толковый словарь русского языка под редакцией Сергей Ивановича Ожегова дает толкование понятию риск, как «1. Возможная опасность. Идти на риск. Без риска. 2. Действие на удачу в надежде на счастливый исход. На свой риск или на свой страх и риск действовать (принимая на себя могущие произойти неприятности)» [7].

Терминология, используемая в МЧС России, определяет риск, как вероятностную меру опасности или совокупности опасностей, установленную для определённого объекта в виде возможных потерь за заданное время, а также осознанную опасность (угроза) наступления в любой системе негативного события с определёнными во времени и пространстве последствиями [8].

Классификация рисков представлена на рисунке 2.

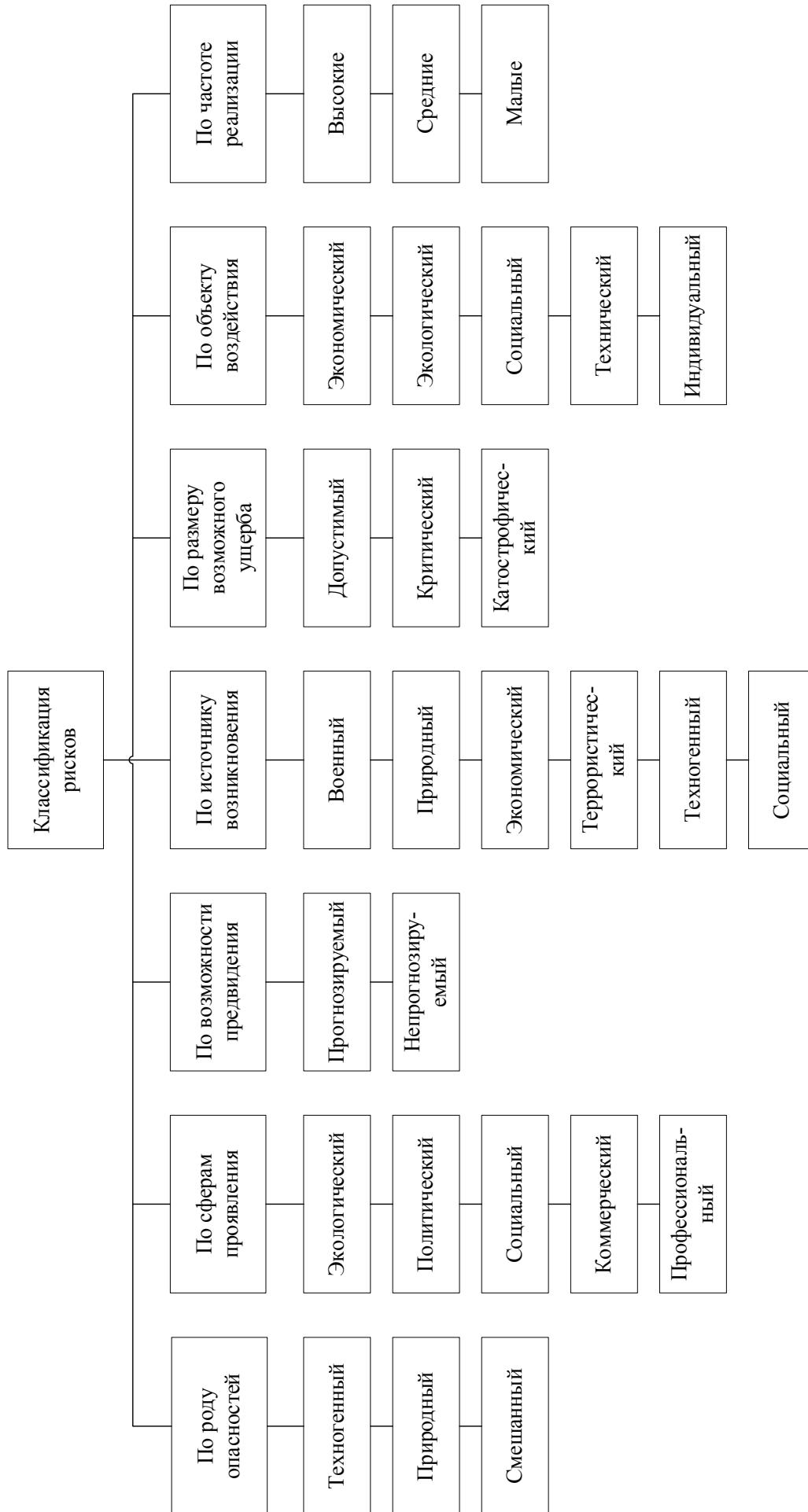


Рис. 2. Классификация рисков

Взаимосвязь раскрытых понятий схематично представлена на рисунке 3. Опасность несет за собой угрозу и риск. Следствием угрозы является риск, который с долей веро-

ятности может повлечь за собой как негативные, так и положительные последствия, а вот за негативными последствиями следуют опасность и угроза.

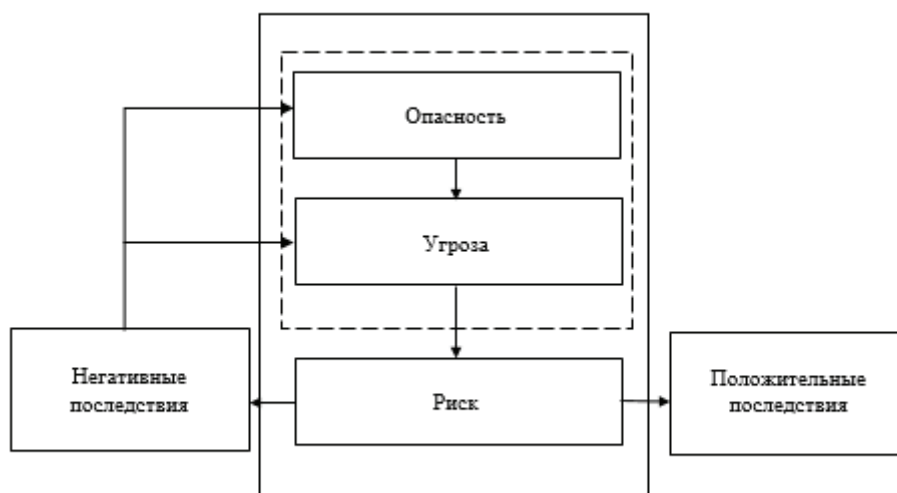


Рис. 3. Соотношения риска, опасности, угрозы

При этом не делая различий между риском и степенью риска, подразумевая под данными понятиями сочетание частоты (или вероятности) и последствий определенного опасного события, понятие риска всегда включает два элемента: частоту, с которой осуществляется опасное событие, и последствия этого события реализации опасностей определенного класса. Риск может быть определен как частота (размерность — обратное время) или как вероятность возникновения одного события при наступлении другого события (безразмерная величина, лежащая в пределах от 0 до 1) [8].

Риск чрезвычайной ситуации — количественная мера возможности реализации опасностей и угроз техногенного, природного, биолого-социального и иного характера, обуславливающего возникновение и развитие ЧС. В качестве такой меры используется вероятность или частота возникновения аварий и катастроф, опасных природных явлений, биолого-социальных событий и других источников ЧС в комплексе с математическим ожиданием ущерба, наносимого населению, окружающей среде, хозяйственно-экономическим и другим объектам при реализации опасностей и угроз [6].

Под обобщенной оценкой риска ЧС понимается выявление и идентификация опасностей различного происхождения, их количественных и качественных характеристик с целью защиты населения от них, сокращения материального ущерба и других социально-экономических потерь до приемлемого уровня.

Анализ риска ЧС направлен на оценку возможности их возникновения, идентификацию, а также прогнозирование изменений уровней риска, с учётом социально-экономического развития и совершенствования системы безопасности населения и территорий. При этом учитываются вновь появляющиеся опасности и угрозы, а также уязвимость объектов, подвергающихся воздействию деструктивных факторов, характерных для рассматриваемой ЧС.

В настоящее время перед специалистами ставится задача не исключить возможность опасности до нуля, что в принципе невозможно, а минимизировать ее и в результате достигнуть заранее заданной величины риска реализации опасности, при этом соотнося затраты и полученную от снижения риска выгоду.

Литература:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения: 04.12.2019).
2. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 17.05.2011) «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» URL: <http://docs.cntd.ru/document/902043525> (дата обращения: 04.12.2019).

3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации от 11.04.2016 № 144 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах». URL: <http://docs.cntd.ru/document/420347908> (дата обращения: 04.12.2019).
4. ГОСТ Р 12.3.047—2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 04.12.2019).
5. ГОСТ Р 22.0.02—2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200139176/> (дата обращения: 04.12.2019).
6. Гражданская защита: Энциклопедия в 4-х т. 3-е изд., перераб. и доп. / под общ. ред. В. А. Пучкова. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. Т. III (П — С). с. 658.
7. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / Под ред. проф. Л. И. Скворцова. — 28-е изд. перераб. — М.: Мир и образование, 2014. — 1376 с.
8. Официальный сайт МЧС России. URL: <https://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: 04.12.2019).
9. Российская энциклопедия по охране труда: В 3 т./ Рук. проекта М. Ю. Зурабов; Отв. ред. А. Л. Сафонов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: НЦ ЭНАС, 2007.

## Энергоэффективные системы отопления. Внедрение автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения

Верещак Максим Романович, студент магистратуры;  
Касаткин Иван Владимирович, студент магистратуры  
Тюменский индустриальный университет

*Определена энергоэффективность автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения, подача тепла которых зависит от режима эксплуатации здания, климатических и фактических условий. Предложены пути повышения энергоэффективности зданий.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность, экономическая эффективность применения, тепловая энергия, автоматизированные подстанции централизованного теплоснабжения.

**Цель исследования:** повышение энергоэффективности зданий за счет внедрения автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения.

В 2009 году был принят Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Повышение энергоэффективности систем отопления является одной из стратегических задач Российской Федерации. Согласно этому закону учет и регулирование источника тепла обязательны.

Заметным эффектом экономии тепловой энергии в системах отопления (20–30%) может достигаться за счет автоматической регулировки тепла. Наиболее полная и эффективная автоматизация может быть реализована с помощью автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения (АПЦТ) зданий с возможностью управления теплом по желанию заказчика на первоначальном уровне, в зависимости от температуры наружного воздуха.

Задачи реконструкции существующих и проектирование новых энергоэффективных систем имеют важное экономическое значение и будут актуальны в ближайшие

десятилетия, так как поведение теплотехнических систем зданий при различных изменениях внутренних и внешних факторов должны быть регулируемы и автоматизированными подстанциями централизованного теплоснабжения, являясь связующим звеном между потребителями тепла и тепловыми сетями. Такие решения позволяют соответствовать современным требованиям энергосбережения, а так же технологии, которые позволят получить недорогие, быстрые конструкторские и технологические решения.

Поэтому научная задача исследования заключается в определении энергоэффективности автоматизированных подстанций централизованного теплоснабжения, подача тепла которых зависит от режима эксплуатации здания, климатических и фактических условий.

Автоматизированные подстанции централизованного теплоснабжения (АЦДС) — это совокупность устройств, расположенных в отдельном помещении, предназначенное для распределения тепла, поступающего от теплосети для отопления, вентиляция и горячего водоснабжение жилых и промышленных зданий, в соответствии с их установленными параметрам теплопроводности.

Экономия при установке таких АПЦТ достигается за счет компенсации инерции котла в моменты изменения температуры наружного воздуха (погодакомпенсации), а также возможностью автоматического снижения температуры внутри здания в ночное время и в выходные дни (для административных зданий, учебных зданий и т. д.).

Системы АПЦТ не только улучшают качество подачи горячей воды, но и являются более эффективным решением, чем обычное централизованное теплоснабжение (ЦТ). Применение АЦТП с точки зрения капитальных вложений и эксплуатационных расходов является менее энергозатратным, так как в данном случае, потери тепла и расход электроэнергии на перекачку и циркуляцию горячей воды снижен, а авторегуляция более эффективна. Такое переключение на систему отопления с применением АПЦТ подходит не только для вновь построенных зданий, но и в большинстве существующих районов, где производится реконструкция внутриквартальных сетей. Трубопроводы выходящие из АПЦТ дают экономический эффект до 25 %, повышают надежность и комфортность эксплуатации системы отопления.

Кроме того, трудно организовать холодный и, тем более, горячий учет воды каждого дома с подключением к ЦТ, потому что в системе ЦТ распределительные сети переходят через здание в соседние дома с вырезанием отдельных стояков. Именно поэтому для оценки водопотребления необходимо: установить счетчики воды почти для каждого стояка, включая круговые стояки. Кроме того, измерить тепловую энергию при таком исполнении, потребляемую горячим водоснабжением для каждого дома просто невозможно. Так же в результатах неправильных расчетов ЦТ проектировщиками, очень часто в одни дома поступает в два раза больше тепла, чем требовалось, в то время как другие испытывали недостаток в тепловой энергии.

При использовании АПЦТ, подготовка горячей воды осуществляется централизованно для всего здания в теплообменных аппаратах и для того, чтобы изменить расход воды потребляемый системой горячего водоснабжения, достаточно установить один счетчик воды и один счетчик учета тепловой энергии. Расход показателей определяется показаниями теплосчетчиков, установленных на входе и выходе в АПЦТ.

Задачи реконструкции существующих и проектирования новых энергоэффективных АПЦТ имеют важное экономическое значение и будут актуальны в ближайшие десятилетия, так как поведение теплотехнических систем зданий при различных изменениях внутренних и внешних факторов должны быть регулируемы и АПЦТ, являясь связующим звеном между потребителями тепла и тепловыми сетями позволяют соответствовать современным требованиям энергосберегающим технологиям, которые позволяют получить недорогие, быстрые конструкторские и технологические решения.

При проектировании АПЦТ необходимо учитывать влажный режим зданий, в соответствии со СНиПом 23–02–2003 «теплозащита зданий и сооружений» Для защиты строительных конструкций от коррозии приме-

няются антикоррозионные материалы в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11–85 «защита конструкций от коррозии». Ограждающие конструкции помещений не должны использоваться с применением силикатного кирпича. В трубах должны быть предусмотрены пусковые (прямые) и постоянные (через ловушку) сливы в соответствии требованиям СНиП 41–02–2003 «тепловые сети».

АПЦТ бывают двух исполнений: с независимым от давления контуром и зависящим от давления («смешивание»).

Независимая схема соединения труб основана на создании собственного (автономного) контура отопительной воды здания, который подключен к водопроводной сети контура котла через теплообменник, обеспечивающий передачу тепла от водопроводной сети и исключая проникновение водопроводной сети во внутреннее тепло здания.

Регулирование температуры воды в автономном (вторичном) контуре осуществляется путем изменения расхода водопроводной сети в первичном контуре теплообменника.

Преимущества независимого способа подключения очевидны-отопительная система здания защищена от загрязнений, существующих в водопроводной сети, и защищена от скачков давления в тепловой сети.

Недостатком метода независимого соединения является разная зависимость — зависимость наличия электроснабжения здания. Движущая сила воды во вторичном контуре, который включает в себя систему отопления здания, включающий в себя электрический насос, который не будет работать в отсутствие электричества.

Схема, зависящая от давления («смешивание»).

Зависимая схема подключения — наиболее распространена в настоящее время — ожидает вход сетевой воды в систему отопления и другие системы теплоснабжения из здания. Таким образом, регулирование температуры поступающей воды в систему отопления осуществляется путем смешивания с возвратной водой путем изменения коэффициента смешивания.

При подключении зависимой схемы электроснабжения отказ не остановит отопление, которое будет обеспечиваться сетью напора воды.

Для оценки эффективности применения АПЦТ производился сбор данных о производительности. В качестве объекта сбора информации был выбран жилой район г. Санкт-Петербург, перешедший на систему с АПЦТ.

Данные о производительности АПЦТ собирались каждый месяц. Согласно исследованиям, примерно за семь (7) календарных месяцев работы средний процент экономии от работы составил 37,92 %, в денежном выражении экономия составила 913752,43 руб.

Сравнение фактического потребления тепловой энергии, рассчитанного для каждого периода определяется по формуле:

$$Q_{\text{факт}} = Q_{\text{дн}} * 24 * N * \frac{(T_{\text{вн}} - T_{\text{фн}})}{T_{\text{вн}} - T_{\text{нв}}}$$

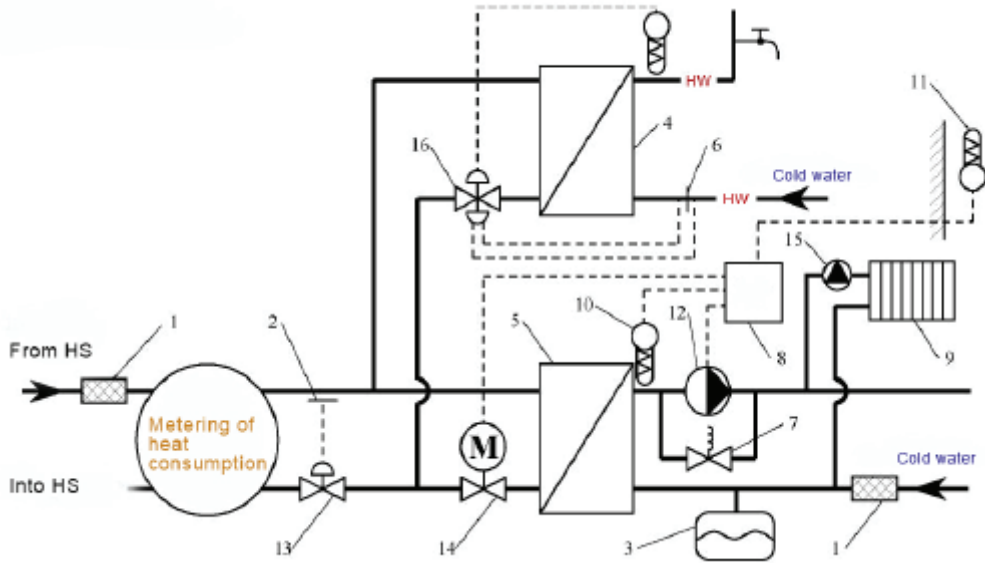


Рис. 1. Независимая схема соединения

1 — фильтр; 2 — трубопровод датчика давления воды; 3 — расширительный сосуд; 4 — водонагреватель бытовой горячей воды; 5 — водонагреватель системы отопления; 6 — мембранный элемент; 7 — перепускной клапан; 8 — электронное управление; 9 — нагреватель; 10 — датчик температуры воды в трубопроводе; 11 — датчик наружной температуры; 12 — насос; 13 — регулятор перепада давления; 14 — моторизованный регулирующий клапан; 15 — радиатор термостата; 16 — датчик температуры контроллера с коррекцией потребления.

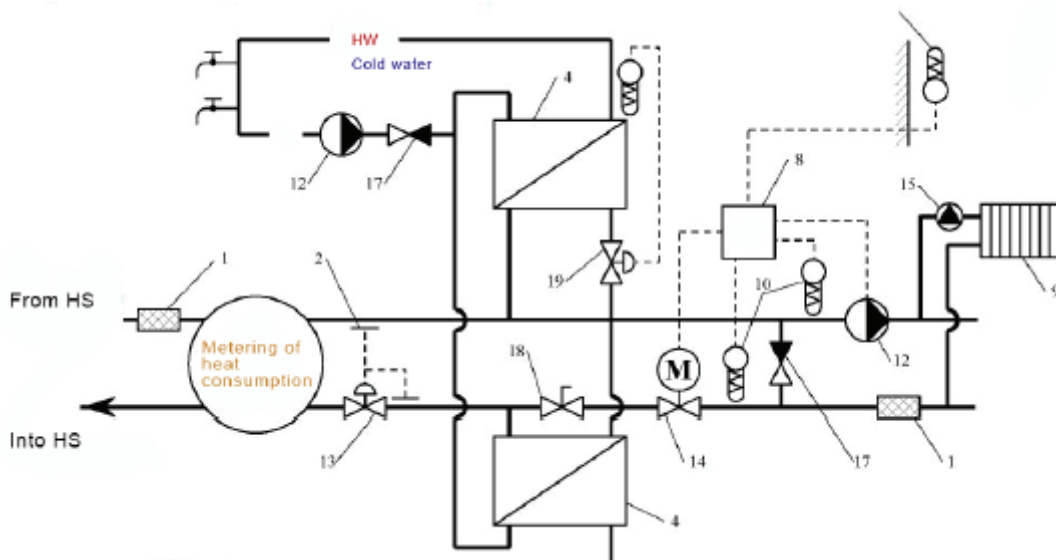


Рис. 2. Схема, зависящая от давления («смешивание»)

1 — фильтр; 2 — датчика давления воды в трубопроводе; 4 — водонагреватель бытовой горячей воды; 8 — электронное управление; 9 — нагреватель; 10 — датчик температуры воды в трубопроводе; 11 — датчик наружной температуры; 12 — насос; 13 — регулятор перепада давления; 14 — моторизованный регулирующий клапан; 15 — радиатор термостата; 17 — обратный клапан; 18 — ручной балансировочный клапан; 19 — регулятор температуры прямого действия.

где Q факт — фактический спрос на отопление, мВт /  
 месяц  
 N-количество дней, дн.  
 Qдн — расчетная потребность в отоплении, мВт /  
 месяц

Tвн — внутренняя температура, °C  
 T<sup>рнв</sup> — фактическая наружная температура, °C  
 T<sup>рнв</sup> — расчетная наружная температура, °C  
 Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время работы	23.04.14– 12.05.14	09.10.14– 31.10.14	01.11.14– 30.11.14	01.12.14– 31.12.14	01.01.15– 31.01.15	01.02.15– 28.02.15	01.03.15– 31.03.15
	1	2	3	4	5	6	7
Спрос, Гкал/месяц	51,60	112,70	192,30	210,90	212,70	183,20	162,30
Спрос, МВт / месяц	60,01	131,07	223,64	245,28	247,37	213,06	188,75
Q раз., МВт	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113
Количество дней	20	23	30	31	31	28	31
T1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
T2	-26,00	-26,00	-26,00	-26,00	-26,00	-26,00	-26,00
T3	8,30	4,60	0,80	-1,00	-2,70	-0,60	2,60
Разработанный спрос, МВт / месяц	132,59	200,69	326,37	368,86	398,72	326,82	305,63
Разработанный спрос, Гкал / месяц	114,00	172,56	280,62	317,16	342,84	281,01	262,79
Тариф за 1 Гкал без учета налога, руб.	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Ставка за 1 Гкал, с учетом налога, руб.	1416,00	1416,00	1416,00	1416,00	1416,00	1416,00	1416,00
Расчетная стои- мость (с учетом налога), руб	161429,40	244351,68	397364,68	449104,87	485460,98	397916,57	372115,46
Фактическая стои- мость (с учетом на- лога), руб	73065,60	159583,20	272296,80	298634,40	301183,20	259411,20	229816,80
Экономим, руб.	88363,80	84768,48	125067,88	150470,47	184277,78	138505,37	142298,66
Экономия, %	54,74	34,69	31,47	33,50	37,96	34,81	38,24

В результате сравнительного анализа получаем, что выгода от перехода на АПЦТ позволяет значительно уменьшить затраты на тепловой энергии (более 30 %). Реализации таких проектов говорит о том, что такие решения должны быть реализованы повсеместно.

**Вывод:** Целью данного исследования было повышение энергоэффективности зданий за счет применения автоматизированных подстанций централизованного те-

плоснабжения (АПЦТ). Внедрение такой погодозависимой автоматизации в системах теплоснабжения является идеальным энергоэффективным решением. Но не стоит забывать о том, что такое решение влечет за собой универсальный, строгий алгоритм проектирования будущих режимов работы, а также подготовку высококвалифицированного персонала для обслуживания системы.

Литература:

1. Вэй Ли, Цзиньчжун Чжу, Чжимин Чжу. Оценка преимуществ энергосбережения. Методы построения проекта электросетевого строительства на основе теории стоимости жизненного цикла. Том.17. Часть А. 2012. с. 227–232.
2. Йоханнес Райхла, Андреа Колльманн. Базовая линия в восходящей энергии, расчеты эффективности и экономии — концепция для ее формализации и обсуждения, соответствующие варианты. Прикладная энергетика. Том. 88, выпуск 2. 2011 год. ПП.422–431.
3. Хенрик Гадд, Свен Вернер, структура тепловых нагрузок в системе централизованного теплоснабжения подстанции. Прикладная энергетика, том 108, август 2013, стр. 176–183, ISSN 0306–2619.

4. Хакан Ибрагим Тол, Свенд Свендсен, сравнительное исследование по подстанции типы и схемы сетей в связи с низкоэнергетическими системами централизованного теплоснабжения. Преобразование энергии и управление, том 64, декабрь 2012, страницы 551–561, 0196–8904.
5. Йонас Густафссон, Йоркер Делсинг, Ян ван Девентер, улучшенный район эффективность отопительной подстанции с новой стратегией управления // Прикладная энергетика, том 87, Выпуск 6, июнь 2010, страницы 1996–2004, ISSN 0306–2619.
6. Цейтин, Д. Н., Немова Д. В., Курасова Е. В. автономная энергетика установка с комплексным энергоэффективным электрооборудованием // Строительство уникальных здания и сооружений. 2013 год. № 5 (10). с. 1–11.
7. Гиргидов, А. Д. Самоаэрация потока открытого канала. Энергетические технологии и машиностроение. 2012 год. Т. 45. № 5. Р. 351–355.
8. Андрияшев, М. М. Гидравлические расчеты водопроводов и водопроводных сетей [гидравлические расчеты водопроводов и магистралей].
9. НС Кенга, Исполняемое Системой HEUI Чоа, Чонг Тай Кимбл.. Энергосбережение эффекты осознания и поведения жильцов квартир. Энергетика и здания. Том.46. 2012 год. с. 112–122.
10. Йоханнес Райхла, Андреа Колльманн. Базовая линия в восходящей энергии расчеты эффективности и экономии — концепция для ее формализации и обсуждения соответствующие варианты. Прикладная энергетика. Том. 88, выпуск 2. 2011 год. ПП.422–431.

## Применение трансформаторных обратных связей в широкополосных усилителях

Вольский Александр Владимирович, студент  
Омский государственный технический университет

*В статье представлены и описаны основные схемы усилителей, в которых применяются трансформаторные обратные связи без потерь, для повышения линейности усилителя.*

**Ключевые слова:** динамический диапазон, отрицательная обратная связь, трансформатор, автотрансформатор, коэффициент усиления.

Важной характеристикой усилителя является динамический диапазон (ДД), который определяется порогом чувствительности, определяемый собственными шумами, а также линейностью.

Значительно расширить ДД устройств широкополосного усиления возможно за счет увеличения мощности силовых СВЧ-транзисторов и трансформаторными схемами усилителей с обратной связью.

Существует следующий метод повышения линейности усилителя — это применение линейной обратной отрицательной связи (ЛООС). Специальные схемы ЛООС чаще всего называемые «бесшумной» ЛООС представлены на рисунке 1. Такой тип обратной связи иногда называют обратной связью без потерь, которая была разработана Нортоном [1].

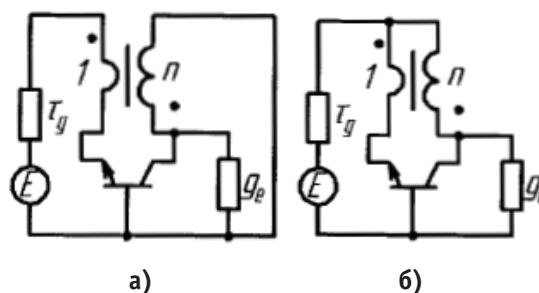


Рис. 1. Схемы усилителей с «бесшумной» ЛООС:  
а) Усилитель с трансформаторной обратной связью;  
б) Усилитель с автотрансформаторной обратной связью.



Введением в цепь ООС позволяет получить вещественное устойчивое и высококачественное усиление. Могут быть значительно уменьшены такие параметры как, частотные и фазовые искажения, фон, нелинейные искажения и др.

Введением в трансформатор ООС достигается противофазность токов в первичной и вторичной обмотке. В результате чего происходит линейное перемещение электрической энергии из первичной обмотки во вторичную, при этом потери в трансформаторе минимальные [2].

#### Усилитель с трансформаторной обратной связью

На рисунке 1 (а) была представлена схема усилителя с трансформаторной обратной связью (УТОС).

Схема, предложенная Нортоном, содержит только два компонента — транзистор и трансформатор, соединенные таким образом, чтобы обеспечить согласование на входе и на выходе при помощи трансформаторной отрицательной обратной связи. В прямом направлении схема дает коэффициент усиления по мощности:

$$K_p = 1 + K_i K_t, \quad (1)$$

где  $K_i$  — коэффициент передачи по току;

$K_t$  — коэффициент трансформации.

При обратном направлении — уменьшается:

$$K_p = (1 + K_i K_t)^{-1}, \quad (2)$$

#### Усилитель с обратной связью автотрансформатора

Схема усилителя, показанная на рисунке 1(б), получается из схемы, показанной на рисунке 1(а), путем повторного подключения заземленной клеммы вторичной обмотки к входу усилителя. В этом случае первичные и вторичные обмотки соединены. Несмотря на такие небольшие изменения, некоторые свойства усилителя резко меняются.

Эта замена необходима, поскольку она учитывает  $(n+1)/n$ -кратный ток на входе усилителя, сохраняет мощность источника сигнала неизменной и не влияет на какие-либо параметры усилителя. Однако формальная идентичность схем вещественна только на промежу-

точных частотах. В действительности выходная обмотка трансформатора обратной связи в цепи Нортон подключается параллельно нагрузке. Поэтому индуктивность намагнитченности и потери в феррите и собственная емкость учитываются адмиттансом (комплексная проводимость). В схеме, показанной на рисунке 1 (б), те же самые импедансы соединены параллельно с эмиттерно-коллекторным соединением. Их влияние учитывается допуском и, уменьшается на  $(1-\alpha)$  раз. Это приводит к резкому увеличению пропускной способности схемы.

Следовательно, обратная связь автотрансформатора по сравнению с обратной связью трансформатора дополнительно уменьшает влияние потерь и нелинейных искажений в магнитном сердечнике в  $(1-K_i)$ .

Таким образом, неоспоримыми преимуществами схемы Нортон являются его предельная простота, двунаправленное согласование, чрезвычайно низкий уровень шума, широкий полосовой диапазон и высокая линейность.

Основными его недостатками являются относительно низкий коэффициент усиления, трудности реализации трансформатора при увеличении  $f_{max}$  и  $K_m \gg 1$ , а также невозможность компенсации потерь и нелинейных искажений в ферритовом сердечнике. Эти недостатки стимулируют поиск других схем с обратной связью без потерь и их исследованием [1], [3].

Уникальное сочетание полезных свойств и простоты этих схем свидетельствует о том, что их разработка и широкое применение будут столь же полезны, как и в свое время появление широкополосных трансформаторов с распределенными параметрами. Естественно, это мешает пониманию специфических особенностей их работы, определению их возможностей и оптимизации схем, а также синтезу новых схем. Их широкое применение ограничено возможной нестабильностью широкополосных усилителей с большим количеством отрицательных обратных связей [4].

#### Литература:

1. Abranin, E. P., Bruck YU. M. Highly linear broadband amplifiers with lossless feedback Part 1 // INT. J. ELECTRONICS. Сер. 68. — 1990. — № 5. с. 743–756.
2. Косточкин, М. Л., Аржаков В. А. Анализ методов повышения линейности усилителей // Омский научный вестник. Сер. 100. — 2011. — № 2. с. 205–209.
3. Abranin, E. P., Bruck YU. M. Highly linear broadband amplifiers with lossless feedback Part 2 // INT. J. ELECTRONICS. Сер. 69. — 1990. — № 3. с. 345–357.
4. Цыкин, Г. С. Отрицательная обратная связь и ее применение: учебник для вузов — М.: Радио и связь, 1970. — 138 с.

## Определение времени релаксации при фильтрации неравновесной жидкости в пористой среде с учетом влияния начального градиента

Гасанов Ильяс Раван оглы, кандидат технических наук, доцент, начальник отдела  
Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

*Как известно, если скорость изменения состояния системы значительно меньше скорости изменения внешних условий, то процесс является неравновесным.*

*При фильтрации вязкоупругой жидкости в пористой среде ее внутреннее напряжение стремится к равновесному значению. Характерное время перехода к равновесному состоянию — это время релаксации. В данной статье делается попытка определения времени релаксации при фильтрации жидкости через слабо неоднородную среду, когда поток в целом не равновесен.*

**Ключевые слова:** время релаксации, неравновесность, фильтрация, скорость, проницаемость.

*As you know, if the rate of change of the state of the system is much less than the rate of change of external conditions, then the process is nonequilibrium.*

*When filtering a viscoelastic fluid in a porous medium, its internal stress tends to an equilibrium value. The characteristic transition time to the equilibrium state is the relaxation time. This article attempts to determine the relaxation time during fluid filtration through a slightly inhomogeneous medium, when the flow as a whole is not in equilibrium.*

**Key words:** relaxation time, nonequilibrium, filtration, speed, permeability.

Причины, обуславливающие неравновесность фильтрационных течений, могут иметь различную физико-химическую природу, например явления сорбции и десорбции в пористой среде, фазовые превращения углеводородных систем, состояние газоконденсатных смесей в пористой среде, деформации пород-коллекторов.

Затягивание переходных процессов приводит к неравновесности потока при движении в отдельных порах. Этот тип неравновесности можно наблюдать при стационарном течении тяжелой нефти в капилляре с переменным сечением. В этом случае зависимость «дебит-перепад давления» отклоняется от прямолинейной, что связано с появлением дополнительных сопротивлений, обусловленных релаксационными свойствами нефти. При движении вязкоупругой нефти через пористую среду, представляющую собой сложную систему каналов нерегулярной формы, возникают упругие напряжения, приводящие к увеличению эффективной вязкости. В этом случае при одной и той же скорости движения эффективная вязкость нефти возрастает с уменьшением проницаемости пористой среды.

Наличие у жидкости релаксационных свойств определяет характер сопротивления при движении в пористой среде. Поскольку релаксирующая жидкость реагирует на изменение условий с некоторым запаздыванием, то в зависимости от скорости движения характер сопротивления будет изменяться. Когда течение достаточно медленное, соответственно медленно происходит деформация жидких частичек, и жидкость успевает «реагировать» на эти изменения. С увеличением скорости движения время прохождения через сужения уменьшается, и жидкие частицы не успевают деформироваться,

т. е. время релаксации уменьшается. Это приводит к увеличению сопротивления движения. В связи с вышесказанным определение времени релаксации, скорости фильтрации неравновесной жидкости и дебита имеет большое практическое значение, которое и рассматривается в данной статье.

В работе [1] показано, что когда фильтрация жидкости происходит через слабо неоднородную среду, эффективная вязкость зависит от скорости фильтрации. Это связано с неравновесностью потока в целом. Формула для эффективной вязкости имеет вид:

$$\mu_{ef} = \mu \left( 1 + \frac{\theta v}{m\sqrt{k}} \right) \quad (1)$$

где  $\mu$  — вязкость жидкости, замеренная вискозиметром при малых скоростях сдвига;  $v$  — скорость фильтрации жидкости;  $\theta$  — время релаксации,  $m$  и  $k$  — пористость и проницаемость среды.

Учитывая также влияние на время релаксации начального градиента, можно написать следующие формулы:

$$v = \frac{k}{\mu} \left( \frac{dp}{dr} - \gamma_0 \right) = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr} - \frac{k\gamma_0}{\mu} = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr} - \frac{k\gamma_0 v}{\mu v}$$

откуда

$$v \left( 1 + \frac{k\gamma_0}{v\mu} \right) = \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr} \quad \text{или} \quad v = \frac{1}{\left( 1 + \frac{k\gamma_0}{v\mu} \right)} \frac{k}{\mu} \frac{dp}{dr} \quad (2)$$

где  $\gamma_0$  — начальный градиент.

Далее учитывая неравновесность потока по формуле (1) можно написать следующую формулу:

$$v = \frac{k}{\mu_{ef}} \frac{dp}{dr} = \frac{k}{\mu \left(1 + \frac{\theta v}{m\sqrt{k}}\right)} \frac{dp}{dr} \quad (3)$$

Приравнивая правые части формул (2) и (3) можно получить:

$$\frac{\theta v}{m\sqrt{k}} = \frac{k\gamma_0}{\mu^v} \quad (4)$$

Учитывая формулу  $\gamma_0 = \frac{\alpha\tau_0}{\sqrt{k}}$ , [2] получим:

$$\frac{\theta v^2 \mu}{m} = k\alpha\tau_0$$

или

$$\theta = \frac{\alpha\tau_0 m k}{v^2 \mu} \quad (5)$$

Литература:

1. Ольховская, В. А. Подземная гидромеханика. Фильтрация неньютоновской нефти: Учебное пособие. — М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011—224 с.
2. Подземная гидравлика. Учебник для вузов./ К. С. Басниев, А. М. Власов, И. Н. Кочина, В. М. Максимов. — М.: Недра, 1986—303 с.

Подставляя в (5) формулу для скорости с учетом влияния начально градиента,

$$v = \frac{1}{r} \frac{k}{\mu} \frac{\Delta p - \Delta p_0}{\ln \frac{r_k}{r_c}}, (\Delta p \geq \Delta p_0) \quad (6)$$

после несложных преобразований получаем:

$$\theta = \frac{r^2 m \mu^2 \ln^2 \frac{r_k}{r_c} \Delta p_0}{(r_k - r_c) \sqrt{k} (\Delta p - \Delta p_0)^2}, (\Delta p \geq \Delta p_0) \quad (7)$$

где

$$\Delta p_0 = \gamma_0 (r_k - r_c)$$

Таким образом, в данной статье получена формула для времени релаксации неравновесной жидкости при фильтрации через слабо неоднородную пористую среду с учетом влияния начального градиента.

## Влияние метаматериалов в системе «Антенна-радиообтекатель»

Горбачёв Игорь Андреевич, студент магистратуры  
Омский государственный технический университет

*В статье описано влияние метаматериалов в радиообтекателе на диаграмму направленности системы «Антенна-радиообтекатель».*

**Ключевые слова:** обтекатель, метаматериал, электромагнитная волна, эллипсоидная, диаграмма направленности.

С учетом современных требований к бортовым радиотехническим системам необходимо уделять особое внимание проектированию радиопрозрачных укрытий (РПУ), которые служат для защиты антенных устройств от внешних воздействующих факторов. Обтекатели на практике не всегда являются радиопрозрачными. При прохождении электромагнитной волны через стенку обтекателя, волна испытывает амплитудные и фазовые искажения, в результате чего происходит изменение диаграммы направленности антенны. В данное время, метаматериалы вызывают большой интерес научного мира своими свойствами, которые нельзя получить с помощью доступных материалов. Для антенной техники, метаматериалы с его неординарными свойствами обеспечивают дополнительные возможности: более широкие полосы пропускания, меньшие размеры и высокий коэффициент усиления антенны. Для анализа влияния обтекателя на

характеристики антенной системы будет использоваться электродинамическая модель, на основе которой будут оцениваться, изменения диаграммы направленности (ДН) антенны.

В настоящее время все большую актуальность получают прочностные расчеты с использованием САД/САЕ-систем, в которых можно проанализировать, как поведет себя конструкция в тех или иных эксплуатационных условиях. [1]

Обтекатель — это конструкция, которая уменьшает аэродинамическое сопротивление объекта при обтекании потоками жидкости или газа. Обтекатели предназначены для защиты антенных устройств различных радиотехнических комплексов от внешнего воздействия влаги, температуры, ветра, механических ударов и других воздействий, и улучшения обтекаемости объектов, на которых он установлен. Их применение позволяет существенно про-

длить срок службы антенн. Основными задачами проектирования обтекателей является: обеспечение высокой радиопрозрачности (подбор материала для изготовления), сохранение формы обтекателя при эксплуатации (выбор конструктивных размеров и формы обтекателя, подбор толщины стенок). [2, 4] Разработка радиопрозрачных обтекателей на основе метаматериала (РПО) является сложной комплексной проблемой, включающей в себя вопросы технологии изготовления, испытаний, радиотехники, механической и тепловой устойчивости. Современные тенденции развития бортовой радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) существенно ужесточают требования к вновь разрабатываемым РПО.

Метаматериал — композиционный материал, свойства которого обусловлены искусственно созданной периодической структурой из макроскопических элементов, обладающих произвольной формой и размерами. Такие макроскопические элементы рассматриваются как искусственно внесенные в исходный материал атомы чрезвычайно больших размеров, в очень грубом приближении. Искусственная периодическая структура

модифицирует магнитную и диэлектрическую проницаемости заданного материала. [3] Одно из вероятных свойств метаматериалов, который проявляется при одновременной отрицательности магнитной и диэлектрической проницаемости материала — отрицательный коэффициент преломления.

Был произведён анализ системы антенна—обтекатель при введении в обтекатель метаматериалов. Был выполнен обзор радиообтекателей и метаматериалов, на основании которого выбрана форма обтекателей (цилиндр и эллипсоид) и геометрия метаматериалов (двойное разрезное кольцо). После этого выбрана программа моделирования «ФЕКО». Исследования проводилось при изменении формы, толщины стенок обтекателя и места расположения метаматериалов. Основные измерения были на частоте 5 ГГц, с изменением от 4 до 6 ГГц. Был выбран источник электромагнитной волны с соответствующими параметрами (открытый конец волновода), что задавало размер обтекателя.

В результате моделирования в программе «ФЕКО» получили следующие результаты:

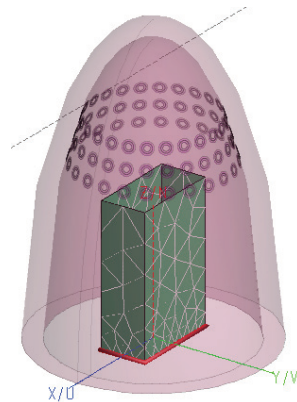


Рис. 1. Вариант расположения метаструктуры в три ряда по диаметру эллиптического обтекателя

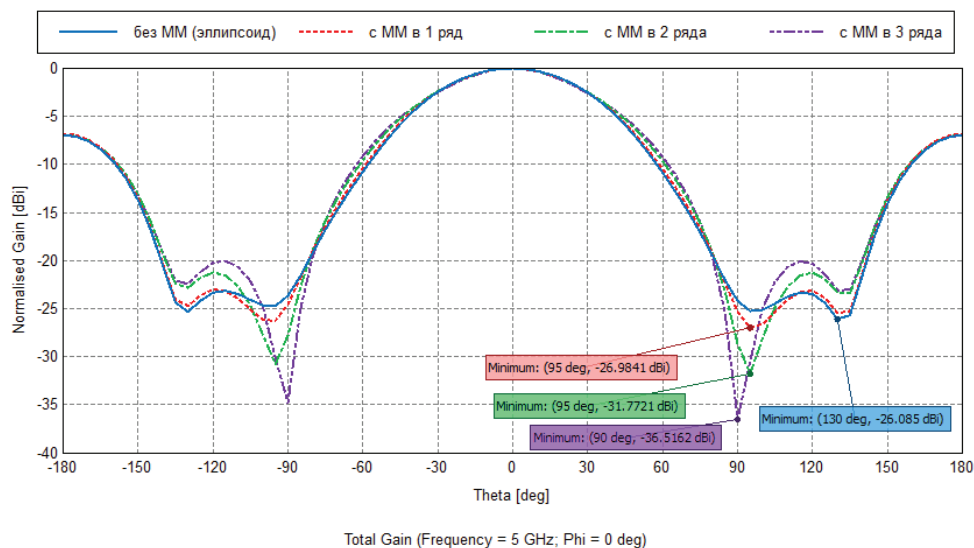


Рис. 2. Нормированные ДН в декартовой системе сравниваемых моделей

— метаматериалы приводят к изменению ДН системы антенна—обтекатель. Увеличивается глубина первого нуля ДН с увеличением количества метаматериалов (от -25 дБи до -35 дБи). При этом увеличивается уровень бокового лепестка ДН от 0,15 дБи до 3,16 дБи. При этом нет нарушения осевой симметрии главного лепестка. Таким образом возможно формирование глубокого нуля ДН, например, на направлении прихода стационарной помехи.

— проявляется зависимость уровня боковых лепестков от частоты (4 ГГц — нет боковых лепестков, максимальный уровень боковых лепестков на 6 ГГц). Это вызвано, по-видимому, смещением резонанса с 4,8 ГГц (по литературным данным) на 4,0 ГГц (по результатам модели-

рования). Это произошло скорее всего, из-за изменения периодичности структуры при моделировании;

— метаструктура, расположенная перпендикулярно к оси распространения электромагнитного излучения приводит к сужению ДН (на 6.67° на частоте 4.4 ГГц), но с возрастанием уровня боковых лепестков. В перспективе возможно управляемое воздействие на ширину ДН с помощью метаматериалов;

— зависимость амплитуды максимума ДН от частоты носит периодический характер с максимальными значениями на 4,6 ГГц и 6,0 ГГц. Таким образом возможно регулируемое увеличение с помощью метаматериалов амплитуды максимума ДН.

#### Литература:

1. Алямовский, А. А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 800 с.
2. Гуртовник, И. Г., Соколов В. И., Трофимов Н. Н. Радиопрозрачные изделия из стеклопластиков. — М.: Мир, 2003. — 368 с.
3. Вендик, И. Б., Вендик О. Г. Метаматериалы и их применение в технике сверхвысоких частот // Журнал технической физики. — 2013. — № 1. — с. 3–28.
4. Василенко, В. В., Карпов Я. С., Кривенда С. П. Технология изготовления обтекателей из композиционных материалов. — Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2005. — 48 с.

## Casing cementing technology with installed hydromechanical centralizers

Kononov Mikhail Aleksandrovich, master degree;  
Khatmullina Rimma Salavatovna, PhD in philology  
Ufa State Oil Technical University

*The article sets the task to consider the possibility of improving the technology of centering casing strings during well cementing. This is achieved by including hydromechanical centralizers in the casing rigging. The result is an increase in the reliability of the centralizer and the expansion of its operational capabilities.*

**Keywords:** cementing, hydromechanical centralizer, casing string, technology, borehole.

One of the most important processes in developing a well for oil production is casing string cementing. Cementing is the process of filling a given interval with a solution of cementitious materials (such as cement), which at rest turns into a solid impenetrable stone. After hardening, the cementitious compound acquires a strong structure that reliably fixes the required casing interval. Cementing is used to isolate permeable formations and hold the casing in suspension.

The success of cementing in wells is determined by geological and technical factors. The degree of influence of these factors, the intensity and nature of their manifestations are very diverse even in the conditions of the same field.

To ensure uniform distribution of the cement slurry, the casing must be centered.

The centering of the columns contributes to the even distribution of cement around the casing, improves the quality of separation of the layers. In recent years, several techniques

and instructions for centering casing in wells have been developed and published. One of the techniques discussed in this article.

The object of this work is to improve the technology of casing centering during well cementing.

By incorporating hydromechanical centralizers in the casing rigs, it is possible to improve the quality of the borehole wall fastening. This technology is relatively new, but hydromechanical centralizers are placed in the usual casing rig circuits with spring or rigid centralizers.

Hydromechanical centralizers are installed in an amount of at least 2–3 pieces, with the lower hydromechanical centralizer installed on the string at the level of the check valve, and the next ones above and below the casing perforation zone.

The performance of centralizers was evaluated in laboratory conditions using electromagnetic defectoscopy equipment EMDS-MP.

Studies have shown the reliable performance of centralizers: the obtained diagrams well record a noticeable difference between the signal from the open and unopened centralizer (Fig. 1)

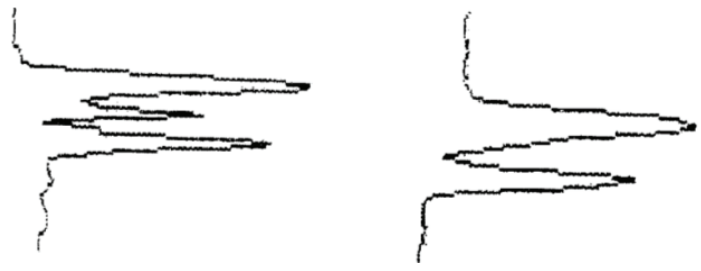


Fig. 1. Open and closed centralizer

To solve the above problems, it is proposed to include hydromechanical centralizers developed in the Zenit NPF LLC (Oktyabrsky city) in the technological equipment of the casing.

At the same time, the equipment scheme and the technology for attaching the casing of the well remain the same.

Cementing head 8 is mounted on the upper pipe of the casing 6. The calculated amount of cement is pumped into the casing. Following the cement slurry, cement plug 9 is inserted into the casing 6 and squeezing fluid is pumped over it, which is used to push the cement slurry into the annulus (Figure 1.2).

The passage of the cementing plug 9 of the installation sites of the hydromechanical centralizers 5 on the casing 6 is a signal to trigger them when creating a certain pressure drop between the casing and annular cavities.

Count the amount of displacement fluid that is pumped into the casing 6. When less than 3 m<sup>3</sup> of pumped liquid remains, the rate of pumping is reduced. This process is called the «stop» moment and increased pressure at the wellhead 5.

At the time of increasing the pressure to the design at the mouth, the casing 6 lengthens, and the hydromechanical centralizers 5 are activated sequentially from top to bottom. At the same time, the casing is centered relative to the axis of the well and is anchored for the walls of the well at the installation sites of hydromechanical centralizers. At the same time, the casing will perform transverse decaying oscillations, since hydromechanical centralizers are a source of transverse vibrations of the string when they are triggered. Transverse damped casing vibrations contribute to obtaining a more uniform cement stone ring.

After the regulated time, the overpressure at the wellhead is vented and the anchored casing string is pulled over the borehole walls due to the elastic deformation of the string. The tightened state of the casing leads to a more uniform cement stone thickness, since the sagging of the casing in the inclined sections of the well between the centralizers decreases. It should be noted that when bleeding pressure at the wellhead with an anchored casing behind the walls of the well, the lower hydromechanical centralizer perceives the maximum axial load.

The curves in the diagrams differ in shape and not in amplitude, which is very important, since the centralizers can be made of different metals.

To communicate the cavity of the production casing with the reservoir after the cement slurry has solidified, holes are punched in it using perforators. In this case, part of the shock energy is diverted by levers of hydromechanical centralizers located above and below the perforation zone into the rock. Cementing using a hydromechanical centralizer is shown in Figure 1.2.

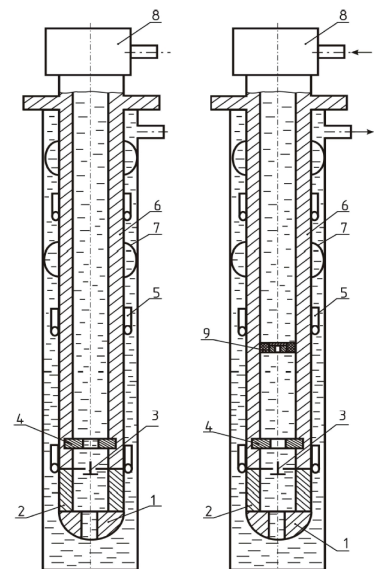


Fig. 2. Cementing a casing using a EMDS-MP

1) In the cementing process, the centralizer works as follows:

2) In the process of selling cement slurry, the cementing plug, passing inside the hydromechanical centralizer, cuts off the pins of the cork being destroyed;

After this, under the influence of the differential pressure of the annular and intra-annular fluid, the conical surface of the working piston acts on the ends of the levers. The levers move apart in the radial direction and abut against the walls of the borehole, thereby ensuring the location of the casing in the center relative to the axis of the borehole.

In the transport position, the centralizer arms are adjacent to the casing wall and improves the conditions for lowering the casing into the well.

The presence of hard centering levers in the centralizer ensures centering of the casing in the places where centralizers are installed concentrically to the well.

The casing is centered on the borehole wall, at this time the casing makes transverse damped vibrations, which contributes to a more uniform cement ring quality. After the centralizer is triggered, its bore has the same diameter as the casing. The quality of adhesion of cement stone to the column and rock is improved.

The casing string is tensioned, which ensures the correct operation of the threads of the production string during well operation. During perforation, part of the impact energy is

diverted by levers of hydromechanical centralizers located above and below the perforation zone.

High-quality centering of casing strings in drilled wells plays a decisive role in ensuring the high efficiency of the technological process, as it helps isolate the productive object from neighboring horizons.

Studies have shown the reliable performance of centralizers. When hydromechanical centralizers are included in the equipment, the quality of fastening the walls of the well significantly increases. Centralizers contribute to obtaining a more uniform cement ring quality and improve the quality of adhesion of cement stone to the column and rock.

References:

1. Bulatov, A.I. «The formation and operation of cement stone in the well». — M.: Nedra, 1990.
2. Alekseeva L. L. «Innovative technologies and materials in the construction industry: Textbook». — Angarsk: AGTA, 2010.
3. Babkov, V.V. «Structure and strength of cement stone». — Ufa, 1979.
4. Bazhenov, Y. M. «Concrete under dynamic loading». — M.: Stroyizdat, 1970.
5. Larin P. A., Shamsutdinov T. P., Stepanov R. R. «Hydromechanical centralizers like TGMS for casing». — Ufa, 2006.
6. Larin P. A., Stepanov R. R. «Laboratory and field tests of hydromechanical centralizers like TGMS». — Ufa, 2006.
7. Gelfgat Y. A., Gelfgat M. Y., Lopatin Y. S. «Advanced drilling solutions: lessons from the FSU», Volume 2, PennWell, 2003

## Качество поверхностного слоя детали

Короходкина Кристина Геннадьевна, студент магистратуры  
Тульский государственный университет

*В работе рассмотрены основные группы, характеризующие качество поверхностного слоя. Описаны преимущества поверхностного пластического деформирования. Приведены основные задачи, решаемые поверхностным пластическим деформированием.*

**Ключевые слова:** качество, поверхностный слой, поверхностное пластическое деформирование.

В настоящее время экономика всех стран стремительно развивается, также и увеличиваются объёмы производства. Несмотря на увеличение объёмов, качество изделий не перестаёт падать, а постоянно улучшается, потому что потребителю необходимо изделие с долгим сроком службы, а поставщикам важна репутация их бренда. Существует огромное количество показателей качества, в данной статье рассмотрено качество поверхностного слоя детали.

Качество поверхностного слоя детали определяется совокупностью характеристик микрогеометрии их поверхности, физико-механического состояния и микроструктуры этого слоя, а также величиной и характером (знаком) остаточных напряжений [1, 3].

Таким образом, качество поверхностного слоя характеризуется тремя группами показателей [3].

**1 группа характеризует микрогеометрию поверхности:**

- высотные показатели: Ra-среднеарифметическое отклонение профиля, Rz-высота неровностей профиля по десяти точкам, Rmax-наибольшая высота профиля;
- шаговые показатели: Sm-средний шаг неровностей профиля;
- tp — относительная опорная длина профиля.

**2 группа характеризует степень (интенсивность) упрочнения поверхностного слоя.**

Этот показатель характеризует относительную величину повышения микротвёрдости поверхностного слоя относительно исходного состояния или сердцевины детали.

$$\epsilon_{\text{упр.}} = \frac{H_{\text{упр.}} - H_{\text{исх.}}}{H_{\text{исх.}}} \cdot (100 \%)$$

Кроме этого показателя важной характеристикой является глубина (толщина) упрочнённого слоя. Это условная величина, которая характеризует толщину слоя, в котором заметно повышение микротвёрдости.

Глубина упрочнённого слоя определяет также глубину распространения (залегания) остаточных напряжений. При обработке шариком глубина упрочнённого слоя = 0,3...0,8 мм, а величина остаточных напряжений сжатия = 400...750 МПа. При алмазном выглаживании глубина = 0,1...0,3 мм, величина остаточных напряжений сжатия = 500...750 МПа [1–3]. При обработке щётками эти показатели равны 0,04...0,08 мм и 600...1100 МПа соответственно.

### **3 группа: остаточные напряжения в поверхностном слое (их знак).**

Остаточные напряжения — это такие напряжения, которые существуют и уравниваются внутри твёрдого тела после устранения причин, вызвавших их появление. По протяжённости силового поля различают остаточные напряжения первого, второго и третьего рода.

Остаточные напряжения первого рода (макронапряжения) охватывают области, размеры которых соизмеримы с размерами детали.

Остаточные напряжения второго рода (микронапряжения) распространяются на отдельные зёрна.

Остаточные напряжения третьего рода (субмикроскопические напряжения) относятся к искажения кристаллической решётки.

Напряжения второго и третьего родов дезориентированы и не проявляются в виде коробления детали.

При поверхностном пластическом деформировании, как правило, имеют место напряжения второго и третьего рода. Основными причинами остаточных напряжений являются неоднородность пластической деформации, температурный фактор, а также разность объёмов возникающих структур в результате фазовых превращений под воздействием пластических деформаций.

Остаточные напряжения характеризуются как величиной, так и характером (знаком). Повышение эксплуатационных характеристик детали может быть обеспечено лишь при наличии в поверхностном слое остаточных сжимающих (со знаком «-») напряжений. Наличие таких напряжений компенсирует возникновение в процессе эксплуатации деталей напряжений противоположного знака — растягивающих, которые способствуют возникновению новых либо «раскрытию» имеющихся в поверхностном слое микротрещин. Такие микротрещины являются причиной разрушения деталей. Сжимающие остаточные напряжения «подавляют» возникновение микротрещин.

Величина перечисленных показателей эффективности обработки при алмазном выглаживании и обработке ша-

риком зависят от механических свойств материала детали и шероховатости её поверхности.

Однако наибольшее влияние на указанные показатели оказывают режимы поверхностного пластического деформирования, к которым относятся удельные силы деформирования или полная нагрузка и величина осевой подачи  $S$  [2]. При этом сила и подача зависят как от размеров рабочего тела (радиус сферы алмаза и диаметр шарика), так и от шероховатости исходной поверхности.

Характеризуя процесс алмазного выглаживания с позиции повышения качества поверхностного слоя, можно отметить, что его применение позволяет увеличить микротвёрдость поверхности закалённых деталей от 25 до 40 % при глубине упрочнённого слоя до 0,4 мм. Величина остаточных напряжений после алмазного выглаживания равна 500...1200 МПа.

При этом шероховатость поверхности закалённых деталей понижается почти в 8 раз с 0,32 мкм до 0,04 мкм, а не закалённых — с 2,5 мкм до 0,32 мкм.

Если поверхностный слой детали средней твёрдости (HRC 48...52) обкатывается шаром, то степень его упрочнения достигает 15–22 %. Глубина упрочнённого слоя = 0,5...0,8 мм, а величина остаточных напряжений = 750...850 МПа.

При обработке шариком, как и при алмазном выглаживании, формируется шероховатость, отличная от исходной, в частности  $R_a$  может быть уменьшена с 3,2 мкм до 0,4 мкм у деталей из сплавов средней твёрдости и от 0,8 мкм до 0,25 мкм у мягких сплавов и цветных сплавов ( $HB < 160$ ).

В результате при поверхностном пластическом деформировании возможно решение следующих задач:

- 1) Упрочнение поверхностного слоя и создание в нём остаточных напряжений сжатия;
- 2) В технологии машиностроения применяются материалы, которые термически не упрочняются. Повышение их прочности и твёрдости может быть достигнуто в результате пластической деформации, которая всегда сопровождается деформационным упрочнением. Например, алюминиевые сплавы типа АО, АД, АД1, а также некоторые сплавы на медной основе.
- 3) Отделка деталей (изменение микрогеометрии поверхности);
- 4) Решается комплексная задача: калибровка поверхности (повышение точности поверхности). При применении алмазного выглаживания, обработки шариком и роликом в среднем диаметр вала уменьшается на 5–15 мкм.

### Литература:

1. Упрочнение поверхностей алмазным выглаживанием // cyberleninka. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/uprochnenie-poverhnostey-almaznym-vyglazhivaniem> (дата обращения: 22.11.2019).
2. К вопросу об упрочнении поверхности деталей пластическим деформированием // cyberleninka. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/uprochnenie-poverhnostey-almaznym-vyglazhivaniem> (дата обращения: 11.12.2019).
3. Смелянский, М. В. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. — М.: Машиностроение, 2002. — 300 с.



## Анализ материалов колеса и шестерни, применяемых в редукторах

Лукьянчикова Юлия Анатольевна, студент  
Самарский государственный технический университет

*Основной целью редуктора является передача вращения от двигателя к исполнительному механизму. Параллельно с данным процессом происходит уменьшение оборотов и передаваемой мощности, с увеличением крутящего момента. В данной статье рассматриваются и анализируются материалы редукторов, применяемых для зубчатых и червячных колес. Также в данной работе производится классификация сталей относительно их твердости с назначением, а также сравнение сталей по влиянию твердости на расстояние между осями.*

**Ключевые слова:** прочность, крутящий момент, анализ, редуктор, классификация, материалы, механизм.

## Analysis of wheel and gear materials used in gearboxes

Lukyanchikova Julia Anatolevna, student  
Samara State Technical University

*The main purpose of the gearbox is to transfer rotation from the engine to the actuator. In parallel with this process, there is a decrease in speed and transmitted power, with an increase in torque. This article discusses and analyzes the materials of gearboxes used for gears and worm wheels. Also in this work classification of steels concerning their hardness with appointment, and also comparison of steels on influence of hardness on distance between axes is made.*

**Keyword.** Strength, torque, analysis, reducer, classification, materials, mechanism.

Во время работ, направленных на проектирование привода, одной из основных проблем являются размеры самого проектируемого привода, при этом габариты привода имеют зависимость от габаритов редуктора, которые, в свою очередь, зависят относительно числа ступеней, а также расстояния между осями.

При выполнении проектирования необходимо обращать внимание на тот факт, что чем больше величина прочности колес, тем больший момент они будут способны передать и уменьшить при этом расстояние между осями.

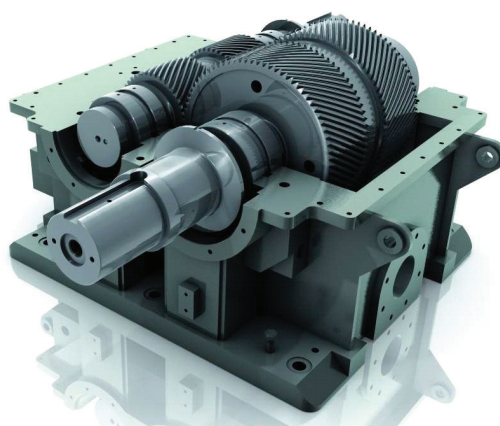


Рис. 1. Пример редуктора

Первоначально, при проектировании зубчатой или же червячной передачи, внимание обращается на материал, предназначенного для выполнения механизмов редуктора, ведь именно от этого в будущем будет зависеть прочность и стойкость зубьев [2].

Главным показателем при подборе материала для создания колес является их твердость. Также при выборе материала колес необходимо использовать следующее условие:

$$HB_1 > HB_2 + (30-50), \quad (1)$$

Где  $HB_1$  и  $HB_2$  — твердости рабочих поверхностей шестерни и колеса соответственно.

Это условие дает представление о том, что твердость шестерни, колеса установленного на ведущем валу обязана быть больше, чем твердость колеса, установленного на ведомом валу.

Соблюдение данного критерия способно позволить обеспечить равномерную выработку зубьев шестерни

и колеса, а также не допустить ранний выход из строя какого-либо элемента зубчатой пары [3].

Для зубчатых и червячных колес наиболее часто применяются стали с проведением последующей термической

обработкой. Стальные колеса имеют более высокую прочность и износостойкость при небольшом их весе по сравнению с другими материалами.



Рис. 2. Пример червячного колеса

Все стали по твердости и виду последующей термической обработки можно условно разделить на несколько групп.

К первой группе относятся стали углеродистые и низколегированные стали с последующим улучшением. Стали первой группы используют для малонагруженных передач (с передаваемой мощностью менее 2 кВт), а также для редукторов привода не ответственных механизмов.

Ко второй группе относятся низколегированные стали с последующей закалкой и улучшением. Стали второй группы имеют твердость более высокую, чем первая группа и применяются для средненагруженных передач.

К третьей группе относятся стали среднелегированные, подвергаемые поверхностной химико-термической обработке: цементации, азотированию.

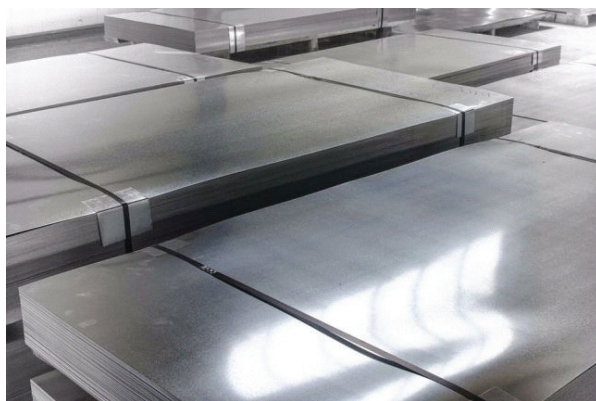


Рис. 3. Среднелегированная сталь

При этом для сердцевины применяется улучшение. Такая обработка позволяет увеличить поверхностную твердость зубьев колеса и обеспечить мягкую сердцевину, как следствие колесо будет иметь высокую прочность и износостойкость при оно не приобретает хрупкости [4].

Подводя итоги, необходимо отметить, что редуктор служит для снижения (редуцирования) угловой скорости и повышения крутящего момента. Данный механизм является основной частью механического передающего устройства от двигателя к исполнительному механизму и входит в состав гидромеханических, электромеханических и других сложных передач.

В нашей стране выпускается большое количество нормализованных редукторов общего применения — простых цилиндрических, планетарных, коническо-цилиндрических, червячных с цилиндрическим и глободным червяками и других.

Обоснованный выбор схемы редуктора, совершенствование его конструкции и расчета являются важнейшими задачами машиностроения, так как через них проходит большая часть вырабатываемой в стране энергии [5].

В современном мире редукторы — это важнейшая часть машиностроения. В работе был дан анализ материалов колеса и шестерни, применяемых в редукторах.

Литература:

1. Расчеты деталей машин / И. М. Чернин, А. В. Кузьмин, Г. М. Ицкович. — 2-е изд., перераб. и доп. — Мн.: Выш. школа, 1978.
2. Детали машин. Проектирование: учебное пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда — 2-е изд., испр., доп. — Мн.: УП «Технопринт», 2002. — 290 с.
3. Длоугий, В. В. «Приводы машин: Справочник»/ В. В. Длоугий, Т. И. Муха: Под общей ред. В. В. Длоугого — 2-е изд. перераб. 1999.
4. Ануфриев, В. И. «Справочник инженера-механика» в 3-х томах. об. 3–7-е изд., Ред. и доп. — М: Машиностроение., 1992
5. Эрдеди, А. А. «Детали машин»: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / А. А. Эрдеди, Н. И. Эрдеди. — 3-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2003

## Анализ процессов перевозки опасных грузов в России

Мартынюк Денис Анатольевич, студент магистратуры  
 Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

*В статье показано, что с 1994 года в России сложилась ситуация, когда при организации перевозок опасных грузов одновременно применяются Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (Правила) и положения Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). Сегодня с интенсивной цифровизацией всех отраслей экономики России, для перевозчиков и контролирующих ведомств, применяющих устаревшие технологии и требования перевозки опасных грузов (ОГ), создаются совершенно новые инновационные подходы и пути решения к процессам перевозки ОГ. Возникают определенные трудности для отслеживания таких грузов во время их транспортировки, так как между этими документами есть принципиальные различия и нормативные противоречия.*

**Ключевые слова:** опасные грузы, перевозка опасных грузов, модернизация процессов перевозки, цифровизация транспортной отрасли, контроль перевозок, маршрут перевозок опасных грузов.

*The article shows that since 1994 in Russia there is a situation when the Rules of transportation of dangerous goods by road (rules) and the provisions of the European agreement on the international carriage of dangerous goods by road (ADR) are simultaneously applied in the organization of transportation of dangerous goods. Today, with the intensive digitalization of all sectors of the Russian economy, completely new innovative approaches and solutions to the processes of transportation of exhaust GASES are being created for carriers and regulatory agencies that use outdated technologies and requirements for the transportation of dangerous goods (OG). There are certain difficulties for tracking such goods during their transportation, since there are fundamental differences and regulatory contradictions between these documents.*

**Keywords:** dangerous goods, transportation of dangerous goods, modernization of transportation processes, digitalization of the transport industry, control of transportation, route of transportation of dangerous goods.

Российские Правила перевозки опасных грузов остаются неизменными в течение последних 14 лет. Для сравнения: Договор о перевозке опасных грузов (ДОПОГ), который действует на территории 27 европейских государств, дополняется и корректируется каждые два года. Изменения и поправки, которые были внесены и вносятся в это Соглашение, всегда объемны, конструктивны и составляют около 15 %, а работают с 1 января 2009 года. [1, 2]

В связи с большими расхождениями и разногласиями МВД России в 2001 году по своей инициативе подготовило новую редакцию Правил. Она прошла согласование с такими крупными ведомствами как МЧС, Минприроды, Госстандартом России, но так и не была утверждена Мин-

трансом РФ. В итоге в настоящее время уровень нормативно — правового регулирования перевозок опасных грузов в России соответствует уровню регулирования в европейских государствах в начале 1990-х годов. [2,8]

Несовершенная, без новых поправок, нормативно-правовая база создает неоправданные трудности при ее применении. Достаточно часты случаи, когда водитель и инспектор безопасности дорожного движения рассматривают одну и ту же правовую норму перевозки опасных грузов по-разному, то конфликтная ситуация практически неизбежна. [9,10]

Различных вопросов и проблем, требующих единого решения, оказалось достаточно много. Сначала МВД от-

вечало на вопросы только тем логистическим службам, перевозчикам и федеральным органам исполнительной власти (ФОИВ), кто в их ведомство эти вопросы направлял. С 2003 года Департаментом безопасности дорожного движения было принято решение, один раз в полгода направлять в подразделения Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД) соответствующие разъяснения для повышения профессионального уровня ее сотрудников. Достаточный интерес к этим материалам проявляют перевозчики, сотрудники и специалисты, контролирующие безопасность таких перевозок, а также учреждения, осуществляющие обучение правилам перевозки опасных грузов.

В мае 2007 года вступил в силу Федеральный закон «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», согласно которому правила перевозки грузов, включая опасные, утверждаются Правительством Российской Федерации. [3]

В МВД России проект новой редакции Правил в установленном порядке не поступал, хотя вариант, направлен Минтрансом России в субъекты Российской Федерации. Этот проект представляет собой выдержки из ДОПОГ и ссылки на разделы Соглашения. [2]

Многие эксперты считают, что проект Правил достаточно «сырой» и непонятен по некоторым положениям Правил к применению. Перевозчик опасных грузов не сможет воспользоваться получившимся документом. Необходимо нормативно-правовой акт прямого указывающего действия, как в Республике Беларусь и странах Балтии. Руководители Минтранса России, ссылаясь на ДОПОГ «последнего издания», сочли возможным так решить проблему нормативно-правового регулирования раз и навсегда. [1]

Договор о перевозке опасных грузов, не учитывает особенности национальных законодательств. Поэтому, механическая отсылка к его положениям оставляет много нерешенных вопросов, в частности, касающихся проверки и тестирования упаковок, определения условий перевозки отдельных грузов, не установленных ДОПОГ, и целого ряда других.

Например, не так давно производитель взрывчатого вещества обратился в МВД за разъяснением в связи с отказом в согласовании маршрута одним из подразделений ГИБДД. Выяснилось, что опасный груз в недостаточной степени увлажнен, чем требуется для его безопасной перевозки. В соответствии с ДОПОГ в таком случае требуется специальное разрешение компетентного органа. В то же время ни один федеральный орган исполнительной власти такими полномочиями у нас не наделен. [6]

С названным Законом одновременно вступил в силу другой законодательный акт, регламентирующий дорожную деятельность Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 08.11.2007 года

№ 257 — ФЗ. Согласно статье 31 этого Закона, на движение транспортных средств с опасными грузами (независимо от их свойств) по автомобильным дорогам требуется разрешение органа исполнительной власти, в ведении которого эти дороги находятся. Поэтому, предварительно маршрут перевозки должен быть согласован с владельцами автодорог и на сегодняшний день понятно, что повышения уровня безопасности перевозок ожидать не приходится. [4,7]

В соответствии с требованиями Правил согласование маршрута перевозки опасных грузов требует предоставления определенных документов — либо явочным порядком, либо почтой. Оба эти способа требуют как материальных, так и временных затрат, причем немалых.

МВД России было поддержано предложение ряда перевозчиков в 1999 году упростить порядок согласования маршрутов. Механизм достаточно прост и работает по сегодняшний день: разработанный маршрут направляется в подразделение ГИБДД по факсимильной или электронной связи и таким же способом возвращается перевозчику с цифровыми подписями и отметками о согласовании. В этом случае единственным дополнительным требованием является проведение экспертизы факсимильных копий и удостоверение так называемого результирующего маршрута в Департаменте обеспечения безопасности дорожного движения МВД России. Актуальность электронных согласований получает все большее развитие. Для ускорения и правильного оформления документов создаются организации, оказывающие перевозчикам услуги по согласованию маршрутов перевозки. [6,7]

Введение таких согласованных действий, позволило Департаменту непосредственно общаться с перевозчиками ОГ. Благодаря этому выяснялось, например, что в ряде регионов согласование маршрутов осуществлялось за плату.

В некоторых субъектах Российской Федерации с сложными климатическими условиями, а также географическими особенностями местности, было введено требование согласования маршрутов с подразделениями, входящими в систему МЧС (помимо ГИБДД). Такие решения принимали органы исполнительной власти. Пришлось устранять противоречие законодательству с помощью Генеральной прокуратуры РФ, которая дала указание региональным прокурорам опротестовывать подобные решения. [7,8]

Согласование маршрута перевозки опасных грузов с органами исполнительной власти, заключалось в выполнении следующих действий:

— указание в документах разрешенного пути следования;

— при необходимости назначение сопровождения транспортного средства с опасным грузом другим автомобилем (в зависимости от условий движения для сопровождения используется автомобиль, оборудованный проблесковым маячком желтого цвета, или патрульный автомобиль ГИБДД);

— контроль соблюдения перевозчиком специальных требований к загрузке транспортного средства.

Первый вопрос требовал от перевозчика, знаний условий движения на конкретном участке пути, в связи с этим процедура согласования маршрута перевозки опасного груза является достаточно трудоемкой. [4,11]

Сегодня после упрощения порядка согласования маршрутов перевозки опасных грузов, система стала пугающе проста. Перевозчики даже не обязаны лично являться в автодорожный надзор — достаточно просто прислать по электронной почте необходимые документы. Затем, в ведомстве принимают решение и информируют заявителя о том, где можно получить оформленное разрешение. Перевозчик может такой документ предъявить даже на пункте пропуска на границе. Сотрудник автодорожного надзора не имеет права, как раньше, в любой момент проверить техническое состояние автомобиля, на котором собираются перевозить опасные грузы. В связи с цифровизацией всей экономики России, в том числе и Минтранса, в скором времени осмотр автотранспорта на границе и вовсе переложат на плечи сотрудников таможни. Стоит ли говорить, что люди неподготовленные, не имеющие специального образования грамотно осуществить такую процедуру не смогут. [9,10]

Например, за несколько последних лет в Калининградской области на право транспортировки опасных грузов выдано порядка тысячи разрешений. Перевозчики по ним доставляют и взрывчатые вещества, газы и кислоты. Иностранные автомобили как правило, в 99 процентах случаев новые, что об отечественных этого, к сожалению, не скажешь. Серьезных аварий пока на территории области с участием перевозчиков опасных грузов не случилось, но упрощенная система контроля доверия не внушает.

Сегодня разрешения необходимы только для перевозки «особо опасных» грузов, т. е. тех, что могут быть использованы не по назначению, а в террористических целях. К таким грузам относятся: ядерные и радиоактивные материалы; взрывчатые вещества и изделия; воспламеняющиеся и токсичные газы; коррозионные, токсичные, инфекционные вещества, перхлораты, нитрат аммония и некоторые другие.

Общий перечень опасных грузов в соответствии с ДОПОГ насчитывает более 5,5 тысячи наименований, то перечень грузов повышенной опасности насчитывает только полторы тысячи. При этом ДОПОГ не требует специальных разрешительных документов для перевозки опасных грузов. Каждый участник, работающий по Европейскому соглашению сохраняет за собой право регламентировать или воспрещать ввоз опасных грузов на свою территорию. Административное регулирование и меры национального контроля над этими перевозками каждое государство — участник ДОПОГ осуществляет самостоятельно. [1,2]

Огромную роль в сфере «опасных» перевозок сыграли и небольшие по объему, но значительные по содержанию изменения в статью 4 Федерального закона «О государ-

ственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения». В свое время этот документ наделал в автотранспортном сообществе немало шума. До его появления спецразрешение требовалось как на перевозку грузов, действительно опасных в понимании обывателя — таких как взрывчатые вещества и легко воспламеняющиеся материалы, так и на перевозку торфа, удобрений и каменного угля. [11]

Теперь же разрешения необходимы только для перевозки «особо опасных» грузов — тех, что могут быть использованы не по назначению, а в террористических целях. К таковым относятся ядерные и радиоактивные материалы, взрывчатые вещества и изделия, воспламеняющиеся и токсичные газы, коррозионные, токсичные, инфекционные вещества, перхлораты, нитрат аммония и некоторые другие.

Если общий перечень опасных грузов в соответствии с ДОПОГ насчитывает более 5,5 тысячи наименований, то перечень грузов повышенной опасности насчитывает только полторы тысячи. При этом ДОПОГ не требует специальных разрешительных документов для перевозки опасных грузов. Каждый участник этого Европейского соглашения сохраняет за собой право регламентировать или воспрещать ввоз опасных грузов на свою территорию. Административное регулирование и меры национального контроля над этими перевозками каждое государство-участник ДОПОГ осуществляет самостоятельно.

Во всей Европе автоперевозки опасных грузов — деятельность строго лицензируемая, то есть требующая специального разрешения. В России же сегодня, как уже отмечалось, этот род деятельности до недавнего времени не лицензировался. Для безопасной транспортировки опасных грузов и по исполнению Постановлений Правительства России лицензирование обязательно для компаний любой формы собственности и подведомственности, а также для индивидуальных предпринимателей.

Дело в том, что с 7 января 2018 года действует новый нормативный документ — Административный регламент Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по выдаче свидетельства о допуске транспортных средств к перевозке опасных грузов.

Свидетельство можно получить в любом подразделении ГИБДД на территории России. Свидетельство должно быть оформлено в течение одного рабочего дня. Кроме того, регламент устанавливает и максимальные сроки для различных действий ГИБДД. Например, при подаче документов водитель должен провести в очереди не больше 15 минут. [12]

Если автовладелец ранее уже получил разрешение для перевозки опасных грузов, то документ можно просто продлить. В этом случае старое свидетельство следует взять с собой, т. к. сотрудники подразделения должны поставить в него отметку.

При несоблюдении этих норм и других условий перевозки закон устанавливает штраф для водителя или лишение прав управления транспортным средством на срок от четырех до шести месяцев. В остальном порядок продления точно такой же, как и при первом получении документа.

На данный момент меры, которые предпринимаются в России с целью упорядочения документации и улучшения технического состояния автопарка, устарели и недостаточны. К тому же они не успевают за развитием общеевропейских требований к безопасности перевозок.

Сегодня формируется стратегия цифровой трансформации транспортного комплекса России. Основой этого направления закладываются конкретные проекты, которые были пилотными, но сегодня уже созданы и перспективны. Отраслевым компаниям необходимы стан-

дарты и общие протоколы обмена данными для развития цифровых платформ и сервисов. Партнерство и расширение Ассоциации ЦТЛ в этом смысле позволит ускорить эту важную совместную работу, объединить компетенции ведущих научных кругов, отраслевых экспертов и аналитиков отрасли перевозок. [13]

Ведущие специалисты данного направления, отмечают, что для реализации функций центра компетенций по цифровой трансформации необходимо объединение лидирующих компаний из всех видов транспорта.

Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика» рассматривает максимально задействовать возможности национальной программы «Цифровая Экономика» для развития цифровой инфраструктуры транспорта, кадрового потенциала отрасли и опережающего регулирования применения цифровых технологий в сфере перевозок опасных грузов. [5,14]

#### Литература:

1. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ), совершено в Женеве 30.09.1957 г. под эгидой Европейской экономической комиссии ООН.
2. Типовые Правила перевозки опасных грузов Рекомендаций по перевозке опасных грузов, опубликованных Организацией Объединенных Наций (ST/SG/AC. 10/1/Rev. 14).
3. Федеральный закон «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007 г. № 259-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 08.11.2007 г. № 257 — ФЗ.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.06.2005 г. № 365 «Об оснащении космических, транспортных средств, а также средств, предназначенных для выполнения геодезических и кадастровых работ, аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.04.1994 г. № 372 «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.10.2001 г. № 730 «Об утверждении Положения о допуске российских перевозчиков к осуществлению международных автомобильных перевозок».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.1998 г. № 1272 «О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок».
9. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 06.12.1994 г. № 92 «Об организации подготовки водителей, осуществляющих перевозку опасных грузов».
10. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 02.07.1997 г. № 68 «О ходе подготовки и переподготовки водителей, осуществляющих перевозку опасных грузов».
11. Приказ Минтранса России от 17.04.2007 г. № 44 «Об утверждении Порядка выдачи специальных разрешений на осуществление международных автомобильных перевозок опасных грузов».
12. Приказ МВД России от 29.11.2017 № 900 «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по выдаче свидетельства о допуске транспортных средств к перевозке опасных грузов»
13. Журнал «Берг-коллегия» № 10, 2010, [www.berg-kollegia.ru](http://www.berg-kollegia.ru)
14. Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика» — <https://www.dtla.ru>
15. Управление перевозками опасных грузов — <http://www.dslib.net>

## Проблемы разработки изделий специального назначения с заданными свойствами

Мухаметшина Эльмира Талгатовна, соискатель  
Джизакский политехнический институт (Узбекистан)

Ташпулатов Салих Шукурович, профессор, доктор технических наук  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)

Черунова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор  
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

*В данной статье проведен обзор научно-технической литературы по вопросам особых требований для разработки изделий специального назначения с заданными свойствами.*

**Ключевые слова:** климат, воздействие, изделия, условия эксплуатации, формирования пакета, физико-механические свойства.

В мировой практике накоплен огромный опыт по разработке и производству специальных изделий для защиты тела человека. Защитные изделия является важной составляющей частью средств обеспечения безопасности жизнедеятельности человека [1–2].

В ассортименте ведущих компаний по производству специальных изделий представлены целые коллекции, разработанные для металлургов, энергетиков, нефтяников, работников газовой, химической, пищевой, медицинской и атомной промышленности. При этом проектирование данных изделий осуществляются с учетом предъявляемых отраслевых требований и условий труда [3–5]. Например, в металлургии это способность изделия выдерживать повышенные температуры, и поэтому здесь основные требования устойчивости к высоким температурным воздействиям, так и способность выдерживать контакт с нагретой поверхностью материалов [6–8]. В нефтегазовом секторе основное требование — способность выдерживать воздействие агрессивных сред (сырой нефти, масел, растворов, кислот и щелочей), а также способность сохранять защитные свойства при воздействии пониженных температур в условиях работы на открытом воздухе [9–11]. В пищевой и медицинской промышленности изделия должны быть выполнены из материалов с возможностью обнаружения малейшего загрязнения, а также обработанной антибактериальной пропиткой, которая препятствует проникновению микробов в поры кожи, тем самым, делая изделия стерильной [12].

В настоящее время многие, особенно крупные предприятия, под свои условия труда прописывают нормы выдачи, а также перечень требований к средствам защиты и наблюдается быстрое развитие производства специальных изделий, повышается на них спрос. При этом изготовлением рабочих и специальных изделий занимаются как старейшие отечественные предприятия, так и образовавшиеся компании и фирмы без учета и научного обоснования требований к конструкции и формированию защитных пакетов.

Проблема совершенствования конструкций специальных изделий должна быть решена вместе решением

вопроса соответствия изделия форме и размерам, с учетом антропометрических особенностей фигуры, эргономике и т. д.

Изделия специального назначения должны быть универсальной, функциональной с учетом к условиям эксплуатации, соответствовать показателям надежности, эргономичности.

Многие образцы специальных изделий зарубежного производства существенно отличаются по конструкции, применяемых пакетов материалов и технологии изготовления. Основной акцент в этих моделях сделан на функциональность, безопасность, комфортность и, в первую очередь, надежность эксплуатации. Несмотря на большую разнообразность отличительных элементов моделей можно выделить общие конструктивные характеристики — применение конструкции с защитными элементами различной конфигурации в виде амортизаторов и вставок-усилителей. В особых условиях герметичность конструкции достигается благодаря применению сварных швов, глухого клапана с амортизаторами, а мобильность и скорость надевания изделия достигается благодаря специальной системе одевания с применением новых элементов трансформации, а также при формовочных элементов в виде накладных ремней и специальных систем резиновых вставок.

Для изготовления изделий специального назначения особое внимание уделяют качеству и свойствам материалов верха. Широко используют синтетический материал «Corduga», разновидность нейлона с термической обработкой. При этом улучшается циркуляция воздуха, наружная поверхность материала покрыта двумя слоями тефлона. «Cambrelle» — ткань, с помощью которой достигается равновесие температур: летом в изделии — прохладно, а зимой — тепло. «Sympatex» — мембранная ткань, которую используют для промежуточных деталей верха, с целью повышения гигиенических свойств. Ткань не пропускает влагу и холод, но способствует выведению ее изнутри, сохраняет тепло и сухость внутри изделия.

С целью повышения эксплуатационных характеристик изделий специального назначения разрабатываются

новые элементы отдельных деталей. Например, в конструкции модели, предназначенной для работников промышленности и др. предлагается использовать локальные ударопоглощающие элементы, который выполнен из композитных материалов.

Несмотря на наличие широкого ассортимента изделий специального назначения, интенсивно проводятся исследования в области разработки новых материалов, надежности конструкции, повышения показателей эргономических свойств и функциональности изделия.

К свойствам изделий специального назначения предъявляют сложные, во многом, противоречивые требования. Являясь, средством защиты человека от вредных воздействий внешней среды, изделие должно предохранять от влаги, грязи, пыли, высокой или низкой температуры, от механических повреждений, легко приспосабливаться к индивидуальным особенностям фигуры, обеспечивать возможность нормального проявления её функций. Но, вместе с тем, изделие не должно препятствовать удалению во внешнюю среду избыточного тепла и влаги, выделяемых поверхностью тела, и ограничивать её естественных движений, а также обладать высокими показателями устойчивости формы и воздействию износа. При этом изделия специального назначения должны обеспечивать комфортность при её эксплуатации для того, чтобы человек находясь в данном изделии мог всецело исполнить возложенную на него задачу в определенных ситуациях.

На наш взгляд, свойства, определяющие комфортность, можно разделить на четыре группы:

первая — физиологические свойства, обеспечивающие нормальное биомеханическое функционирование фигуры человека. Сюда можно отнести массу изделия, эргономичность, гибкость, амортизационные, фрикционные и другие свойства;

вторая — гигиенические свойства, влияющие на безопасность и нормальное функционирование тела человека, зависящие от свойств материалов и пакетов, связанные с проницаемостью пакета изделия;

третья группа свойств характеризует изделие с точки зрения рациональности её формы и соответствие антропометрических измерений, удобство при эксплуатации (эргономике, динамической соответствия размеров, форме и т. д.);

в четвертую группу входят психологические и психофизиологические свойства потребителя. Психофизиологические свойства зависят от физических особенностей и определяют его выбор.

Климатические условия Узбекистана характеризуются продолжительным жарким сухим летом с интенсивной солнечной радиацией, холодной зимой, а в некоторых районах песчаными ветрами.

Разработкой изделий специального назначения для условий жаркого климата раньше в требуемых объемах практически не занимались.

В научных отчётах неоднократно отмечались заболевания, наблюдавшиеся у работников, проходящих свою службу в условиях жаркого климата. Это и кожные заболевания, заболевания внутренних органов, нервные расстройства, возникающие в процессе нарушения терморегуляции организма и воздействия солнечной радиации.

Например, проведенный анализ показал, что изготовленные изделия не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям потребителей. Обследования нижних конечностей показал о наличии кожных грибковых заболеваниях в связи с несоответствием конструкции изделия условиям носки.

Решение поставленных задач требует глубокого научно-обоснованного подхода при проектировании изделий специального назначения. Таким образом, разрабатываемые изделия должны отвечать предъявляемым комплекс требованиям для безопасности жизнедеятельности людей занимающихся в особо опасных условиях с непрерывным воздействием внешних агрессивных факторов. При этом, решать вопросы обеспечения антибактериальных воздействий на тело человека, минимального комфорта и создать для них необходимую психологическую поддержку. Дальнейшие наши исследования будут направлены для решения этих проблем.

#### Литература:

1. Черунова, И. В., Чуян А. И., Стефанова Е. Б., Стенькина М. П., Сирота Е. Н., Давыдова Ю. А., Лесникова Т. Ю., Ковалева А. А., Коринтели А. М., Черунов П. В. Опыт управления инновациями для новых конструкторско-технологических разработок в промышленности. Коллективная монография / Донской государственный технический университет; Под общей редакцией И. В. Черуновой. Новочеркасск, 2019.
2. Ташпулатов, С. Ш., Андреева Е. Г. Теоретические основы технологии изготовления швейных изделий. Учебное пособие для вузов / Ташкент, 2017.
3. Молдагажиева, З. Д., Жилисбаева Р. О., Кучарбаева К. Ж., Токтарбаева А. Т., Ташпулатов С. Ш. Разработка новых огнестойких пакетов для спецодежды сварщиков // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 5 (371). с. 65–69.
4. Черунова, И. В., Ташпулатов С. Ш., Рихсиева Б. А., Нутфуллаева Л. Н., Ковалева А. А., Лесникова Т. Ю. Исследование влияния механизмов формирования пакетов на их физико-механические свойства // в книге: Научно-ёмкие технологии на службе экологии человека. Монография. Под общей редакцией Черуновой И. В.. Новочеркасск, 2015. с. 36–40.



5. Ганиева, Г.А., Рыскулова Б.Р., Ташпулатов С.Ш. Эргономические исследования динамического соответствия параметров в системе «человек — спецодежда» для рабочих нефтяной отрасли // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 3 (357). с. 151–154.
6. Ташпулатов, С.Ш., Бабаева Г., Нутфуллаева Л., Черунова И.В., Стенькина М.П. Гигиеническая оценка условий армирования текстильного материала коллагенсодержащей композицией // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 11–3. с. 415
7. Ganiyeva, G. A., Ryskulova B. R., Tashpulatov S. Sh. Research of physical and mechanical properties of materials for manufacture of special clothing for oil industry workers // Вестник Алматинского технологического университета. 2015. № 3. с. 50–55.
8. Джураев, А.Д., Ташпулатов С.Ш., Черунова И.В., Рихсиева Б.А., Бахриддинова Д.А., Муминова У.А. Устройство для определения теплопроводности деформированных материалов // Патент на полезную модель UZB FAP 0095002.10.2012

## Исследование влияния полимерной композиции на прочностные свойства ниточных соединений в одежде

Норбоева Рано Холжигитовна, преподаватель  
Джизакский политехнический институт (Узбекистан)

Ташпулатов Салих Шукурович, профессор, доктор технических наук  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)

Черунова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор  
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

*Данная статья посвящена разработке способа обеспечения прочности ниточных соединений в швейных изделиях различного ассортимента путем применения эффективных полимерных композиций, обеспечивающего одновременно обрабатывать швейные нитки и прокладывание соединительного шва. При определении физико-механических свойств, таких как разрывная нагрузка и разрывное удлинение, в большей степени можно будет использоваться стандартные методы определения прочностных свойств ниточных соединений деталей одежды.*

**Ключевые слова:** швейные нитки, прочность, полимерная композиция, физико-механические свойства, ниточное соединение.

Качество швейных изделий во многом связано с прочностными характеристиками ниточных соединений деталей [1–3]. Поэтому проводимые научные исследования в данном направлении, если учитывать в качестве швейных ниток будет применяться нитки из хлопка, являются актуальными. При этом особое внимание уделяется вопросам обеспечения прочностных свойств ниточных соединений. До настоящего времени многие ученые [4, 5] посвятили свои исследования в решении этой проблемы. Однако, эти разработки не нашли широкого применения на практике из-за сложности их внедрения. В настоящей работе авторами сделана попытка создания более совершенного способа, отличающегося простотой и эффективностью. Этот способ легко реализуем, так как может быть обеспечен простыми приспособлениями. Применение этого способа позволит повсеместно применять швейные нитки из хлопкового волокна с повышенной прочностью. При этом, предлагаемый способ можно будет применять для различного ассортимента швейных изделий, обеспечив тем самым программу импортозамещения.

Прочность ниточных соединений на разрыв является важнейшим технологическим и эксплуатационным показателем одежды широкого ассортимента. Оценка прочности швов осуществляется, как правило, экспериментально, по стандартной методике [6].

Исследование оценки прочности швейной нитки проводилось путём определения её разрывной нагрузки до и после стачивания. При стачивании образцов использовали швейную нить х/б 100 %, № 40\2 с пропиткой полимерной композицией и без.

На образцах тканей 500x200 мм прокладывалось 10 параллельных строчек. Освобожденные верхние нитки вынимались из образца и подвергались испытанию на разрывной машине. Потерю прочности нити при стачивании ткани также определяли аналогично.

Прочность и удлинение швейной нитки х/б 100 %, № 40\2, определяли на разрывной машине «STATIMAT-C» следующих вариантов: А — до стачивания шва; В — после стачивания шва (с полимерной композицией). Результаты эксперимента приведены на рис. 1 и 2.

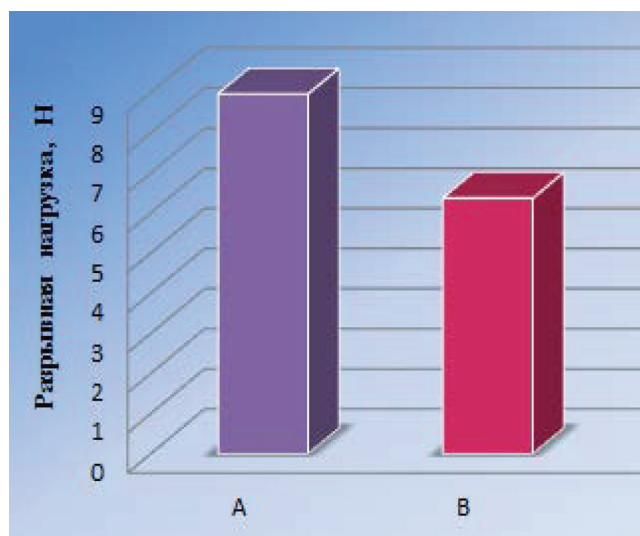


Рис. 1. Результаты экспериментальных исследований х/б нитей на разрывную нагрузку

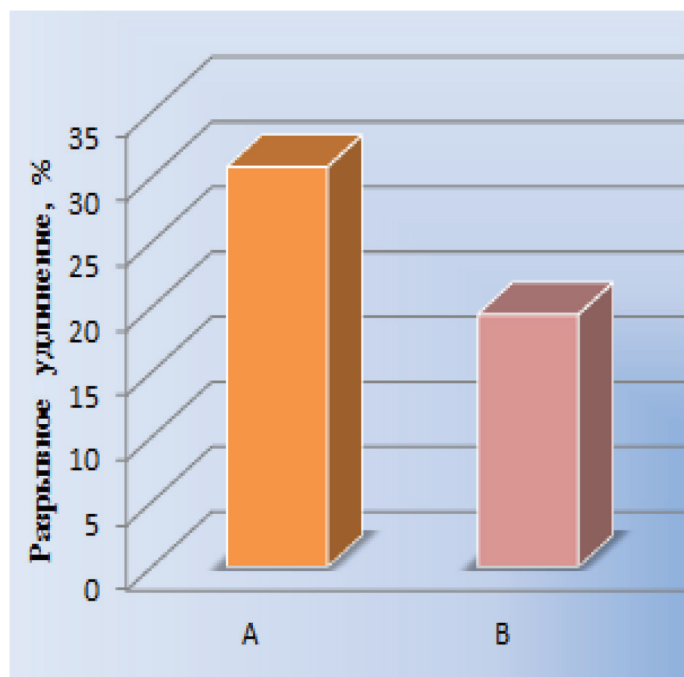


Рис. 2. Результаты экспериментальных исследований х/б нитей на разрывное удлинение

Из результатов исследований приведенных в диаграммах видно, что разрывная нагрузка и разрывное удлинение нити после стачивания шва снижаются, однако в пакетах с полимерной композицией показатели разрывной нагрузки выше на 18 %, чем в пакетах с дублерином, а показатели разрывного удлинения — на 2 %.

Таким образом, проведенные исследования дали возможность эффективный способ повышения прочности швейных ниток путем обработки полимерной композицией и позволили повысить показатели прочности и возможность использования местного х/б швейной нитки в условиях швейных предприятий.

#### Литература:

1. Ташпулатов, С.Ш. Разработка высокоэффективной ресурсосберегающей технологии изготовления швейных изделий: автореф. дис....докт. техн. наук /Ташкент: ТИТЛП. 2008, 42 с.
2. Черунова, И.В. Теоретические основы комплексного проектирования специальной одежды: автореф. дис....докт. техн. наук / Шахты: ЮРГУЭС, 2008, 42 с.

3. Ташпулатов, С. Ш., Андреева Е. Г. Теоретические основы технологии изготовления швейных изделий / Учебное пособие. Ташкент, 2017, 224 с.
4. Метелёва, О. В., Веселов В. В. Роль химии в процессах изготовления швейных изделий // Российский химический журнал том 1, 2002.
5. Веселов, В. В., Колотилова Г. В. Химизация технологических процессов швейных предприятий: учеб. — Иваново: ИГТА, 1999.
6. Ю. В. Жерницын. Методическое указание по выполнению научно-исследовательских и лабораторных работ по испытанию продукции текстильного назначения. Т., 2007 г.

## Технологические инновации как основа снижения затрат бурового предприятия в современных условиях

Олейников Никита Григорьевич, студент магистратуры;  
Снегирева Ксения Андреевна, студент магистратуры;  
Ямова Ольга Васильевна, кандидат экономических наук, доцент  
Тюменский индустриальный университет

Современный процесс бурения скважин является сложным технико-технологическим процессом, состоящим из цепи звеньев, разрыв одного из которых может привести к различным осложнениям, авариям или даже к потере скважины. Поэтому бурение скважин требует постоянного совершенствования технологий. Это, в свою очередь, обуславливает тот факт, что сегодня российская буровая отрасль приближается вплотную к массовому переходу на бурение высокотехнологичных скважин.

Рассмотрим некоторые из существующих на сегодняшний день технологических инноваций, нацеленных на улучшение технико-экономических показателей при бурении скважин.

Одной из такой инноваций снижения затрат бурового предприятия в современных условиях является применение производительных долот. По существу, с помощью правильного подбора долота можно снизить стоимость строительства скважины до 40 %, в первую очередь, за счет уменьшения временных затрат. Отметим, что среди всех затрат в себестоимости скважины доля на долота обычно составляет не больше 3 %. Таким образом, долота являются в большей мере не материальным, а как комплексным технологическим ресурсом [1].

Важным фактором снижения затрат бурового предприятия является время. И здесь большую роль играют такие характеристики долот, как механическая скорость; проходка на долото, влияющая на количество спуско-подъемных операций; склонность к сальнико-образованию; возможность обратного выбуривания при подъеме инструмента; защищенность долота от износа по диаметру; управляемость долота. Данные характеристики определяют ценность долота и его эффективность для снижения затрат бурового предприятия.

К числу инноваций относятся также новейшие системы управляемого роторного бурения. Роторная управляемая

система (РУС) относится к современному поколению бурового оборудования, предназначенному для бурения наклонно-направленных, горизонтальных и многоствольных скважин с большим отходом от вертикали, точной проводки ствола скважины и вскрытия сложных пластов и пластов с нетрадиционными запасами, а также при бурении на континентальном шельфе и в Арктике. Посредством применения РУС возможно снизить риски появления осложнений и аварий, а также строить скважины с заданной траекторией ствола [2].

В РУС PowerDrive X5 от производителя Schlumberger реализуется набор кривизны с отклонением долота. Данные РУС предполагают бурение полностью вращающейся роторной системой для наклонно-направленного бурения и проходки прямолинейных стволов. При этом с помощью конструкции РУС возможно получать данные в реальном времени посредством телеметрических систем PowerPulse и PowerScope [3].

Таким образом, инновационная технология бурения скважин с РУС имеет множество преимуществ перед остальными существующими технологиями направленного бурения. Например, при бурении с РУС механическая скорость увеличивается примерно в два раза, если сравнивать с бурением винтовым забойным двигателем, что позволяет существенно экономить время бурения. Расстояние горизонтального участка скважины становится больше до 40 %, что способствует увеличению дебита скважин более чем в два раза. Также было установлено, что, по сравнению с забойным двигателем, с помощью РУС возможно бурение более гладких стволов, что уменьшает риски аварийности [4].

Следующей рассматриваемой инновационной технологией для оптимизации бурения является управляемое шпindelное бурение (УШБ). УШБ позволяет добиваться более точного контроля кольцевого профиля

давления по всему стволу скважины. Это означает, что кольцевой профиль давления контролируется так, чтобы скважина постоянно была в сбалансированном состоянии и стремилась избегать постоянного притока пластовых флюидов к поверхности.

В УШБ используются инструменты и методы, способствующие снижению рисков и стоимости при бурении скважин с узкими границами скважинной среды. Также посредством технологии УШБ возможно ускорение выполнения корректирующего действия при регистрации колебаний давления. Способность УШБ осуществлять динамическое регулирование кольцевого давления делает процесс бурения легче, а без этого, в свою очередь, достижение каких бы то ни было экономически обоснованных результатов было бы невозможно [1].

Итоги применения многочисленных программ бурения на суше и стремительно растущего числа программ морского бурения говорят о том, что посредством бурения с закрытой и напорной циркуляцией бурового раствора возможно более точно регулировать давление в скважинах [5].

Еще одна новая инновационная технология — это бурение скважин малого диаметра. Как говорит само название метода, он обеспечивает достижение нефтяных и газовых залежей бурением малогабаритной скважины. Малогабаритное бурение — это такое, при котором 90% и более скважины пробуриваются с применением буровой коронки диаметром менее 6 дюймов (для сравнения — для бурения обычных скважин используются коронки 12,25 дюйма) [6].

Малогабаритное бурение является недорогим и сравнительно экологичным методом, поэтому он используется при бурении разведочных скважин на новых площадях, при бурении более глубоких скважин на существующих промыслах, а также для извлечения природного газа и нефти из неисчерпанных месторождений в существенных объемах [7].

К инновационным технологиям, обеспечивающим возможности для экономически эффективного бурения, относят также использование лазеров. Применение данной технологии получило большую поддержку благодаря исследованиям Колорадского горного института с использованием технологий американской компании «Боинг».

По мнению исследователей, лазеры могут найти узкоспециальное применение при бурении нефтяных и газовых скважин, особенно в местах с восприимчивой экологией, поскольку, как и в случае горизонтального бурения, для этого не нужна сильно развитая поверхностная инфраструктура, что обуславливает сокращение затрат на обустройство месторождений [8].

В данной связи радикальным инновационным решением может стать отказ от конструкции скважины в ее традиционном понимании и бурение скважин монодиаметра посредством технологии расширяемых обсадных труб. На сегодняшний день разработки в области расширяемых трубных изделий ведут такие крупные сервисные компании, как Schlumberger, Halliburton, Enventure, Baker Oil Tools, Weatherford, READ Well Services и др.

Экономия затрат бурового предприятия при использовании технологии монодиаметра оценивается в размере порядка 30–50% от стоимости бурения, по сравнению с традиционными технологиями.

Основными достоинствами технологии монодиаметра являются:

- новая конструкция скважин, обеспечивающая уменьшение диаметра и количества спускаемых колонн;
- уменьшение отходов бурения, особенно шлама, а также потребного количества материалов;
- возможность использовать меньшее по геометрическим параметрам и мощности оборудование;
- снижение затрат энергии и выбросов в атмосферу;
- возможность строить скважины со сверхбольшим отходом от вертикали.

Развитие инновационной технологии монодиаметра позволит осуществлять рентабельную разработку небольших месторождений по запасам, а также бурение более глубоких скважин и скважин с большим отходом от вертикали, что при разработке морских месторождений позволит отказаться или уменьшить число морских платформ. Посредством развития технологий бурения скважин со сверхбольшим отклонением относительно российского шельфа возможно будет вводить в ближайшую разработку морских месторождений Обской и Тазовской губ, месторождений Сахалинского шельфа, находящихся на расстоянии до 10–15 км от берега, или месторождений, расположенных на суше и имеющих подводное продолжение без строительства дорогостоящих морских платформ, подобно существующим примерам: месторождение Wytch Farm в Великобритании, Чайво на Сахалине, Ага в Аргентине [9].

В обобщенном виде влияние технологических инноваций на технико-экономические результаты деятельности бурового предприятия, и, как следствие, на затраты на бурение скважин, представлено в таблице 1.

Таким образом, на сегодняшний день в отечественной и зарубежной практике имеется достаточно широкий арсенал инновационных решений в области бурения нефтяных и газовых скважин, позволяющих сократить затраты бурового предприятия.

Таблица 1. Влияние инноваций на технико-экономические результаты деятельности бурового предприятия

Технология	Краткая характеристика влияния
Использование производительных долот	снижение стоимости строительства скважины, главным образом за счет сокращения затрат, зависящих от времени бурения
Системы управляемого роторного бурения	— увеличение механической скорости бурения, что обеспечивает существенную экономию времени бурения; — увеличение расстояния горизонтального участка скважины, что позволяет увеличить дебит скважин;
Управляемое шпиндельное бурение	снижение рисков и стоимости при бурении скважин с узкими границами скважинной среды, как следствие, снижение непроизводительных затрат
Бурение скважин малого диаметра	— снижение стоимости строительства скважин; — увеличение механической скорости бурения, что обеспечивает существенную экономию времени бурения; — снижение металлоемкости конструкции скважины; — оптимизация затрат по ВЗД; — оптимизация затрат растворного сервиса.
Применение лазеров	сокращение затрат на обустройство месторождения
Бурение скважин монодиаметра	— снижение стоимости строительства скважин; — увеличение средней механической скорости окончательного каротажа и в горизонтальном стволе проработок перед спуском; — снижение диаметра и количества спускаемых колонн; — снижение отходов бурения, особенно шлама; снижение потребного количества материалов; — возможность применения меньшего по геометрическим параметрам и мощности оборудования; — снижение затрат энергии и выбросов в атмосферу.

Литература:

1. Руднева, Л. Н. Резервы снижения стоимости строительства нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / Л. Н. Руднева. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 72 с. — Текст: непосредственный.
2. Сапаров, М. В. Роторные управляемые системы для наклонно-направленного и горизонтального бурения / М. В. Сапаров. — Текст: непосредственный // Человек в природном, социальном и социокультурном окружении: Мат. III межрег. науч.-практ. конф. — Ижевск. 2019. — с. 174–177.
3. Осипов, Ю. В. Применение роторных управляемых систем для бурения / Ю. В. Осипов, Д. С. Ахметов, Р. В. Еникеев, Д. Ф. Бадретдинов. — Текст: непосредственный // Проблемы науки. — Москва, 2017. — № 10 (23). — с. 52–54.
4. Ковалев, И. В. Эффективность внедрения новой техники в бурении скважин на примере роторной управляемой системы / И. В. Ковалев, А. Д. Давыдов. — Текст: непосредственный // Современная научная мысль. — 2017. — № 6. — с. 159–164.
5. Рассохин, Н. А. Современные технологии бурения приходят в Нигерию / Н. А. Рассохин. — Текст: непосредственный // Бурение и нефть. — 2014. — № 10. — с. 52–54.
6. Миловзоров, А. Г. Бурение скважин малым диаметром // А. Г. Миловзоров, И. Р. Гаязов. — Текст: непосредственный / Приоритеты стратегии научно-технологического развития России и обеспечение воспроизводства инновационного потенциала высшей школы: Мат. Всерос. науч. конф. — 2019. — с. 93–99.
7. Мещеряков, К. А. Яценко В. А., Ильясов С. Е., Окроелидзе Г. В. Бурение скважин малого диаметра как способ снижения затрат при строительстве эксплуатационных и разведочных скважин / К. А. Мещеряков, В. А. Яценко, С. Е. Ильясов, Г. В. Окроелидзе. — Текст: непосредственный // Территория Нефтегаз. — 2013. — № 10. — с. 28–31.
8. Аксельрод, С. М. Лазерная искровая эмиссионная спектроскопия — развивающийся метод элементного анализа образцов горных пород и шлама буровых скважин (по материалам зарубежной печати) / С. М. Аксельрод. — Текст: непосредственный // Каротажник. — 2017. — № 4 (274). — с. 64–91.
9. Аксенова, Н. А. Анализ возможности использования расширяемых систем для создания конструкций скважин с обсадными трубами одного диаметра / Н. А. Аксенова, Я. А. Тагиров, Н. В. Лубягина. — Текст: непосредственный // Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса: мат. всерос. науч.-практ. конф., посв. 35-летию филиала ТИУ в г. Нижневартовске. — 2016. — с. 41–46.

## Безопасность платежей в электронной коммерции

Пилецкая Антонина Валерьевна, студент  
Самарский государственный технический университет

*Безопасность — это одна из самых серьезных проблем, если говорить об электронной коммерции. Такие случаи, как кража личных данных и мошенничество с платежами, по-видимому, растут с каждым днем в сегменте электронной коммерции. Для владельцев магазинов крайне важно обеспечить своим покупателям безопасную и безопасную среду для покупок. В этой статье я расскажу о наиболее важных мерах по обеспечению безопасности платежей для устранения угроз безопасности электронной коммерции.*

**Ключевые слова:** безопасность, платежи, бесконтактная опалата, PCI DSS, шифрование.

Выбор правильного платежного процессора является предварительным шагом для приема онлайн-платежей от клиентов с помощью кредитной карты. Выбор партнера по обработке платежей должен быть сделан с особой тщательностью, поскольку его опыт может помочь клиенту соответствовать стандартам безопасности данных индустрии платежных карт (PCI DSS). Все, что вам нужно, это опытный партнер, который может оказать вам постоянную поддержку и поддерживать соответствие PCI для вас, внедряя различные подходы, такие как учебная программа, оценка уязвимостей и постоянная поддержка клиентов. Некоторые процессоры даже возмещают деньги за денежные потери в случае мошенничества, которое происходит в результате утечки данных. Таким образом, крайне важно иметь партнера, который имел опыт и может даже понять все о безопасности платежей и мерах предосторожности.

Как владелец магазина электронной коммерции, вы должны знать о различных подозрительных действиях, которые могут быть причиной мошенничества. Большой заказ вызывает слишком много сомнений и особенно тот, который был запрошен для доставки на следующий день. Но одного этого действия недостаточно, чтобы идентифицировать транзакцию как мошенничество.

Владельцам магазинов крайне важно прогнозировать и анализировать, что человек, совершающий покупку, действительно является владельцем карты. Для предотвращения этого мошенничества могут быть использованы различные методы. Внедрение системы проверки адресов в магазине электронной коммерции — лучший способ проанализировать и проверить мошенничество. Система проверит правильность платежного адреса, сверяя его с данными держателя карты из банка-эмитента. В результате лицо с украденной картой или номером карты не имеет доступа к неправильному платежному адресу.

Шифрование — это метод преобразования исходного сообщения в зашифрованный текст, который должен быть слишком сложным для понимания и даже сложным для хакера. Основная идея шифрования заключается в обеспечении безопасности и сохранности данных и их передачи. Шифрование может быть выполнено с помощью различных методов, но выбор полностью зависит от кон-

текста и требований. Некоторые из известных методов в электронной коммерции:

- Шифрование с открытым ключом
- Симметричный ключ шифрования Secure Socket Layer (SSL)

Уровень защищенных сокетов является наиболее последовательной моделью безопасности, используемой и разработанной для бизнеса электронной коммерции, защищенной через канал оплаты.

Через SSL передача данных шифруется, информация о клиентах и серверах аутентифицируется, а целостность сообщений для соединений TCP / IP. Протокол предназначен для предотвращения подделки информации и подделки при передаче данных через Интернет между взаимодействующими приложениями.

S-HTTP — это усовершенствованная версия обычного HTTP-интернет-протокола с повышенной безопасностью, которая обеспечивает безопасную аутентификацию, шифрование с открытым ключом и цифровые подписи. Веб-сайт с поддержкой безопасного HTTP делает транзакцию более безопасной, согласовывая схемы шифрования, используемые между сервером и клиентами. Он может беспрепятственно интегрироваться с HTTP и обеспечивать оптимальную безопасность конечного пользователя с различными механизмами защиты.

SET — это совместное сотрудничество MasterCard и VISA, которое обеспечивает безопасность всех сторон, участвующих в электронных платежах транзакции электронной коммерции. Он предназначен для обработки сложных и важных функций, таких как:

- Аутентификация владельцев карт и продавцов
- Конфиденциальность информации и данных об оплате
- Определить протоколы и услуги электронной безопасности, провайдеры

Платежная система является наиболее важной частью любого сайта электронной коммерции. Это место, где на карту поставлены деньги обеих организаций, если не обеспечена надлежащая безопасность.

Цифровые платежи удобны, быстры и просты. Но поскольку интернет-экосистема является главной целью для мошенничества и преступности, вы должны сохранять свое остроумие в отношении себя и соблюдать несколько

важных мер предосторожности, прежде чем совершать покупки или разглашать личную финансовую информацию. Будьте активны в том, чтобы сделать вашу безо-

пасность главным приоритетом, и вам будет не о чем беспокоиться, когда вы тратите свои с трудом заработанные деньги в Интернете.

Литература:

1. How to Maintain Online Payment Security // whatismyipaddress. URL: <https://whatismyipaddress.com/payment-security> (дата обращения: 16.12.2019).
2. Безопасность электронных платежей // iso27000. URL: <http://www.iso27000.ru/chitalnyi-zai/bezopasnost-elektronnyh-platezhei> (дата обращения: 16.12.2019).
3. <https://pear-advert.ru/bezopasnost-onlajn-platezhej-10-sovetov/>

## Конструирование медтехники и его роль в жизни современного общества

Пономарев Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент;

Олаогун Оладимейджи Джошуа, студент  
Липецкий государственный технический университет

*Мы рассмотрим роль медицинских технологий в современную эпоху, а также их применение и проблемы, с которыми сталкивался инженер при создании необходимого оборудования, необходимого для повседневной медицинской деятельности. мы не только посмотрим на проблемы, мы также собираемся обсудить решения и эффективный способ создания медицинского оборудования в Российской Федерации и остальном мире*

**Ключевые слова:** инновационное, предупреждение заболевания, наука, рентгеновская техника, основы маркетинга и организации производства

## Construction of medical equipment and its role in the life of modern society

Ponomarev Andrey Sergeevich, candidate of technical sciences, associate professor;

Olaogun Oladimeji Joshua, student  
Lipetsk State Technical University

*We will consider the role of medical technologies in the modern era, as well as their application and the problems that an engineer faced when creating the necessary equipment necessary for everyday medical activity. we will not only look at problems, we are also going to discuss solutions and an effective way to create medical equipment in the Russian Federation and the rest of the world*

**Keywords:** innovative, disease prevention, science, X-ray research, marketing fundamentals and production organization

Наука развивается семимильными шагами. Каждый день в области медицины совершаются новые открытия, проводятся эксперименты и испытания. Учёные-медики совместно с инженерами-приборостроителями работают над созданием суперсовременных приборов. С помощью медицинского оборудования проводят профилактику, диагностику и лечение заболеваний. Благодаря новым технологиям идет постоянное совершенствование медицинской аппаратуры, увеличение ее эффективности, повышение точности. Особенно это заметно в офтальмологии, эндоскопии, лабораторной диагностике, хирургии и реабилитационной медицине. Внедрение новейших технологий сделало возможным обнаружение развития бо-

лезни на ранней стадии, а в некоторых случаях — предупреждение заболевания.

Сфера производства медицинской техники неразрывно связано с научно-техническим прогрессом, поэтому чем новее, качественнее, инновационное будет оборудование — тем больше своей продукции Вы сможете предложить. В рекламной компании, к примеру, медтехники для профилактики заболеваний следует делать ставку на сохранение здоровья, долголетия, повышение качества жизни. Акцент нужно делать на новые веяния технологического прогресса. Традиции и качество — вот главные критерии для средств медицинской техники.

Производство медицинской техники в России в условиях нестабильной экономики и необходимости в импорт замещения стоит наиболее остро.

На рынке общественного здоровья зарубежная и отечественная медицинская техника могут быть сгруппированы в два товарных блока. К первому блоку относятся медицинская техника, вообще не выпускаемая в России, или выпускаемая, но несоответствующая мировому уровню. К таковым относятся высокотехнологичные и наукоемкие изделия — компьютерные, рентгеновские установки, магниторезонансные томографы с повышенной напряженностью поля, ультразвуковая диагностическая аппаратура высокого класса и т. п.

Во второй блок входят изделия, уже на сегодняшний день соответствующие или с доработками способные соответствовать требованиям Минздрава РФ по оснащению ЛПУ.

Импорт является одним из эффективных способов освоения новых технологий в случае первого блока.

Тормозом на пути выхода отечественной медицинской техники на зарубежный рынок служат сертификационные барьеры, состоящие в том, что большинство европейских национальных органов системы международной сертификации не признают российские сертификаты. К сожалению, до настоящего времени в России все еще отсутствуют испытательные лаборатории или центры, аккредитованные в системе международной сертификации по медицинской технике, вследствие чего отечественная медицинская техника, должна проходить дорогостоящие сертификационные испытания за рубежом.

Частая проблема, с которой сталкивается производство медицинской техники в России — это ситуация, когда заказы на поставку медицинской продукции оформляются ниже потребности здравоохранения в ней по причине недостаточности финансирования из бюджетов всех уровней. Вследствие этого на складах предприятий скапливается большое количество невостребованной продукции. Указанная ситуация не позволяет предприятиям своевременно рассчитаться с поставщиками сырья и материалов, налоговыми органами и работниками предприятий.

Миновали времена, когда единственными «приборами» врача были его собственные глаза, уши, руки... В наше время на службу медицине поставлены самые последние достижения науки и техники.

Температуру тела больного человека врач может узнать с помощью не только градусника, но и специальных жидкокристаллических пленок, накладываемых на нужные участки тела. Жидкие кристаллы чутко реагируют на самые, казалось бы, малозначительные изменения температуры и окрашиваются в зависимости от этого в разные цвета. Температура измеряется с точностью до десятых и даже сотых долей градуса, к тому же наглядно видно ее распределение по поверхности тела. Такие же термограммы можно получить при помощи приемников инфракрасного излучения и термовизоров. Таким образом

медики получили возможность точнее определять очаги воспалений, места образования опухолей и т. д.

Широко используется в медицине рентгеновская техника, позволяющая получать фотоснимки внутренних органов. Специальная методика рентгенологического исследования — томография — дает возможность производить снимки слоя, лежащего на определенной глубине исследуемых органов: легких, почек и др. Получение послойного снимка основано на перемещении двух из трех компонентов (рентгеновской трубки, пленки и объекта исследования). Последнее время для получения рентгеновских изображений в нужном ракурсе применяют вычислительную технику (см. Электронные вычислительные машины, ЭВМ). Вычерченные при помощи ЭВМ рентгеновские томограммы предоставляют необходимые данные для лечения больных органов.

Применение ультразвука для диагностики болезней основано на свойстве ультразвуковых волн отражаться от границ, разделяющих среды, имеющие даже очень небольшую разницу в плотности.

Некоторые заболевания внутренних органов (пищевода, желудка и др.) удается обнаружить с помощью особого оптического прибора — эндоскопа. Тонкий гибкий пучок стеклянных волокон из специального оптического стекла вводится внутрь органа. Такой световод освещает исследуемый участок и передает его изображение в фотокамеру или на телеэкран.

В некоторых случаях медики используют радиопилоли. Внутри них несколько датчиков и микроскопический радиопередатчик. Проглотит пациент такую «пилюлю», и в течение некоторого времени врачи получают регулярную информацию о режиме работы внутренних органов в то время, когда человек спит, гуляет, ест...

Одно из последних достижений науки и техники — биосенсоры — миниатюрные устройства, объединяющие в себе детекторы и компьютер (см. Электронные вычислительные машины). Такой биосенсор в течение нескольких секунд может провести анализ десятков компонентов крови. Итак, техника помогает врачам провести анализ состояния больного, поставить диагноз болезни.

В иных случаях, к сожалению, одних лекарств для лечения человека недостаточно. Необходима операция. И снова на помощь хирургу и больному приходит современная медицинская аппаратура. Световой луч лазера останавливает кровотечение, устраняет дефекты кожи, проводит рассечение тканей намного быстрее и точнее обычного скальпеля. Во время сложнейших операций, проводимых на сердце, легких или почках, неоценимую помощь медикам оказывают аппараты, которые так и называются: «искусственное сердце», «искусственные легкие», «искусственная почка». Они принимают на себя функции оперируемых органов, позволяют на время приостановить их работу.

Современная медицинская техника позволяет даже заменить частично или полностью больные органы человека. Электронный водитель сердечного ритма, усилитель звука



для глухих, хрусталик из специальной пластмассы — вот только некоторые примеры использования техники в медицине. Все большее распространение получают также биопротезы, приводимые в действие миниатюрными блоками, которые реагируют на биотоки в организме человека.

Когда операцию приходится вести на очень маленьком участке, например на сетчатке глаза, врачи используют не только микроскопы, позволяющие в деталях увидеть пораженное место, но и созданные советскими учеными и инженерами микроманипуляторы — устройства, позволяющие во много раз повысить точность действий хирурга. Большую помощь медикам при микрохирургических операциях приживления конечностей оказывает аппарат для сшивания сосудов.

Сканирующие электронные микроскопы, позволяющие увидеть даже отдельные вирусы, кобальтовые «пушки» для лучевой терапии — все эти и многие другие достижения современной науки и техники направлены на улучшение здоровья людей.

Хотелось бы отметить вклад людей, которые заняты в научно-образовательной сфере медико-технического профиля.

Во многих исследовательских институтах нашей страны и за рубежом специалист, разрабатывающий медицинские приборы, как правило, занимается разными проблемами и тематиками. Чтобы использовать устройство в клинической практике, необходимо для начала воплотить его программную и аппаратную части. Затем провести лабораторные испытания. Далее проверить на тестовой группе, опубликовать результаты, оформить интеллектуальную собственность, произвести сертификацию и т. д. Проектирование медицинских устройств — сложное, крайне ответственное дело и к нему нельзя подходить, спустя рукава. Как говорил Гиппократ: «Не навреди!». Сама по себе работа в данной сфере интересна и затрагивает сразу нескольких областей знаний:

- физиология человека и животных
- биофизика
- схемотехническое проектирование
- конструирование радиоэлектронной аппаратуры
- цифровая обработка медицинских сигналов и данных
- основы маркетинга и организации производства.

Данная молодая профессия только начинает встраиваться в современную инфраструктуру научного сообще-

ства медицинских технологий. Если можно так сказать, то современные инженеры подобного рода, являются первоходцами в данной области и трудятся методом проб и ошибок. Ведь если многие профессии, такие как врач, педагог или пожарный за несколько тысячелетий своего существования накопили огромный теоретический и практический опыт, то с медицинским приборостроением не все так ясно и понятно.

Конструирование медтехники — многокомпонентный, сложный и затратный процесс. Это создание различных изделий медицинского назначения с составлением их проектов (графических изображений, технических и экономических расчетов и т. п.), проработкой и сопоставлением возможных различных вариантов конструкций и способов изготовления деталей, изготовлением образцов, исследованием их соответствия техническому заданию и оценкой качества. Мыслительная и практическая деятельность здесь направлена на то, чтобы сделать вещь, предметы, которые несут в себе элемент новизны, не повторяют и не дублируют, в отличие от моделирования, действительные объекты. Обычно конструирование начинают со зрительного представления изделия, составления его эскизов, технических рисунков, чертежей. Затем подбирают необходимые материалы. Далее изготавливают опытный образец изделия или само изделие, испытывают его на прочность и работоспособность, дорабатывают с учетом недостатков, и так повторяют многократно, от одного варианта к другому, до создания наилучшего изделия согласно его назначению. Перед разработчиком (конструктором) в процессе конструирования возникает множество вариантов изделия. Многовариантность в конструировании называют вариативностью. Вариативность присуща как конструкции изделия, так и его внешнему виду — дизайну. (Слово «дизайн» в переводе с английского означает «замысел, проект, рисунок».) В узком смысле дизайн — это задача добиваться, чтобы изделия имели красивый внешний вид, красивую, рациональную отделку и были удобны в пользовании.

Красивое и модное изделие, продуманное с точки зрения технической эстетики (красоты), простоты и безопасности обслуживания и эксплуатации, имеет повышенный спрос и ценится дороже. Вот почему прорабатывают множество вариантов изделия, пока не найдут наиболее подходящий. И можно уверенно сказать, что с развитием медицинской техники наступила новая эра на страже здоровья человечества!

#### Литература:

1. Алексеев, Л. П. «Утки» — убийцы, или Социальные аспекты биотехнологии // Экология и жизнь. — 2005. — № 5. — с. 64–66.
2. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология. — СПб.: ГИОРД, 2003. — 288 с.

## Анализ горно-геологических и климатических факторов, влияющих на напряженно-деформированное состояние газопроводов при их прокладке и эксплуатации

Рябчук Владислав Александрович, аспирант;  
Сердобинцев Юрий Павлович, доктор технических наук, профессор  
Волгоградский государственный технический университет;

*Магистральные трубопроводы являются объектами повышенной опасности. Автоматизированная система контроля герметичности газопроводов позволит предотвратить такие последствия аварий на всех участках трубопроводов, как большие экономические потери и загрязнение окружающей среды.*

**Ключевые слова:** температурный перепад, газопровод, внутреннее давление, окружающая среда, напряженно-деформированное состояние.

Магистральные газопроводы прокладываются на разных участках земли, которые характеризуются широким рядом климатических, почвенных, гидрогеологических и других факторов, в разной степени влияющих на прочность и устойчивость трубопроводов. Данные воздействия во многих случаях имеют большое значение в общей проблеме обеспечения надежности трубопроводов. [1]

Обеспечение устойчивости, многолетней эксплуатационной пригодности газопроводов, надежности, несущей способности, а также экологической безопасности окружающей территории является важной проблемой в настоящее время, что определило актуальность работы.

Практика эксплуатации магистральных газопроводов показывает, что именно трубопроводы являются наиболее уязвимым звеном в системе транспортировки газа. Большая часть газопроводов независимо от схемы их прокладки во время эксплуатации подвергается внешнему воздействию, вследствие чего образуется деформация, которая может стать причиной нарушения целостности и эксплуатационной пригодности трубопроводов.

Целью данной работы является проведение анализа воздействия горно-геологических и природно-климатических факторов на устойчивость газопроводов при их надземной и подземной прокладке.

Для выполнения выше указанной цели была поставлена и решена следующая задача: на основе проведенного анализа литературных источников и данных по эксплуатации газопроводов определить основные причины, отрицательно влияющие на надежность эксплуатации и экологическую безопасность газопроводов.

Расчет трубопроводов на внутреннее давление является не единственным условием безопасного использования трубопроводов, поскольку в процессе эксплуатации магистральные газопроводы поддаются воздействию многих факторов. Во время эксплуатации магистралей, находящихся в сложных горно-геологических и климатических условиях, возникает опасность влияния на трубопроводы нештатных кинематических нагрузок. Такие нагрузки приводят к следующим неблагоприятным последствиям:

- отклонение фактического положения оси трубопровода от проектного;
- возникновение в трубопроводе дополнительных продольных напряжений;
- потеря устойчивости трубопроводов в определенных местах.

Аварии и даже локальные отказы на отдельных участках трубопроводов приводят к большим экономическим потерям и серьезным последствиям для окружающей среды. К основным причинам аварий относят брак строительно-монтажных работ и механические повреждения. В северных регионах вклад данных причин в общую интенсивность аварий на газопроводах, естественно, больше. Значительная часть аварий при этом происходит из-за неправильной установки (отклонений от проектных решений), а также из-за отклонений от норм при монтаже, из-за воздействия внутренних (изменение давления среды) и внешних факторов, а именно сейсмозодействие, большой перепад температуры окружающей среды.

Такие участки подвергаются дополнительным воздействиям, которые при изменении нагрузки на трубопроводы и по мере накопления усталости в металле труб приводят к изменению напряженно-деформированного состояния (НДС) трубопроводов, и при критических значениях НДС в конечном итоге вызывают аварийные последствия.

Рассмотрим влияние внешних факторов на НДС трубопроводов более подробно.

Являясь линейным сооружением, трубопровод проходит по длине в различных мерзлотно-грунтовых условиях и по различным климатическим зонам. Для оттаивающих и замерзающих грунтов характерно наличие в них значительных сжимающих продольных нагрузок. Действуя на газопровод во время эксплуатации в теплое время года, данные нагрузки приводят к значительным поперечным перемещениям упругой оси газопровода, в частности, в местах искривления, и как результат, эти перемещения приводят к выходу газопровода из траншеи. В зимнее время газопроводы подвергаются большим продольным усилиям растяжения, и в обводненных участках часто происходит всплытие газопровода. Сезонные промерзания и

оттаивания из-за неоднородности условий среды по диаметру и длине подземного трубопровода приводят к двум

ситуациям, вследствие чего возникают деформации изгиба (см. рис. 1). [3]

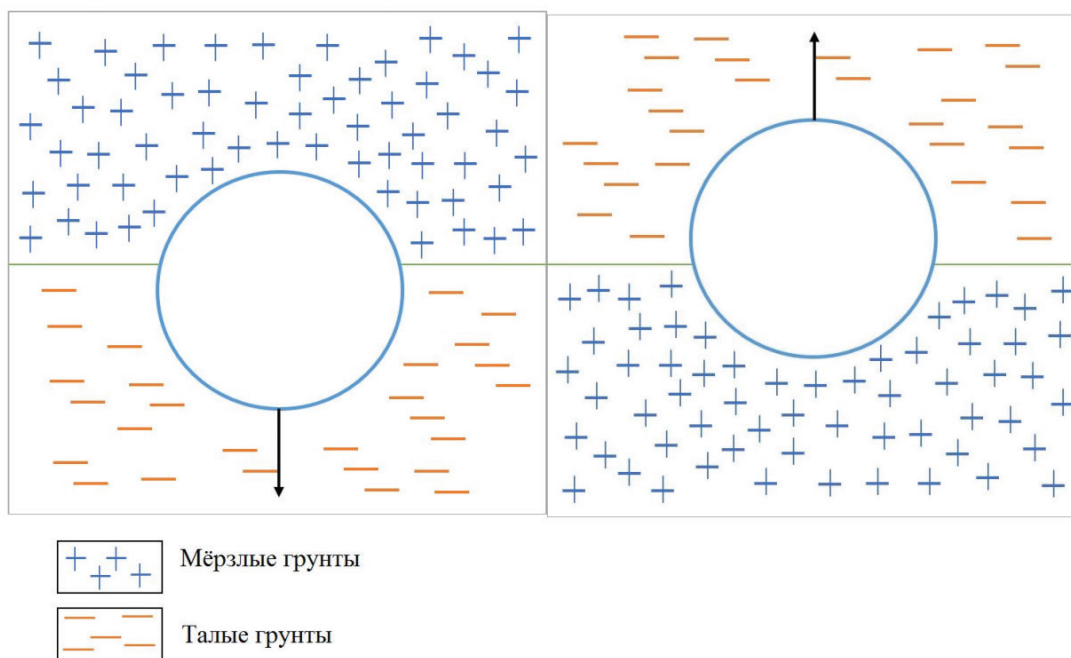


Рис. 1. Схема возникновения напряжений изгиба трубопровода в период промерзания-оттаивания

Нагрузки, испытываемые газопроводом, по характеру воздействия и длительности следует делить на временные, постоянные и особые. К постоянным нагрузкам относятся давление грунта засыпки, собственная масса трубопровода, выталкивающая сила воды и силы, вызванные монтажом. К временным нагрузкам принято относить массу продукта, внутреннее давление среды, деформационные силы грунта и прочие воздействия климата. Внутреннее давление является главным силовым воздействием, определяющим НДС газопровода [2]. В большинстве случаев в трубах возникают кольцевые растягивающие напряжения под воздействием внутреннего давления. Продольные напряжения вносят следующий по значимости вклад в НДС, они возникают как при воздействии внутреннего давления продукта, так и при перепаде температур и других взаимодействий трубопровода с окружающей средой. В первую очередь при расчете газопроводов на прочность и устойчивость учитывается перепад температур, так как температура газопровода меняется во времени в широком диапазоне. Для газопроводов, проложенных в климатических условиях северного региона, важно иметь во внимании

факторы взаимодействия трубы со средой, где она находится. Например, на подземный газопровод, который находится на обводненных участках, кроме массы засыпки действует и выталкивающая сила, увеличивающаяся с увеличением диаметра трубы. Вызванные температурными изменениями деформации при подземной укладке достигают больших значений. Такие деформации возникают в результате увеличения продольной силы в газопроводе, во время сезонных изменений характеристик грунтов как для подземной укладки, так и для обвалованного участка газопровода.

Учитывая вышеперечисленные факторы, влияющие на НДС газопроводов, при достижении предельных значений, приводящих к аварийному исходу, предлагается создание автоматизированной системы контроля прочностных и геометрических параметров трубопроводов. Применение системы датчиков для каждого участка магистрали с отслеживанием измерительных параметров, в частности расхода продукта, в режиме реального времени является важным условием эффективной и безопасной эксплуатации трубопроводных систем.

#### Литература:

1. Гусейнов, К. Б., Егоров С. И., Завьялов А. П., Лопатин А. С. Опыт применения программных комплексов на основе метода конечных элементов для оценки напряженно-деформированного состояния магистральных газопроводов, проложенных в особых климатических условиях // Проблемы сбора, подготовки, транспорта нефти и нефтепродуктов. 2014. № 1. с. 67–70.
2. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06–85\*. — Москва: Стандартинформ, 2013. — 97 с.

3. Эксплуатационные особенности газопроводов в условиях Крайнего Севера // Томский политехнический университет. URL: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/26609/1/TPU161152.pdf>

## Достоинства и недостатки конструкций сцепных устройств транспортных тележек маломобильной техники для лиц с ОВЗ

Чубенко Елена Филипповна, кандидат технических наук, доцент;

Величко Иван Сергеевич, студент;

Старостин Денис Валерьевич, студент;

Сингаевский Никита Андреевич, студент;

Кундышев Михаил Николаевич, студент;

Белоусов Андрей Сергеевич, студент

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

*Многообразие конструкций сцепных устройств стойки управления с транспортными тележками маломобильной техники требует проведение анализа для установления достоинств и недостатков. Применение подобных конструкций обладает актуальностью, невысокой стоимостью, удобствами в эксплуатации.*

**Ключевые слова:** сцепное устройство, секторальное устройство, грузовая тележка.

В настоящее время многие компании в погоне за прибылью делают акцент на производстве товаров и оборудования, ориентированном на молодых и здоровых людей, при этом забывая о тех, кто имеет ограниченные возможности здоровья и о лицах старшего предпенсионного возраста.

В связи с потребностями экономики в России пенсионный возраст увеличен, что приводит к возникновению требований облегчения и упрощения условий труда работающих. Россия обладает большой территорией и развитой транспортной системой, количество автомобильного транспорта в стране ежегодно растет, что приводит к увеличению числа автосервисных предприятий и производственного персонала. Также с улучшением развития экономики возникает потребность в складском хранении производственной выработанной материальной продукции, что вызывает рост складской сети, использующей физический труд при транспортировке различных грузов.

С ростом благосостояния населения увеличивается строительство зданий как жилого сектора, так и производственных предприятий, что является основой создания новых строительных площадок и использования на них большого количества людей, занятых физическим трудом.

### Актуальность

Актуальность данной работы заключается в разработке сцепного устройства для самоходной грузовой тележки, которое будет обладать высоким спектром возможностей, применимых для грузовых тележек различного производственного назначения.

### Новизна

В настоящее время не разрабатываются централизованно сцепные устройства для грузовых тележек, которые обладали бы необходимыми критериями, то есть простотой эксплуатации, относительно не большим весом

и возможностью изменять угол наклона транспортной стойки для облегчения работы, не зависимо от антропологических особенностей людей.

В данной работе представлена конструкция секторального сцепного устройства, которая обладает значительными преимуществами в сравнении со своими аналогами и новизной.

### Основная часть

Существует множество технических сцепных устройств, не применяющихся с мотор-колесами, а именно: электромагнитного типа, стандартного устройства крюкового типа, тягово-сцепного, шкворневого и стержневого.

Учитывая технологичность и экономичность изготовления, принято конструктивное решение применения сцепного устройства секторального типа, которое показано в виде 3D модели на рисунке 1.

Разработанное сцепное устройство обладает следующими преимуществами: легкость в эксплуатации, небольшие размеры и возможность изменения угла наклона транспортной стойки.

Секторальное сцепное устройство состоит из шпильчатого элемента поворотного типа с пластинчатыми силовыми тягами, которое позволяет изменять угол наклона стойки в широком диапазоне и подходит по антропологическим критериям различным пользователям, благодаря этому нет ограничения в удобстве эксплуатации независимо от роста человека.

Для создания данных моделей была использована программа Rhinoceros [2, с. 26], которая позволяет строить твердотельные объекты при помощи 3D моделирования.

Геометрические модели твердых тел всегда математически точные. Отображение этих моделей на экране монитора осуществляется с заданной точностью и зависит

Таблица 1. Преимущества и недостатки сцепных устройств

Названия	Преимущества	Недостатки
Электромагнитного типа	мгновенно образует жесткое замыкание и не требует технологически крепежных операций	в случае падения заряда батареи прочность сцепного устройства резко ослабевает
стандартное устройство крюкового типа	легкость изготовления, а также простота в использовании	недостаточное сцепление между элементами конструкции
тягово-сцепное устройство	полноценная тяговая функция	недостаточное сцепление между элементами конструкции
шкворневого типа	обеспечивают быструю и безопасную сцепку-расцепку	ограничивает угол поворота конструкции
стержневого типа	высокая грузоподъемная масса, а также высокая сила прижатия	сложность ручной сборки сцепного устройства

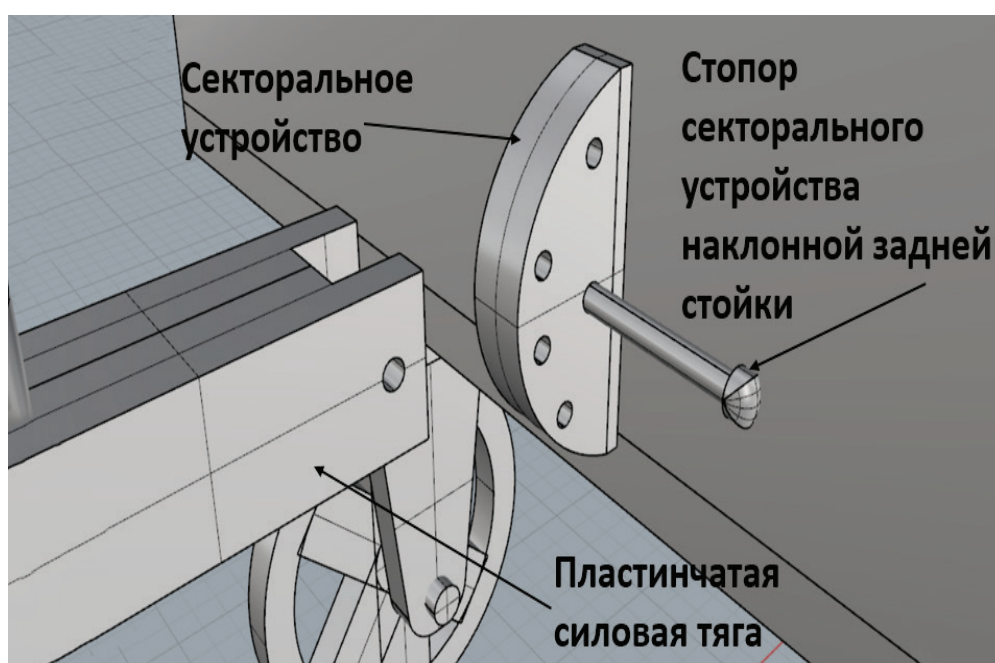


Рис. 1. 3D-модель секторального сцепного устройства

от размера рабочей области, выбранного конструктором в начале сеанса работы, что существенно упрощает процесс проектирования и моделирования.

Еще одним сцепным устройством является стержневое. Данное сцепное устройство обладает наиболее высокой силой прижатия, что обеспечивает хорошее сцепление с дорожным полотном.

Так же плюсами такого сцепного устройства являются: большая грузоподъемная масса, возможность закреплять стойку в статичном положении и большой угол атаки без наката [1, с. 4].

#### Заключение

В данной работе были выявлены достоинства и недостатки существующих сцепных устройств, проанализировав которые появляется возможность разрабатывать

новое актуальное по всем критериям сцепное устройство, подходящее для многих конструкций и обладающее несомненной новизной.

Полученные в ходе работы теоретические и практические знания будут полезны в дальнейшем для разработки тягово-сцепных конструкций.

#### Перспективы работы

Невысокая цена, высокая экономическая эффективность и простота обслуживания позволяют прогнозировать наличие постоянного спроса, что позволит организовать рентабельную мастерскую по производству маломобильных транспортных средств на базе лаборатории прикладной механики кафедры транспортных процессов и технологий института транспорта и логистики ВГУЭС.

## Литература:

1. Универсальная транспортная стойка с рулевым управлением с мотор колесом. Чубенко Е. Ф., Пасечнюк Э. В. Наука, техника, промышленное производство. История, современное состояние, перспективы. Материалы научно-практической конференции ДВФУ. Инженерная школа. Изд. ДВФУ, 2019 г.
2. Меженин, А. В. Технологии 3d моделирования для создания образовательных ресурсов. Учебное пособие. — СПб., 2008.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Экологичность производства строительных материалов как основное направление развития градостроительства

Кладова Татьяна Олеговна, студент магистратуры  
Томский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассмотрены основные направления строительства объектов с использованием экологически чистых строительных материалов. Описаны некоторые экологически чистые материалы, используемые в настоящее время в мире. Приведены примеры строительства «зеленых» зданий.*

**Ключевые слова:** градостроительство, экологичность, строительные материалы.

Строительство — отрасль материального производства, целью которого является производство строительных материалов, возведение зданий, и сооружений их реконструкция и демонтаж. В процесс строительства включаются: все изыскательские, проектные, организационные и строительно-монтажные работы. Результатами строительства являются возведенные здания с внутренней отделкой, действующей технологической системой, и соответствующей документацией.

Градостроительство — это планировка и застройка городов; область строительства и архитектуры, которая комплексно решает эстетические и строительно-технические задачи.

Целью градостроительства является строительство жилой площади для комфортного проживания населения.

Строительство влияет на окружающую среду. Под зданиями изменяются: грунт, рельеф, грунтовые воды, испарение влаги, интенсивность растительности и многое другое. Необходимо соблюдать все эти критерии при планировке и самом строительстве, чтобы не нарушить баланс между человеком и природой. Немаловажно использовать в строительстве экологически чистые материалы.

В России в 60-е годы XX в. был создан и утвержден санитарный контроль для синтетических строительных материалов: «Перечень полимерных материалов и конструкций, разрешенных к применению в строительстве министерством здравоохранения».

Несмотря на то, что химическая промышленность набирает обороты в изготовлении более дешевой, но опасной продукции, с каждым годом создаются новые, наиболее «экологичные» строительные материалы. Это необходимо для поддержания здоровья человечества, ведь с каждым днем все больше и больше людей страдают от разных за-

болеваний. Но мы можем сократить это число, используя экологически чистые строительные материалы.

Экологически безопасными материалами считаются те, при создании которых не страдает окружающая среда и другие объекты. Существуют два типа строительных материалов:

- 1) Абсолютно экологичные (камень, дерево, каучук, бамбук, солома, хлопок);
- 2) Условно экологичные (кирпич, пенобетонные блоки, плитка, материалы из кремния и алюминия).

В настоящее время в большей степени используются условно экологичные материалы, они такие же безопасные, как и абсолютно экологичные, но имеют наиболее высокие технические показатели [1, стр. 35–37].

Не менее популярными являются новые экологически чистые материалы. Например, для возведения стен можно использовать:

— Зидарит — это строительные плиты, состоящие на 90 % из древесной стружки и на 10 % — из жидкого стекла и цемента. Они используются при строительстве капитальных домов в качестве опалубки, утеплителя и конструкционно строительного материала;

— Геокар — шумопоглощающие и теплоизолирующие блоки, которые изготавливаются из торфа с добавлением древесной стружки. Имеют бактерицидные свойства и уничтожают вредные микроорганизмы. Могут применяться для постройки зданий до 3 этажей;

— Керамическая пена (керпен) — высокопористый строительный материал, состоящий из легкоплавких глин, базальтов и перлитов. Вес значительно легче, чем у кирпича, а прочность на порядок выше;

— Камышит, соломит — легкие блоки из камыша и соломы, в которых в качестве связующего элемента при-

меняется глина. Используются в качестве утеплителя, при строительстве капитальных домов [2].

К наиболее экологичным кровельным материалам можно отнести: керамическую черепицу и листовую медь.

В качестве утеплителя можно применить: минеральную вату, древесные плиты и эковату (изготавливаемую из целлюлозы).

В недавнем времени в градостроительстве стали популярны «Зелёные» здания, которые оказывают минимальное воздействие на окружающую среду, теперь они строятся по всему миру. Примером таких сооружений может служить здание, построенное в 2009 году в Копенгагене. Основными его источниками энергии являются солнце и тепло почвы. Оно обладает цилиндрической формой и снижает тепловые потери фасада, при этом более эффективно используется солнечный свет в течение дня. В жару через окна на крыше осуществляется вентиляция, а термоактивные бетонные полы осуществляют охлаждение здания.

В России «Зелёные» технологии ещё не так популярны, но уже есть примеры таких домов в Москве, Под-

московье и Санкт-Петербурге. В Подмоскowie был построен первый «Активный дом». В сентябре 2011 года. Дом не зависит от внешних источников и полностью обеспечивает себя энергией. Фасад дома способен самостоятельно открываться и закрываться, в зависимости от погодных условий. В здании находится «умная» вентиляция, в основе которой осуществляется рекуперация воздушных потоков и энергоэффективные окна [3, стр. 2248–2249].

Экологически чистые строительные материалы, как правило, отличаются по цене. Приоритетно в большую сторону, что ведет к удорожанию объектов, а иногда и в сторону уменьшения. Выбор остается за строительной компанией, экономить на стоимости материалов и загрязнять экологию или же строить экологически безопасные объекты.

Таким образом, современное градостроительство, которое обеспечивает эстетический облик городов и экологическую безопасность, при использовании экологически чистых строительных материалов, является актуальным направлением развития строительной отрасли.

#### Литература:

1. Передельский, Л. В. Строительная экология: учеб. пособие / Л. В. Передельский, О. Е. Приходченко. — Ростов н/Д: Феникс, 2003. — 320 с.
2. Справочник строителя // 19.01.2015 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.baurum.ru/\\_library/?cat=state\\_control&id=1346](http://www.baurum.ru/_library/?cat=state_control&id=1346) (дата обращения: 13.12.2019).
3. Материалы 62-й Университетской научно-технической М 34 конференции студентов и молодых ученых [Электронные текстовые дан.]. — Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. — 2360 с. (дата обращения: 15.12.2019).

## Полномочия органов местного самоуправления в сфере градостроительства на примере Калуги

Короходкина Кристина Геннадьевна, студент магистратуры  
Тульский государственный университет

*В статье описан правовой механизм управления градостроительной деятельностью на уровне местного самоуправления. Рассмотрена теоретическая и практическая деятельность органов местного самоуправления в градостроительной сфере города Калуги в соответствии с Градостроительным кодексом РФ.*

**Ключевые слова:** Калуга, градостроение, полномочия, местное самоуправление.

Градостроительство и архитектура — это те сферы деятельности, в которых участвуют все слои общества, развиваются предпринимательская инициатива и инвестиции, растут производственные силы и социальная инфраструктура [1–2, 4]. В современных условиях экономического развития в связи с перераспределением полномочий между центром и местным уровнем власти возрастает роль города в укреплении конституционных основ государства, осуществлении согласованных действий субъектов Федерации и органов мест-

ного самоуправления, реализации социальных прав населения.

Административно-правовой механизм управления градостроительной деятельностью в последнее десятилетие претерпел значительные изменения. Систему ведомственной вертикали централизованного планирования городского развития сменил конституционный принцип самостоятельного решения населением вопросов местного значения, владения, пользования и распоряжения муниципальной собственностью. Задачи городского пла-



нирования, архитектура и градостроительство переданы в функции местного самоуправления [3]. Сегодня органы местного самоуправления совместно с населением должны выработать стратегию развития муниципального образования (долгосрочный стратегический план) и решать повседневные задачи функционирования. Рассмотрим долгосрочный стратегический план развития города Калуга.

Калуга определяет этапы реализации градостроительной политики города, задает функционально-планировочную организацию, в которой объединено развитие всех подсистем города. Целью данного плана являются следующие этапы:

1) Реализация современных инфраструктурных решений в сфере инженерного обеспечения, а также удобного обслуживания транспорта. Т. к. мы живём в эпоху, когда технический прогресс стремительно развивается, то инженерные решения активно используются в градостроительстве. В данный момент в городе может образовываться затор на дорожных путях, что мешает удобному функционированию активности города. Из-за проблематичности расширения дорог, в долгосрочной перспективе можно рассматривать создание дополнительных путей для общественного транспорта. В ОАЭ разрабатывается двухуровневая система для электроавтобусов, которая в дальнейшем может использоваться в городе Калуга. Суть метода заключается в том, что пассажирские остановки располагаются внизу, а затем автобусы поднимаются на уровень выше (около 3 метров), где по рельсам начинает движение над существующей дорогой. Таким образом снижается нагрузка на имеющиеся пути.

2) Улучшение эстетических качеств города Калуга путём восстановления природного ландшафта, а также развития историко-культурной градостроительной среды города.

В настоящее время в Калуге активно происходит восстановление важных исторических объектов, а также создание новых объектов для привлечения инвестиций. Ярким примером считается строительство инновационного культурного центра (ИКЦ) возле музея Циолковского. Данный архитектурный объект соответствует современным стандартам, а также позволяет заменить своей функциональностью существующие в городе драматические театры и художественные залы.

Не стоит забывать, что планировку таких территорий необходимо подтверждать документально. Это осуществляется на основании документов территориального планирования, правил землепользования и застройки в соответствии с требованиями технических регламентов, градостроительных регламентов с учетом, границ территорий объектов культурного наследия, включенных в Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, границ территорий вновь выявленных объектов культурного наследия, границ зон с особыми условиями использования территорий. Ведение до-

кументации необходимо для бесперебойного развития территорий и объектов.

3) Улучшение экологических условий для населения Калуги.

Сегодня активно идёт развитие второй площадки музея Циолковского, который будет оборудован солнечными источниками энергии, что не только делает более футуристичным внешний вид, но и позволяет улучшить экологическую ситуацию в городе путём применения альтернативных источников энергии.

4) Создание социальных программ, направленных на повышение интереса горожан в участии градостроительных вопросов.

Создание таких программ позволяет увеличить число активных граждан, т. к. в данный момент многие люди не знают о существующих программах по улучшению города, а следовательно и не могут принимать решение в данных вопросах. Как правило информацию об изменении ландшафта города или сооружении новой постройки они узнают во время начала строительного процесса или его завершения. Так многие люди не знают, что согласно пункту 7 статьи 31 Градостроительного кодекса РФ, глава местной администрации должен опубликовать на официальном сайте города Калуги в течение 10 дней решение о подготовке проекта.

5) Привлечение в сферу строительства территории, которые в настоящее время используются нерационально, а также изменить структуру города путём создания уникальных малоэтажных домов с современным оборудованием и социальной инфраструктурой.

В качестве примера будут рассмотрены небольшие поселения в европейских странах. В Германии активно стараются совмещать природу и современную архитектуру, сейчас ни для кого не удивительно, если увидишь малоэтажный дом, который будет иметь крышу с плавным переходом в холм, где находится местный парк. Таким образом местное население старается беречь природные ресурсы.

6) Обеспечить функциональное зонирование, т. е. создание площадок, территорий под необходимые потребности горожан. Например, создание парковочных мест, создание складских помещений и т. п.

Планирование территорий таких территорий должно быть официально одобрено. В связи с этим используют п.1 статьи 46 Градостроительного кодекса РФ решение о подготовке документации по планировке территории должно приниматься органом местного самоуправления поселения (городского округа) по инициативе указанных органов либо на основании предложений физических или юридических лиц о подготовке документации по планировке территории [5].

В соответствии с этим документом перед утверждением проекта, он должен пройти обязательные публичные слушания, куда предварительно должны быть приглашены жители ближайших районов.

Градостроительство, архитектура и жилищное строительство всегда играли важную роль в развитии обще-

ства, отражая социально-экономические потребности и интересы государства и граждан. Действующий Градостроительный кодекс РФ предлагает муниципальным образованиям различные инструменты градостроительного управления, важнейшими из которых являются разработка и утверждение документов территориального планирования, местных нормативов градостроитель-

ного проектирования, документации по планировке территорий, а также правил землепользования и застройки. Градостроительная политика муниципального образования должна основываться на балансе интересов населения и инвесторов при использовании всех форм участия и контроля граждан и застройщиков в ее разработке и реализации.

#### Литература:

1. Бутаева, Е. М. Полномочия органов местного самоуправления в сфере градостроительства // Власть и управление на Востоке России. — 2007. — № 3 (40). — с. 85–89.
2. Бутаева, Е. М. Полномочия органов местного самоуправления в сфере градостроительства // Бизнес в законе. — 2008. — № 3. — с. 21–23.
3. Назарова, Т. О. Основные проблемы и направления совершенствования деятельности местных органов власти в сфере градостроительства и жилищно-коммунального хозяйства // Актуальные проблемы экономики, социологии и права. — 2019. — № 1. — с. 72–75.
4. Тумасян, А. В. Порядок осуществления органами местного самоуправления полномочий в области градостроительной деятельности // В сборнике: VII International correspondence scientific specialized conference «International scientific review of the problems of law, sociology and political science» — 2018. — с. 25–30.
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации // Консультант-Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/) (дата обращения: 24.11.2019).

## Деятельность органов местного самоуправления Среднеахтубинского муниципального района в сфере строительства

Немчинова Людмила Юрьевна, студент магистратуры  
Московский финансово-юридический университет МФЮА

*Статья посвящается организации и функционированию органов местного самоуправления Среднеахтубинского муниципального района, а также ряду проблемных аспектов деятельности местной власти в сфере строительства.*

**Ключевые слова:** строительство, благоустройство многоквартирных домов, ввод в эксплуатацию.

Органы местного самоуправления самостоятельно управляют муниципальной собственностью, исполняют, утверждают и формируют местный бюджет, устанавливают местные сборы и налоги, осуществляют охрану общественного порядка, решают иные вопросы местного значения, а также наделяются законом отдельными государственными полномочиями с передачей необходимых для их осуществления финансовых и материальных средств (ст. 132 Конституции РФ). Местное самоуправление гарантируется правом судебной защиты, компенсацией дополнительных расходов, которые возникли в результате решений, принятых органами государственной власти, включая запрет на ограничение прав местного самоуправления, установленных Конституцией РФ и федеральными законами (ст. 133 Конституции РФ).

Деятельность органов местного самоуправления в области строительства ориентирована на то, чтобы предоставить подходящие условия жизнедеятельности человека,

эффективно создавать порядок распределения и расселения производственных сил, рациональную планировку, застройку и благоустройство городских округов, улучшать социальную и промышленную инфраструктуру.

В соответствии со ст. 8 Градостроительного кодекса Российской Федерации к полномочиям органа местного самоуправления муниципального района в области градостроительной деятельности относятся:

- утверждение и разработка документов территориального планирования;
- утверждение местного норматива градостроительного планирования муниципального района;
- утверждение правил застройки и землепользования муниципального района;
- утверждение документации по планировке территории муниципального района;
- выдача разрешения на строительство, разрешения на ввод объекта в эксплуатацию при осуществлении ка-

питательного ремонта, реконструкции и строительства объектов капитального строительства, находящегося на территории муниципального района;

— ведение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности, которая осуществляется на территории муниципального района;

— принятие решений о развитии территорий, которые уже застроены; — проведение обследования сооружений и зданий на предмет соответствующего технического обслуживания и технического состояния в соответствии с требованиями технических регламентов, которые предъявляются к конструктивным и прочим характеристикам безопасности и надежности таких объектов, требованиям проектной документации, в том числе с выдачей рекомендации о мерах по устранению нарушений, которые были обнаружены;

— утверждение и разработка программ комплексного развития систем коммунальной, транспортной и социальной инфраструктур муниципального района;

— заключение договора о комплексном развитии территории по инициативе правообладателя земельного участка и (или) размещенного на нем объекта недвижимого имущества;

— принятие решений о комплексных развитиях территорий по инициативе органа местного самоуправления муниципального района. Спектр функций полномочий органа местного самоуправления в области градостроительства является широким.

На сегодняшний день Среднеахтубинский муниципальный район является одним из лидеров среди муниципалитетов Волгоградской области по вводу жилья в эксплуатацию. Но, несмотря на это, сохраняется острая потребность в строительстве нового жилья. Среди категорий граждан, особо нуждающихся в жилье, можно назвать молодые и многодетные семьи, дети-сироты, молодые специалисты и т. д.

Многоквартирные жилые дома имеются на территории восьми поселений района.

Общее число многоквартирных домов без домов блокированной застройки составляет — 211 домов. Собственниками многоквартирных домов избраны следующие способы управления:

— управляющую организацию избрали — 84 дома, что составляет 40 % от общего числа многоквартирных домов;

— ТСЖ — 1 многоквартирный дом или 0,45 %;

— непосредственное управление — 122 многоквартирных дома или 58,1 %;

— в 3 многоквартирных домах (1,4 % от общего количества многоквартирных домов) был выбран непосредственный способ управления, но он не был реализован в течение 2017 года.

Ввод общей площади жилья за счет всех источников финансирования за 2018 год составил 28186,0 кв.м.

Среднеахтубинский район принимал участие в программе по переселению граждан из аварийного жилого фонда. Введено в эксплуатацию 11 многоквартирных

жилых домов в р. п. Средняя Ахтуба — более 400 квартир, общей площадью 16,1 тыс.кв.м. Стоимость строительства составила 570 млн. руб.

Предоставлением услуг тепло-водоснабжения и водоотведения в 2018 году были заняты 11 организаций коммунального комплекса, в том числе 2 организации коммунального комплекса частной формы собственности или 18 %. В 2018 году степень благоустройства многоквартирных домов сложилась следующая:

— 204 многоквартирных дома оснащены холодным водоснабжением;

— 32 многоквартирных дома горячим водоснабжением;

— 124 многоквартирных дома с газоснабжением;

— 173 многоквартирных дома с централизованным теплоснабжением.

В 2018 году коллективными приборами учета холодной воды фактически оснащено 80 % от общего числа многоквартирных домов, подлежащих оснащению ОДПУ. ОДПУ горячего водоснабжения установлены на всех многоквартирных домах, с 11 ОДПУ установленных на многоквартирных домах снимаются показания, остальные ОДПУ подлежат замене. Общедомовые электросчетчики установлены на всех многоквартирных домах, где есть техническая возможность установки. Общедомовые приборы учёта тепловой энергии установлены в 37 многоквартирных домах, что составляет 28 % от общего числа многоквартирных домов, подлежащих установке ОДПУ.

В 2018 году отремонтировано и введено в эксплуатацию пожарное депо.

Ведется строительство ФАПа с вводом в эксплуатацию в 2019 году. Строительство ведется с привлечением областных и федеральных средств.

В рамках проведения капитального и текущего ремонта объектов муниципальной собственности выполнялись работы по объектам образования на общую сумму более 10 млн рублей, в том числе:

— ремонт инженерных сетей и оборудования, текущий и капитальный ремонт зданий образовательных учреждений.

Проведен аукцион и заключен муниципальный контракт на проектирование детского сада на 100 мест на сумму 1 746 тыс.руб. Ведется проектирование школы на 700 мест. Стоимость проектных работ составляет 1 837 тыс. руб. Также ведется подготовительная работа для проектирования детсада на 240 мест в г. Краснослободске.

В 2017 году за счет средств районного бюджета была разработана проектная документация по строительству физкультурно-оздоровительного комплекса г. Краснослободск. Стоимость проектных работ составила 1 860 тыс. руб.

С помощью Облспорткомитета было подписано соглашение о сотрудничестве с дирекцией федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016–2020 годы» — Феде-

ральное государственное унитарное предприятие «Дирекция Программы по развитию физической культуры и спорта».

Строительство нового ФОКа решит вопрос объединения групп и обучающихся в одном месте, что позволит увеличить охват занимающихся спортом детей и взрослых.

Литература:

1. Решение Среднеахтубинской районной Думы Волгоградской области от 21 декабря 2015 года № 21/101 «Об утверждении положения комитета по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству администрации Среднеахтубинского муниципального района Волгоградской области» // СПС КонсультантПлюс.URL;
2. Решение Среднеахтубинской районной Думы Волгоградской области от 29 января 2010 года № 7/42 «О комитете по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству администрации Среднеахтубинского муниципального района» // СПС КонсультантПлюс.URL.

## Влияние трендов на моушен-дизайн

Чернийчук Ирина Александровна, аспирант

Московская государственная художественно-промышленная академия имени С. Г. Строганова

*Статья посвящена изучению влияния трендов на дизайн в целом и на моушен-дизайн, как отдельный вид современного дизайна. Рассмотрены причины возникновения трендов, процессы их формирования и распространения, сроки существования. Выявлены положительные и негативные аспекты в следовании трендам. Проведен анализ трендов в моушен-дизайне, получивших широкое распространение на мировом уровне за последние несколько лет.*

**Ключевые слова:** старение тренда, моушен-дизайн, прием, привлечение внимания, востребованность, мода, копирование.

Современный мир невозможно представить без дизайна. И если в начале XX века можно было говорить о дизайне в целом, то сейчас дизайн разделился на множество направлений, стал более узкоспециализированным, мгновенно реагирует на потребности рынка. Еще недавно никто не слышал о веб-дизайнерах, дизайнерах интерфейсов и мобильных приложений, гейм-дизайнерах, Digital-дизайнерах, дизайнерах-визуализаторах и моушен-дизайнерах. Сейчас это активно развивающиеся, востребованные профессии. И расслоение дизайна продолжается с каждым годом.

Что же управляет направлениями дизайна, на что ориентируются специалисты при разработке дизайн-решений? Весь мировой пласт дизайна развивается под влиянием трендов, несмотря на существующие различия в культуре и государственном устройстве. Дизайн достаточно универсален и следует моде. Для начала стоит разобраться в том, откуда берутся тренды и почему имеют такое влияние на дизайн в целом?

Тренды не берутся из ниоткуда. Их создают, формируют люди. Главными источниками трендов можно считать пользователей, дизайнеров и технологии. Причины возникновения трендов можно разделить на случайные и функциональные. Случайные являются результатом применения новой идеи, которая получила поддержку пользователей и единомышленников. Функциональные тренды формируются в ответ на развитие технологий.

Предсказание трендов — это данные, статистика, аналитика и интуиция. Предсказывают тренды специалисты — тренд-аналитики и маркетологи. Тренды задают цветовые палитры, текстуры и фактуры, отношение к пространству, стилевые предпочтения, форму объектов. Все эти параметры являются универсальными и применимыми для всех видов дизайна. Распространяются тренды через трендсеттеров, крупные мировые выставки и знаковые мероприятия, показы, слеты, премии. На таких мероприятиях презентуются новые идеи, технологии, направления.

Способ распространения трендов — копирование и прямое заимствование понравившихся идей и приемов. После копирования происходит процесс адаптации идеи под различные нужды, выходящие за границы первоначального применения. Идея претерпевает эволюционные изменения и начинается ее широкое тиражирование, навязывание тренда потребителям. Нужно отметить, что различные тренды в современном мире могут сосуществовать. «В моде произошел переход от доминирования отдельных стилей к одновременному «равноправному» присутствию разных стилей — полистиличности... Модный тренд теперь задается совокупностью стилей». [1]

Зачем нужно формирование трендов? Тренд помогает создавать образ. Покупая тренд — покупают этот образ. Большая часть трендов не связана с удовлетворением утилитарных целей, являя собой вариации без изменения самой сущности продукта. Причин, по которым

люди придерживаются трендов, несколько. Тренды используются для привлечения внимания, так как являются образцом того, что считается привлекательным в данный момент времени. Так же тренды способны подчеркнуть принадлежность к определенной социальной группе или движению, способствуют демонстрации социального статуса. Тренды помогают утвердиться в главенстве, заявить о своей конкурентоспособности.

Каковы же вред и польза от следования трендам? Нужно ли вообще им следовать. Несомненно, знание трендов в дизайне и следование им имеет свои *плюсы*. Среди наиболее значимых можно выделить следующие:

- использование проверенного растиражированного приема повышает вероятность успеха и снижает риски;
- ориентация на тренды позволяет казаться причастным к чему-то большому, современному, быть в курсе новейших разработок;
- зная тренды можно наоборот противопоставить себя трендам и тем самым выделить свою работу;
- тренды позволяют выполнять большие объемы работы и укладываться в сжатые сроки, так как снимают необходимость поиска стиливого решения;
- хорошо подходят для краткосрочных событий и мероприятий, так как требуют меньше вложений.

*Минусы* от работы с учетом трендов:

- ориентация на тренды заставляет жертвовать собственными интересами и предпочтениями в угоду большинству;
- работа, выполненная по трендам, не будет выглядеть оригинально и обладать самооценностью;
- тренд-ориентированные работы быстро устаревают.

Старение тренда — процесс искусственный. Нельзя сказать, что продукт износился или стал выглядеть хуже. Изменилась только его привлекательность для потребителя. Так как тренд стал чрезмерно растиражированным — появилась усталость от его постоянного применения. Вместо привлечения внимания, продукт стал отталкивать потребителя.

Срок службы тренда имеет разную продолжительность. Макротренд — более длительный и устойчивый. Микротренд — скоротечен, держится 1–2 сезона. Сроки жизни трендов в разных областях дизайна также варьируются. В некоторых тренды мимолетны, в других фундаментальны. В архитектуре, являющейся отражением целых эпох и стилевых направлений, доминируют более долговечные тренды. Здания продолжают стоять уже после завершения влияния стиля. Тренды в интерьере в этом плане более мобильны и позволяют переделывать пространство под выбранный стиль, однако делается это нечасто. Промышленный дизайн подвержен влиянию трендов, но способен длительное время сохранять стабильность. Одно из самых быстро меняющихся направлений — это модные тенденции в одежде и аксессуарах. Не зря моду называют скоротечной и «капризной». Ее смена происходит настолько быстро, что к следующему сезону одежда уже устарева и появление в ней на публике вызывает осуждение.

Мода циклична, но ее циклы со временем становятся более короткими. Тренды повторяются с некоторыми изменениями. В отдельных случаях тренды приходят с некоторым опозданием, если люди еще не готовы к их признанию. Зачастую тренды меняются на противоположные, что является результатом усталости от одних и тех же приемов и желанием уйти от них максимально далеко.

Разберемся, как влияют тренды на моушен-дизайн. Моушен-дизайн — стремительно развивающаяся новая сфера дизайна. Его границы несколько размыты из-за того, что он охватывает различные сферы дизайна: брендинг, теледизайн, киноиндустрия, реклама, корпоративные видео, видео-мепинг, сценическая и концертная графика, инфографика, видео-арт. Его отличают большая сфера распространения, быстрое реагирование на тренды и недолговечность продукта. Он продержится какое-то время и будет заменен на более новый. То есть изначально срок службы продуктов моушен-дизайна невелик. От одной демонстрации до нескольких сезонов.

Тренды — это система кодов, некий язык взаимодействия со зрителем. Тренды помогают моушен-дизайнерам быстрее достучаться до зрителя, донести информацию. В данной области тренды стали незаменимы в связи с изменившимся восприятием людьми информации. Современное общество настроено на восприятие информации с экрана. «... все больше людей ориентированы и легче воспринимают зрительные образы (визуалы) — изображения, схемы, коллажи, клипы, и в меньшей степени — текст». [3, с. 371] Получили распространение визуальные образы, клиповое мышление, быстрое выхватывание информации, визуальная коммуникация.

Тренды для моушен-дизайна задаются каждый год. Отдельно выстраиваются тренды анимации, отдельно типографика, колористическое решение и иллюстрации. Несмотря на то, что формируются они не конкретно под область моушен-дизайна — также оказывают на него непосредственное влияние. Официально тренды в моушен-дизайне действуют один год. На их смену в следующем году приходят другие. Прошлогодние тренды могут получить дальнейшее развитие и продолжить свое существование еще несколько сезонов, пока на них будет спрос. Однако в итоге они все равно будут искусственно забыты на неопределенный период, пока вновь не станут востребованными под влиянием циклично повторяющихся трендов.

Значение трендов в моушен-дизайне крайне велико. Проекты в данной области делаются быстро и зачастую существуют непродолжительное время. Тренды позволяют оперативно реагировать на запросы потребителей и обеспечивают актуальность проекту. Ориентация на тренды заставляет дизайнеров все время искать возможность их применения, изучать новые стили, развиваться. Обязательное условие — легкая воспроизводимость тренда — для того, чтобы он мог получить широкое распространение и тиражирование. В противном случае даже самые интересные приемы остаются невостребованными.

Рассмотрим некоторые из трендов моушен-дизайна и их динамику развития. Например, в 2015 году получил широкое распространение тренд под неофициальным названием «раскладушка». Он подразумевал под собой создание видеороликов на основе приема складной детской книжки с объемными иллюстрациями. Этот тренд широко тиражировался во всем мире и применялся во всех сферах моушен-дизайна. Однако уже через несколько лет этот он полностью себя изжил. Примеров его использования в 2019 году можно встретить крайне мало и не на уровне ведущих студий по производству видеороликов. То же самое произошло и с трендом на анимированную акварельную иллюстрацию в стиле параллакс. После активного применения прием перестал быть интересен зрителю. Он все еще продолжает существовать, но больше не является трендом.

Интересным приемом, находившемся на пике в 2015 году, можно считать прием *bullet time*, представляющий собой эффект замедленной съемки, как в фильме «Матрица», и плавный пролет через замершую сцену. Завораживающий эффект, который производит этот тренд на зрителя, объясняет его долголетие. Прием продолжают использовать и в 2019 году, но уже менее активно и избирательно. В то время как с 2015 года он начал необоснованно использоваться во всех роликах подряд, без реального понимания его смыслового наполнения.

Еще одним трендом 2015 года стала работа с глитч-эффектом и цифровым браком. Уже в 2015 году это стало трендом, однако в 2019 году этот прием все еще находится на пике популярности, видеоролики с его использованием продолжают появляться на всех уровнях. Его используют бренды, под него переоформляют целые телеканалы, он популярен в клипах. В данном случае продолжительность использования объясняется простотой создания данного приема, позволяющей даже самое обычное видео превратить в дизайнерское.

Трендом стало создание видеороликов с использованием симуляции воды. До определенного времени получить реалистичную воду при помощи компьютерным программ было проблематично. Это занимало большое количество временных ресурсов на просчет и имитацию. Однако, с развитием технологий и программ, симуляция стала более доступна. Как только это произошло, вода заняла свое место как тренд в моушен-дизайне и стала появляться в роликах повсеместно. Из воды в видеороликах

стало все — одежда, мебель, украшения, люди, еда. На данный момент времени тренд себя исчерпал и используется уже больше по необходимости, чем для понимания рамок возможностей данного приема.

В 2012–2013 годах впервые заговорили о Flat дизайне. С тех пор этот тренд претерпевал изменения и развивался. Компании Microsoft и Apple стали первыми, кто решил применить данный прием на уровне крупной компании, таким образом сформировав тренд для более мелких производств. Тренд надолго закрепился в моушен-дизайне и занял свою нишу. Хотя Flat и таит в себе потерю индивидуальности заказчика, он является удобным инструментом для дизайнера. На данный момент времени данный тренд значительно устарел, но заменить его пока нечем. Поэтому Flat, как долговременный тренд, претерпевая изменения, продолжает существовать на рынке моушен-дизайна.

Тренды прочно закрепились в дизайн-деятельности. Наиболее четко следование моде прослеживается в областях дизайна с коротким циклом существования тренда. Моушен-дизайн — яркий пример области дизайна, находящейся под влиянием трендов. Последние пять лет моушен-дизайн ориентировался на нескольких параллельно сосуществующих трендов. К 2019 году некоторые из них себя полностью изжили, другие активно используются, третьи продолжают существовать и развиваться, так как отсутствует альтернатива для их замены.

Использование трендов оказывает значительное влияние на контент производимого продукта, меняя его внешний вид и восприятие потребителем. Тренды помогают достичь главную цель при реализации продукта — удержать аудиторию. Потребитель быстро устает от однообразия, поэтому появляется необходимость в частой смене стилового оформления и приемов. Следование трендам помогает быстро реагировать на изменения и вносить коррективы в короткие сроки. Однако, даже успешные проекты, созданные с учетом трендов, ждет эпоха забвения и критического переосмысления. То, что еще вчера считалось новым и оригинальным, может выглядеть несовременным и неприемлемым уже завтра. Ориентируясь на тренды, дизайнер вступает в вечную гонку по чужим правилам, что затрудняет поиск и разработку оригинальных приемов. В то же время, следование трендам — это движение вперед. Каждый новый тренд способствует развитию новых приемов и стилей в дизайне.

#### Литература:

1. Ильясова, С. Ф. Мода как форма группового поведения // Социальные исследования. 2016. № 1. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/moda-kak-forma-grupпового-povedeniya> (дата обращения: 18.12.2019).
2. Килошенко, М. И. Психология моды: теоретический и прикладной аспекты. СПб.: Речь, 2001. — 192 с.
3. Никулова, Г. А. Средства визуальной коммуникации — инфографика и метадизайн / Г. А. Никулова, А. В. Подобных // Международный электрон. журнал КНИТУ «Образовательные технологии и общество» (Educational Technology & Society). — 2010. — Т. 13. № 2. — с. 369–387.

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### Совершенствование методики оценки эффективности государственной поддержки сельского хозяйства

Вербицкая Надежда Сергеевна, студент магистратуры  
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

*Актуальность темы определяется важностью развития сельского хозяйства для любого государства, в виду того, что развитие данной отрасли обеспечивает продовольственную безопасность страны, а также способствует снижению безработицы в сельской местности.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, государственная поддержка, эффективность, методика.

*The relevance of the topic is determined by the importance of the development of agriculture for any state, since the development of this industry ensures the country's food security and also helps to reduce unemployment in rural areas.*

**Key words:** agriculture, state support, efficiency, methodology.

Для любого государства сельское хозяйство — это одна из наиболее важных отраслей экономики страны. Она не только обеспечивает продовольственную безопасность, предоставляя населению необходимые продукты питания, но и является важным аспектом социального уровня страны.

Сельское хозяйство способствует созданию рабочих мест в сельской местности, повышая реальный доход населения этих районов, и обеспечивает приток населения, улучшая демографическую ситуацию регионов.

Сельскохозяйственная продукция выступает товаром в международной торговле, увеличивая доход страны и развивая международное партнерство, что определяет значимость сельского хозяйства в масштабах международных отношений.

Вышеперечисленное обуславливает стратегическую значимость развития данной отрасли экономики, устанавливая приоритет в области государственной поддержки малого и среднего бизнеса.

В данной статье, государство будет определяться как орган, оказывающий поддержку предприятиям АПК и осуществляющий контроль над их деятельностью. В соответствии с программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2025 годы, эта роль отводится Министерству сельского хозяйства Российской Федерации [2]. Для реализации программы было выделено 8212152839,7 тыс. Рублей.

Сегодня для успешной реализации программы объемы финансирования МСП ежегодно увеличиваются за счет

создания консультационных центров «Мой бизнес» и льготного кредитования.

По прошествии 7 лет существования программы, ее эффективность остается под сомнением. В мае 2019 года главный аудитор счетной палаты РФ А. В. Перчан высказал свои сомнения по поводу результатов проверки, выявившей ряд проблем. Он обозначил отсутствие понимания направления расходования бюджетных ассигнований. Была отмечена недоступность МСП к финансовым ресурсам, т. к. льготное кредитование компенсирует только проценты по инвестиционным кредитам, что делает невозможным реализацию дорогостоящих инвестиционных проектов, что приводит к вынужденным обращениям к микрофинансовым организациям, которые ни один год находятся вне государственного контроля. А. В. Перчан также выразил свои сомнения по поводу показателей эффективности сельскохозяйственных предприятий МСП: в настоящее время применяются показатели в натуральной форме, что не отражает реальных результатов экономической эффективности и целесообразности [8].

Определенная критика сельскохозяйственной программы встречается и в научных работах. Так например, Стеблева Н. А. в своей диссертации «Эффективность государственной поддержки деятельности сельскохозяйственных организаций» обращает внимание на несовершенство налоговой политики отрасли [9], а Метельская Е. А. в статье «Современные проблемы развития малого агробизнеса и пути их решения» выделяет нехватку финансирования, низкие цены на продукцию сельскохозяйственной отрасли при ее высокой себестоимости [4].

Однако, в рамках Госпрограммы можно выделить 3 укрупненные группы показателей (критериев) эффективности:

1. Организационно-экономический критерий учитывает оценку вклада государства в развитие АПК, так и в конкретную организацию, в результаты ее хозяйственной деятельности.

2. Социальный критерий — предполагает учет государственной поддержки в социальном развитии сельских территорий, доходах сельских жителей, росте их благосостояния.

3. Техничко-технологический критерий предполагает учет влияния государственной поддержки на развитие технологий и приобретений эффективной техники и технологий для организаций АПК

Для целостного видения причин и следствий результатов реализации программы поддержки агропромышленного комплекса, стоит отметить этапы развития сельского хозяйства в России и факторы, влияющие на них.

Говоря об этапах, можно отметить следующее [1]:

1. С 1991 по начало 2000-х гг, характеризующиеся резким спадом всех показателей развития отрасли.

2. С начала 2000-ых по 2010-ые гг., в которые произошло прекращение снижения уровня показателей.

3. С 2010-ых по настоящее время, где происходит увеличение показателей результативности по всем направлениям сельского хозяйства.

Стоит отметить, что важным фактором увеличения показателей отрасли стала финансовая поддержка государства. Однако, на данный момент развитие отрасли нестабильно и испытывает ряд трудностей. Затраты на содержание сельскохозяйственного предприятия все также высоки, а прибыльность не конкурента с другими отраслями промышленности [3]. Так что, при выборе объекта инвестирования, инвестор предпочтет вложить свои средства в более рентабельный бизнес, чтобы получить наибольший доход.

Государственная поддержка выступает не единственным фактором развития агропромышленного комплекса. Не маловажным фактором оказывается доступность финансовых ресурсов, характеризующийся размером процентной ставки по кредитам и займам, что непосредственно влияет на привлекательность сферы для денежных вложений.

Налоговая политика, налоговые льготы и особые налоговые зоны при грамотном подходе к выбору налогового режима и учетной политики позволяют минимизировать риски. Поэтому данный фактор может выступать позитивным при наличии определенных налоговых льгот, или же негативным, в разрезе самого существования налоговой нагрузки.

С точки зрения маркетинга, конкурентоспособность является важным экономическим показателем деятельности любой организации, в том числе и сельскохозяйственной, т. к. на прямую влияет на объемы продаж продукции.

Вся сельскохозяйственная отрасль неразрывно связана с природными факторами, которые не редко неподвластны человеческому влиянию: наводнения, засуха, заморозки

в летний период, в связи с этим вероятность окупаемости капитала и получения прибыли связаны с большим риском.

Стоит также учитывать удаленность сельскохозяйственных объектов от центральной части России, поскольку это существенно увеличивает логистические издержки при приобретении материально-производственных запасов, а также при приобретении основных средств.

При исследовании региона необходимо исследовать совокупность приведенных выше факторов. Предлагается рассмотреть эффективности государственной поддержки сельского хозяйства на примере организации Приморского края. В Приморском крае действует региональная государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Повышение уровня жизни сельского населения Приморского края» на 2013–2020 годы постановление от 7 декабря 2012 г. N 392-па.

В качестве целей государственной программы выступает:

— Обеспечение продовольственной безопасности Приморского края;

— Обеспечение жителей Приморского края качественной, экологически безопасной сельскохозяйственной продукцией;

— Повышение конкурентоспособности приморской сельскохозяйственной и пищевой продукции на внутреннем и внешнем рынках в рамках вступления России в ВТО и повышение финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий Приморского края;

— Устойчивое развитие сельских территорий и повышение качества жизни на селе.

В качестве объекта для апробации был выбран агропромышленный комплекс, находящийся на территории Приморского края, выступит предметом оценки результативности государственной поддержки сельского хозяйства.

Основным видом деятельности комплекса является животноводство.

На настоящий момент поголовье скота составляет более 2500 голов, из которого 1900 составляет постоянное дойное стадо. Средняя численность сотрудников на конец 2018 г составляет 106 чел.

Согласно предложенной методике оценка показателей осуществлялась на основе предложенных ниже критериев.

1. Экономический, включающий в себя горизонтальный анализ показателей рентабельности, прибыли, выручки, а также суммы перечисленных налогов. Расчет темпа роста по выделенным экономическим показателям, а также сравнение темпа роста показателей с темпом роста государственной поддержки

2. Производственный, демонстрирующий горизонтальный анализ показателей продуктивности, стоимости основных фондов, а также рентабельности основных фондов. Расчет темпа роста по выделенным показателям, а также сравнение темпа роста показателей с темпом роста государственной поддержки.



3. Социальный, отражающий горизонтальный анализ трудовых ресурсов, в данном случае за наиболее значимыми из них были определены среднесписочная численность сотрудников, а также среднемесячная заработная плата

4. Инвестиционный, позволяющий оценить необходимость и полезность проекта. На разных стадиях проекта, можно судить о степени его реализации.

Были собраны данные по различным показателям деятельности комплекса. Рассмотрим динамику изменений показателей эффективности деятельности предприятия за 2015–2018 гг по экономическому критерию на рисунке 1.

Можно заключить, что с увеличением объема государственной поддержки росли показатели выручки и чистой прибыли, также замечено увеличение налоговой нагрузки, что является естественным в связи с увеличением масштабов производства.

Говоря об эффективности по производственному критерию, также можно заметить положительную динамику, представленную на рисунке 2.

Говоря о социальном критерию, выбранном приоритетном в госпрограмме, стоит отметить увеличение среднемесячной заработной платы, которая с 2018 года превышает на 30 % среднюю заработную плату по региону.

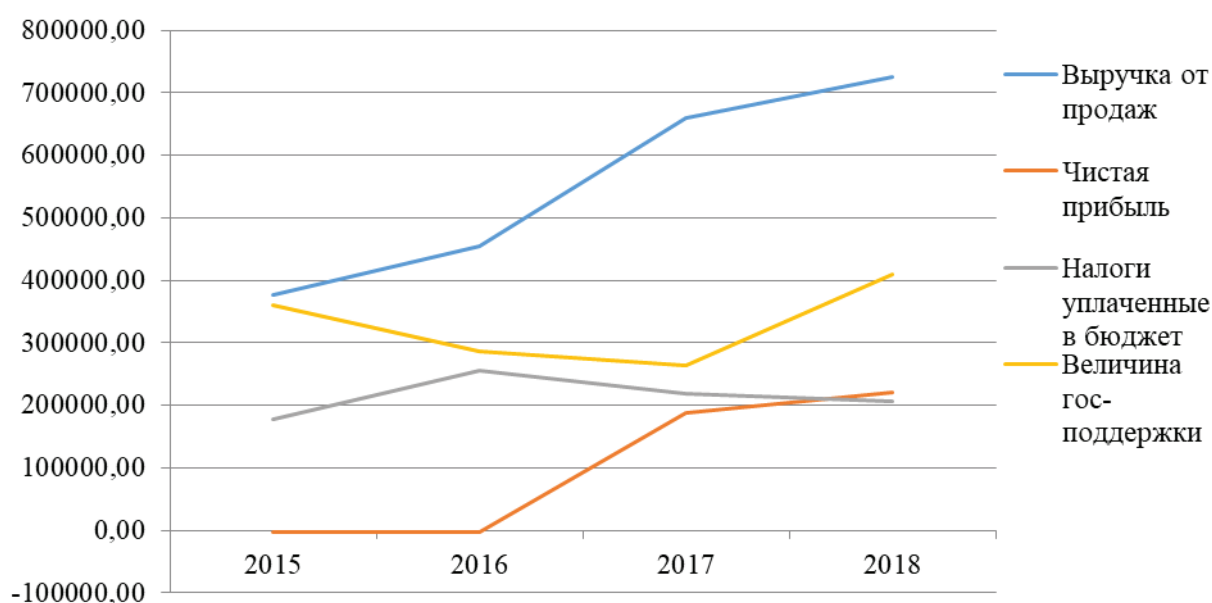


Рис. 1. Динамика изменения показателей эффективности деятельности предприятия за 2015–2018 гг. по экономическому критерию

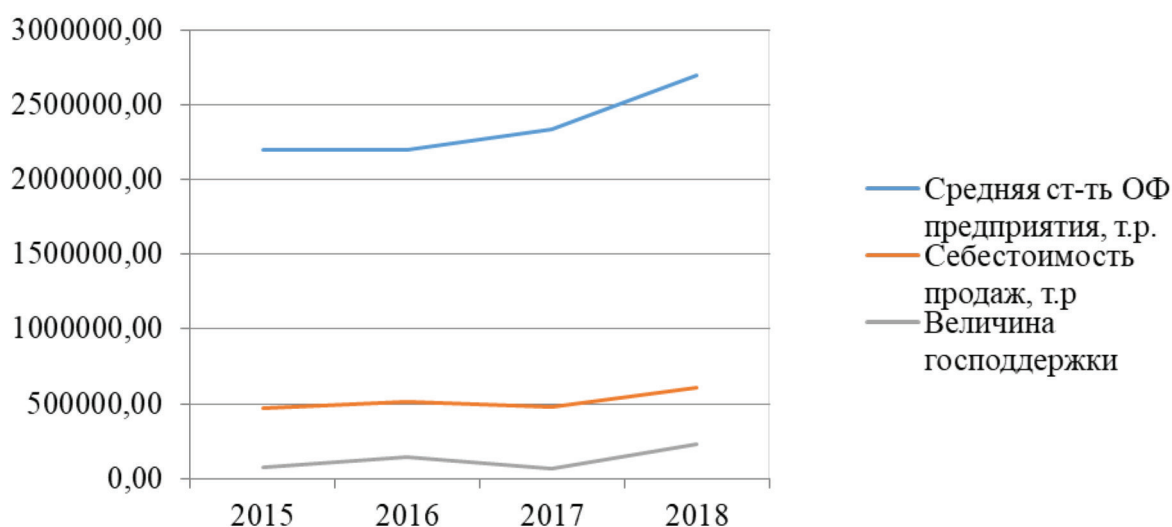


Рис. 2. Динамика изменения показателей эффективности деятельности предприятия за 2015–2018 гг по производственному критерию

По факту апробации можно сделать вывод о том, что в целом при анализе предприятия по всем выделенным критериям влияние государственной поддержки одно-значно положительное.

Также подтвердилось наше предположение о том, что

в случае положительной динамики по экономическим и производственным показателям положительная динамика социального критерия так же будет сохраняться. А это значит, что будут достигаться и наиболее значимые для государства целевые индикаторы.

Литература:

1. Богданова, О. В., Леметти Ю. А. Проблемы устойчивого развития сельского хозяйства России // Вестник ФГБОУ ВПО МГАУ им. Горячкина. — 2011.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2025 годы: [http://garant.ru] (дата обращения: 12.12.2019);
3. Добрынин, В. А. Актуальные проблемы экономики АПК. Уч. пособие / В. А. Добрынин. — М.: Издательство МСХА, 2015. — 280 с.
4. Метельская, Е. А. Современные проблемы развития малого агробизнеса и пути их решения/ Статья/ 2015 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://afdanalyse.ru/publ/finansovyj\\_analiz/analiz\\_balansa/analiz\\_balans/10-1-0-7](http://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/analiz_balansa/analiz_balans/10-1-0-7) (дата обращения: 12.12.2019);
5. Ришар, Ж. Аудит и анализ хозяйственной деятельности предприятия / Ж. Ришар. — М.: Аудит, Юнити, 2019. — 375 с.
6. Савицкая, Г. В. Анализ производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий. Учебник / Г. В. Савицкая. М.: ИНФРА-М, 2017. — 817 с
7. Солодкина, Л. Инвестиционная привлекательность сельскохозяйственных предприятий / Л. Солодкина. — М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. — 120 с.
8. Старостина, Ю. Аудит от Кудрина: почему неэффективна господдержка малого бизнеса/Статья/2019 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/07/08/2018/5b687b5e9a79477837be4cc6> (дата обращения: 12.12.2019);
9. Стеблева, Н. А. Эффективность государственной поддержки деятельности сельскохозяйственных организаций// Диссертация-Белгород, 2017—35 с.
10. Техов, А. В. Факторы развития промышленных предприятий/ Статья/2014 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-razvitiya-promyshlennyh-predpriyatij> (дата обращения: 12.12.2019).

## Анализ актуальности сведений публичной кадастровой карты в Черноярском районе Астраханской области

Воробьев Александр Васильевич, кандидат экономических наук, доцент;

Резников Федор Николаевич, студент магистратуры

Волгоградский государственный аграрный университет

*На территории Астраханской области образовано 15 кадастровых районов. Созданная в регионе система кадастрового деления призвана обеспечить присвоение кадастровых номеров земельным участкам, определение их местоположения с точностью до границ кадастрового квартала. Составной частью единого государственного реестра недвижимости, является публичная кадастровая карта, внесение в кадастр достоверных сведений о пространственном положении объектов, обеспечивается, в том числе, на основе материалов дистанционного зондирования. В проведенном исследовании отмечается, что запаздывание внесения текущей информации в ЕГРН вызывает закономерное снижение степени доверия к публичной кадастровой карте.*

**Ключевые слова:** кадастровое деление, Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), публичная кадастровая карта, материалы дистанционного зондирования, учет земель.

Приказом Минэкономразвития РФ от 04.04.2011 N 144 Об утверждении порядка кадастрового деления Российской Федерации, на территории Астраханской области

образовано 15 кадастровых районов. Кадастровые районы поделены на кадастровые кварталы. Созданная в области система кадастрового деления призвана обеспечить при-

своение кадастровых номеров земельным участкам, определение их местоположения с точностью до границ кадастрового квартала. Всего на территории области образовано 6284 кадастровых квартала. В границах Черноярского муниципального района кадастровые кварталы, совмещены с границами территорий сельских поселений. Кадастровое деление является, базовой основой для определения местоположения формируемых земельных участков, присвоения кадастровых номеров и государственной регистрации прав на объекты недвижимости. [1] В Черноярском муниципальном районе [5] образовано 187 кадастровых кварталов, на учет поставлено 14872 земельных участка и 21 зона с особыми условиями использования территорий. Нами проведен анализ актуальности сведений публичной кадастровой карты. Установлено, что публичная кадастровая карта Черноярского района находится в постоянном процессе информационного заполнения, объем по-

казателей карты с течением времени изменяется. Поэтому для эффективного ведения единого государственного реестра недвижимости, составной частью которого является публичная кадастровая карта (ПКК), необходимы достоверные данные о пространственном положении объектов недвижимости. [2] Такую информацию могут обеспечить материалы дистанционного зондирования, используемые при создании фотокарт и фотопланов, их получают с космических или воздушных летательных аппаратов. [3] Подробное изучение нами ресурсов, выявило множество объектов, давно существующих, на космических снимках, аэрофотоснимках, и требующих уточнения при ведении государственного кадастра. Так, в целях сохранения на территории района, участка леса, дуба черешчатого, расположенного у южного предела ареала данного вида, имеющего природоохранное и научное значение, создан памятник природы «Бундинская дача».

таблица 1. Основание формирования ООПТ «Бундинская дача»

Статус документа	Наименование документа	Дата принятия и номер документа	Площадь по документу (га)	Категории земель	Условия землепользования
Решение исполкома Астраханского областного Совета народных депутатов	О дубраве «Бундинская дача» в Черноярском районе Астраханской области	21.04.1983 N 2530	488	Земли лесного фонда	Без изъятия у собственников, владельцев, пользователей земельных участков
Постановление Главы Администрации Астраханской области	Об утверждении паспортов на памятники природы	31.08.1995_N 249	488	Земли лесного фонда	Ограничение хозяйственной деятельности

Вычислена общая площадь объекта (488 га), составлена экспликация земель особо охраняемой природной территории (ООПТ).

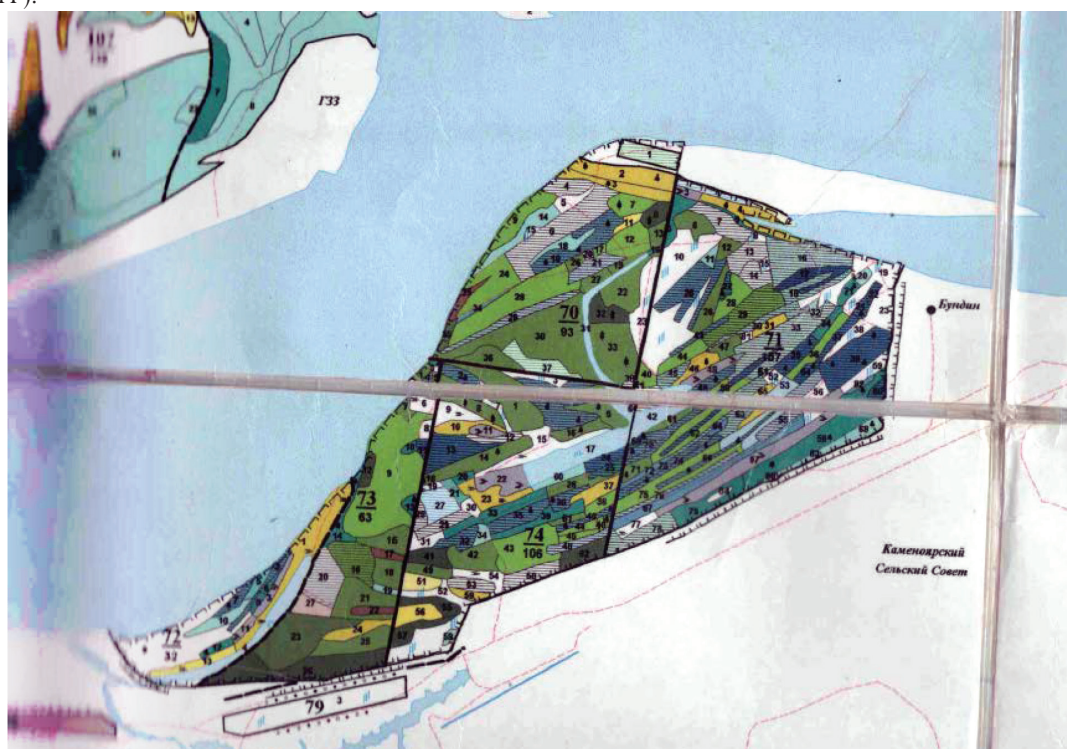


Рис. 1. Экспликация земель особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Бундинская дача»

По экспликации лесные земли составляют 406 га (83.1%), в том числе: покрытые лесом — 337.1 га (69.1%); непокрытые лесом — 68.9 га (14%). Нелесные земли — 82 га (16.9%), из них сенокосы — 11.4 га (2.3%); водоемы — 18.9 га (4%); дороги — 2.2 га (0.4%); просеки — 1.6 га (0.3%); неиспользуемые земли (болота) — 47.9 га (9.9%). Принятие нормативных документов, указанных в таблице 1, как видим, базировалось на детальном первичном учете по видам угодий. Внесенные в ЕГРН объекты, включая зоны с особыми условиями использования территорий, изменяются, в процессе проведения текущего учета земель. Запоздывание внесения текущей информации вызывает закономерное снижение степени доверия к публичной кадастровой карте. Своевременное выявление и обновление контуров объектов учета является сложной задачей, но современные технические и программные возможности могут решить эту проблему при наличии актуальных аэрокосмических снимков вы-

сокого разрешения. Существующие методы обработки данных дистанционного зондирования значительно повышают оперативность выявления изменений без проведения полевых геодезических измерений, что позволяет сократить расходы бюджетных средств, при проведении кадастровых работ, за счет переноса в камеральные условия процесса уточнения границ земельных участков со статусом «ранее учтенный».

**Выводы:** Анализ актуальности сведений публичной кадастровой карты, показывает, что ПКК Черноярского района Астраханской области находится в процессе постоянного информационного обновления, объем показателей карты изменяется. Сведения о зонах с особыми условиями использования территорий, включая данные о памятнике природы «Бундинская дача», могут использоваться органами местного самоуправления, физическими и юридическими лицами, при условии уточнения их, на основе материалов дистанционного зондирования.

#### Литература:

1. Воробьев, А. В. Интеграция землеустроительных и кадастровых работ, основа эффективного управления земельными ресурсами на уровне муниципальных образований [Текст] / А. В. Воробьев, А. В. Смыков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2011. — № 1 (21). — с. 183–189.
2. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ («О государственной регистрации недвижимости») (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>;
3. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78 — ФЗ «О землеустройстве» (ред. 22.10.2014). [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>;
4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 01.01.2015 г.). [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>;
5. Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (ред. от 30.10.2017) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс — Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>;

## Пути повышения экономической эффективности производства молока

Лунегова Ирина Николаевна, студент;

Научный руководитель: Тетерина Татьяна Васильевна, кандидат экономических наук, доцент  
Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова

*В статье рассмотрен анализ вопросов, касающихся эффективности производства молока. По результатам проведенного исследования было принято решение о формировании направлений для повышения эффективности производства молока.*

**Ключевые слова:** эффективность производства, интеграция данных.

В основу государственной политики России в области здорового питания населения до 2025 г. заложен комплекс мероприятий, обеспечивающих удовлетворение потребности различных групп населения в качественных и безопасных продуктах отечественного производства в соответствии с требованиями национальных, межгосударственных стандартов.

Эффективность молочного производства в России является одним из стратегических направлений обеспечения продовольственной безопасности страны. Оценка динамики производства продуктов питания, входящих в перечень критериев безопасности Доктрины продовольственной безопасности России, показала, что на начало 2019 года не выполнены показатели по молоку. При необ-

ходимой обеспеченности 90% фактически этот показатель составил 75% [1].

К сокращению производства молочной продукции приводят следующие основные причины: первая связана с уменьшением численности поголовья скота, вторая — падением продуктивности животных.

Приоритетными направлениями в области инновационной деятельности АПК в животноводстве являются: повышение биологического потенциала продуктивности животных; совершенствование биологических систем разведения животных; эффективное использование кормовых ресурсов; разработка научных основ производственных систем и ресурсосберегающих технологий, направленных на повышение уровня интенсивности и эффективности производства.

Среди основных направлений научно технологического прогресса и инновационной деятельности в области животноводства выделяют:

— разработку и внедрение инновационных технологий, направленных на техническое перевооружение отрасли в области производства, переработки, хранения, реализации, транспортировки продукции, расширение производства, повышение производительности труда и снижение затрат;

— исследования в области биологических наук, генной инженерии, генетического контроля, выведение новых пород, типов и линий животных и совершенствование систем их содержания;

— разработки в области совершенствования ветеринарного обслуживания отрасли, с учетом достижений физико-химической биологии, биотехнологии и молекулярной иммунологии;

— разработки новейших технологий производства кормов, повышения их качества, создание новых эффективных систем кормления животных;

— восстановление и совершенствование инфраструктуры животноводческой отрасли на основе инновационных технологий;

— подготовку квалифицированных специалистов в сфере животноводства, создание нормальных условий труда и отдыха рабочих, разработка методик по стимуляции и мотивации труда;

— разработку и реализацию целевых инновационных программ;

— всестороннюю поддержку отрасли со стороны государства, в том числе разработку мер, стимулирующих за-

интересованность производителей продукции животноводства в результатах своего труда;

— создание системы информационной поддержки сельхозтоваропроизводителей о достижениях науки и техники в области сельского хозяйства [2].

Автоматизация в областях молочной отрасли набирает все большие обороты. Сегодня автоматизированные системы могут выполнять задачи смешивания и распределения корма в течение всего дня, обеспечивать свежие корма, оптимизировать рационы, сокращать отходы, обеспечивая потенциальную экономию труда и лучшую эффективность кормления.

В течение последнего десятилетия большое внимание уделяется автоматизации процесса доения. Доильный робот зарекомендовал себя как экономичное, устойчивое и продуктивное решение для малых и средних фермерских хозяйств, способный решать проблемы, связанные с затратами и управлением труда, повышением комфорта коров и целью улучшения образа жизни.

Интеграция данных — еще один ключ к повышению эффективности и является характерной чертой заводов молочных операций. Технология позволяет собирать информацию во время процесса доения и кормления, а также в окружающей среде коровника в целом. Индивидуальный анализ молока коровы, автоматизированная оценка состояния тела, обнаружение тепла и непрерывный анализ качества корма обеспечивают ранние показания о здоровье стада, плодовитости и продуктивности. Интеграция и анализ данных помогает облегчить раннее принятие решений до возникновения проблем [3].

Все большее число производителей молока называют комфорт коров в качестве важного фактора принятия решений для автоматизированных доильных решений. Хорошая, чистая и свободная от стрессов среда, а также повышенное внимание к отдельной корове, основанное на лучшей и более точной информации, позволят добиться значительных улучшений в области ветеринарии. Поле интеграционных данных позволяет получить полезные знания и сигналы раннего предупреждения хромоты, мастита, яловости, ведущих к выбраковке животных, влияющих на здоровье животных, производство молока и качество молока. Выявление заболеваний позволяет обеспечить раннее лечение и свести к минимуму время простоя и затраты на здравоохранение, увеличить срок долголетия коров, что в свою очередь повышает эффективность и рентабельность производства молока.

#### Литература:

1. Горлов, И. Ф. Оценка современного состояния молочного производства в России / И. Ф. Горлов, Г. В. Федотова, Н. И. Мосолова, В. Н. Сергеев, А. В. Глушенко, Е. С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование 2019. — № 2 (54). — URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.12.2019).
2. Косякова, Л. Н. Основные направления инновационного развития и классификация инноваций отрасли животноводства / Л. Н. Косякова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета 2016. — URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 16.12.2019).

3. Внедрение технологий для повышения эффективности и долговечности коров. — URL: <http://www.delavalcorporate.com/milk-matters/the-industry/incorporating-technology-to-improve-efficiency> (дата обращения 17.12.2019).

## Показатели плодородия Аккольского лесного питомника — источника лесозащитных насаждений зеленого пояса

Омарова Сымбат Канатовна, студент магистратуры  
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина (г. Нур-Султан, Казахстан)

*В данной статье приведена актуальность выращивания древесного посадочного материала для озеленения столицы и ее близлежащей территории, указаны объект и методика исследования, а также отображены некоторые результаты определения основных показателей плодородия чернозема в лесном питомнике г. Акколь Акмолинской области.*

**Ключевые слова:** лесной питомник, почва, агрохимические показатели, чернозем, гумус.

Зеленые зоны имеют огромное значение для городов и населенных пунктов региона, так как выполняют важные санитарно-гигиенические, водоохранно-защитные, рекреационные и другие функции. Леса зеленых зон очищают атмосферу от копоти, газа и дыма, выбрасываемых в воздух промышленными предприятиями, обогащают воздух кислородом и фитонцидами, уменьшают температурные колебания воздуха, предохраняют источники водоснабжения от загрязнения. Вместе с тем леса зеленых зон региона являются источником удовлетворения потребности народного хозяйства в древесине и многих продуктов побочного пользования [1].

Основным и наиболее эффективным методом создания искусственных насаждений (лесных культур) является посадка, объем которой в настоящее время составляет более 80%. Этот метод обеспечивает надежность создаваемых культур, расход семян на их выращивание сокращается в несколько раз по сравнению с созданием культур посевом, уменьшается потребность в агротехнических уходах. Часть работ с лесокультурной площади переносится на питомник, ускоряется перевод лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью. Посадочный материал для лесокультурного производства и озеленительных целей выращивают в питомниках.

Этот материал широко применяется в формировании новых зеленых массивов, в обновлении и реконструкции насаждений, при этом природный ландшафт сохраняется максимально. Озеленение населенных пунктов искусственными насаждениями включает создание садов, парков, скверов, газонов, бульваров и различных структурных элементов [2].

Искусственное возобновление является основным звеном в решении ряда важнейших проблем современного лесоводства — повышения продуктивности и качественного состава наших лесов, разработки промышленных методов лесовыращивания, создания плантационных культур [3].

Лесной питомник является хозяйственной системой по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников, предназначенных для лесоразведения или лесовосстановления и озеленения городов и населенных пунктов. Структура хозяйства довольно сложная и состоит из ряда необходимых подсистем и элементов, объемы которых определяются при планировании создания питомников, в зависимости от выполняемых ими задач, от сбора семян и до выпуска готовых посадочных материалов [4].

*Актуальность темы*

3 июня 2011 года на заседании под председательством Первого Президента Республики было поручено разместить границы зеленой зоны в непосредственной близости от города Нур-Султан. Ничего не вызывает сомнений, что эта очень масштабная работа является единственным направлением, не имеющим аналогов в мире, позволяющим улучшить микроклимат столицы, расположенной в зоне сухой степи, поднять социально — экологические условия горожан на новый уровень и определить научно-прикладные направления подходов и способов мер, предпринимаемых против тенденций всеобщего опустынивания.

Для реализации задания Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агромелиорации изучил почвенную пригодность новых отведенных земель для лесоразведения и разработал проекты. Поэтому все исследовательские работы, способствующие реализации проводимых работ, имеют очень высокую актуальность [5].

Так как район расположения города Нур-Султан характеризуется резко континентальным климатом, в этом случае создание зеленых массивов вокруг столицы в определенной мере позволит смягчить неблагоприятные климатические факторы, снизить отрицательные воздействия пыльных бурь, снежных заносов, создать более привлекательные ландшафты, повысить комфортность условий для отдыха населения.

Схемой озеленения и развития пригородной зоны г. Нур-Султан главной задачей предусматривается соединение искусственного лесозащитного зеленого пояса города с естественным Щучинско-Боровским и Алакольским природными парками и создания единой зеленой экосистемы. В результате определена территория «зеленого коридора», площадью 1490 тыс. га, из которых 1225 тысяч га — существующие зеленые насаждения и 265 тыс. га — проектируемые [6].

*Объект и методика исследования*

Объекты научных исследований расположены в условиях черноземных почв, сложившихся в лесопосадке государственного учреждения лесного хозяйства «Акколь». Объектом исследования была выбрана исследовательская площадка кафедры лесных ресурсов и лесоводства Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.

Рекогносцировочное обследование и визуальная оценка состояния древесных пород проводилась путем осмотра в натуре.

Методикой исследований предусматривался периодический отбор образцов семян в питомниках, измерение их биометрических параметров, определение содержания элементов питания. На основе полученных результатов будет разработана оптимальная агротехника выращивания посадочного материала, испытанная в посевных отделениях питомников.

Обследования искусственных насаждений проводилось по общепринятым методическим разработкам. В основу которых положена закладка временных пробных площадей и проведение на них наблюдений [7].

*Выводы*

По результатам анализа почвенных образцов полей гранулометрический состав черноземной почвы состоит из средней глины (табл. 1). Размеры физической грязи (<0,01 мм) повышаются на 51,5 и 51,7% на глубине 40–60 см и 60–80 см, если на поверхности от 0 до 20 см пласта составляет 42,4%, а на глубине 40–60 см и 60–80 см на 51,5 и 51,7%.

Таблица 1. Гранулометрический состав черноземных почв

Глубина образца, см	размер фракций, %, размер, мм						
	1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01
0–20	9,6	25,4	20,0	5,2	9,9	27,3	42,4
20–40	11,6	25,5	13,2	5,8	13,4	28,2	47,6
40–60	12,2	22,8	12,5	5,7	17,5	27,8	51,5
60–80	12,6	17,1	18,6	14,0	19,9	17,8	51,7

Большая часть почвенных фракций приходится на крупные пыльные частицы мелким песком (25,4 и 20,0% в поверхностном разрывном слое). Но содержание осадочной фракции составляет 27,3%. Этот показатель свидетельствует о том, что почва обладает хорошими свойствами [8].

В почвенных разрезах определялись основные агрохимические показатели плодородия почвы (табл. 2).

По результатам агрохимических показателей почвы содержание гумуса составляет от 0,31 до 0,97%. Обеспеченность почв подвижными формами нитрат азота (N-NO<sub>3</sub>), фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) — низкое. Обследованные почвы области характеризуются высоким содержанием валового калия (K<sub>2</sub>O). В этой связи темно-каштановые и черноземные почвы практически на всей площади высоко обеспечены калием и вопрос оптимизации калийного питания растений на повестке дня не стоит.

Таблица 2. Содержание гумуса и подвижных форм питательных веществ

Образец	Гумус	Подвижные формы (доступные для растений) мг/кг почвы	
		NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	0,43	0	2,16
2	0,31	0	7,22
3	0,35	0	8,18
4	0,72	0	4,57
5	0,97	2,0	3,85
6	0,65	0	4,33

По данным уже имеющихся анализов, сделано заключение, что анализируемые образцы практически не содержат органического вещества. Нитратный азот отсутствует, содержание подвижного фосфора очень низкое. На данный момент при использовании данного субстрата

в рекомендательном порядке следует вносить органические удобрения.

Результаты анализа водного фильтра почвы представлены в таблице 3. Водорастворимые соли имеют малые показатели (0,08–0,131%). Поэтому почвы не имеют

признаков засоленности. В составе анионов преобладают сульфат ион, а среди катионов преобладают катионы кальция. Щелочная почва, вызываемая нормальными карбонатами, при толщине 0–80 см не встречается.

Таблица 3. Водная вытяжка почвенных образцов, мг экв/ %

Глубина образца, см	Сухой остаток	Щелочность		Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>
		Нормальный карбонат CO <sub>3</sub> <sup>2+</sup>	Общий HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					
0–20	0,08	-	0,41/ 0,025	0,15/ 0,005	0,52/ 0,025	0,63/ 0,013	0,05/ 0,001	0,40/ 0,012
20–40	0,131	-	0,76/ 0,018	0,50/ 0,018	0,58/ 0,028	0,35/ 0,007	0,20/ 0,002	1,29/ 0,030

По результатам анализа почвенных образцов становится ясно, что черноземная почва характеризуется хорошими плодородными показателями и имеет благоприятные условия для развития древесных насаждений.

Как видно из вышеизложенного, уникальные почвенные условия данного региона являются прекрасным источником для выращивания древесных культур в целях лесоразведения и озеленения.

## Литература:

1. Лукьянов, В. М. Зеленые зоны населенных пунктов Нечерноземья. — М.: Агропромиздат, 1987. — 219 с.,
2. <https://www.bestreferat.ru/referat-219145.html>
3. Редько, Г.И., Огиевский Д.В., Наквасина Е.Н., Романов Е.М. Биоэкологические основы выращивания сеянцев сосны и ели в питомниках — М.: Лесная промышленность, 1983. — 64 с.
4. Байтулин, И. О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала. — Костанай: Костанайполиграфия, 2009. — 48 с.
5. Майсупова, И. К. «Аққол» орман шаруашылығы мемлекеттік мекемесі орман плантациясында үшжемісті көктеректің (*P. trichocarpa* Torr) дамуы // Семей Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы. — Семей, 2017. — № 1 (77). — Б. 230–234.
6. <http://www.saulet.astana.kz/plan/12/>
7. Кобранов, Н. П. Обследование и исследование лесных культур. Тр. Государственного НИИ лесного хозяйства и лесной промышленности. Вып. VIII, — 1930, 70 с.
8. Мухаметкаримов, К. М., Сарсекова Д. Н, Майсупова И. К. Ақмола облысы құрғақ дала жағдайында тез өсетін ағаш тектес өсімдік түрлерінен плантация құру ерекшеліктері // — Вестник Науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. — 2016. — № 3 (90). — Б. 60–67

## Эпифитная микрофлора растений как специфический фактор растительного иммунитета

Селихова Анастасия Александровна, студент магистратуры  
Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар, Казахстан)

*Статья посвящена вопросу изучения свойств эпифитной микрофлоры и её воздействия на урожайность растений. Показано теоретическое обоснование проблемы и её актуальности.*

**Ключевые слова:** эпифитная микрофлора, эпифитные микроорганизмы, урожайность, биотические взаимодействия.

Изучение микробно-растительных взаимодействий — одно из быстроразвивающихся направлений в современной биологии и биотехнологии растений.

Свойства, присущие эпифитным микроорганизмам и проявление их в вариативных условиях внешней среды, различны. Изменение экологической обстановки может



приводить к трансформации количественного и качественного составов микроорганизмов, а также к смене биотических отношений. Можно предположить, что наряду с другими факторами, обеспечивающими иммунитет у растений, эпифитная микрофлора служит первичным барьером для защиты растений от попадающих из окружающей среды сапрофитных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, что делает перспективным и актуальным исследование по данной проблеме.

До настоящего времени не существует единой методики отбора материалов, культивирования эпифитных микробов на питательных средах. До сих пор предпринимаются попытки раскрыть экологическую роль микрофлоры растений, но сущность воздействия микроорганизмов на растения изучена не в полной мере, несмотря на то, что эта ниша представляет большой интерес, обладает высокой степенью актуальности и имеет ценное практическое значение [1].

Микрофлора поверхности листьев хорошо изучена, но её характеристики настолько изменчивы под влиянием различных факторов, что изучение остаётся актуальным постоянно. Она оказывает влияние на рост и развитие растений, а также существенно влияет на урожайность растений, так как находится в теснейшем контакте с растением в течение всего вегетационного периода. К настоящему времени доказано положительное влияние многих корневых и почвенных микроорганизмов. Многие стороны взаимоотношений эпифитных микроорганизмов с растениями не изучены в полной мере [2].

Эпифитные микроорганизмы являются антагонистами фитопатогенных бактерий и гнилостных грибов, тем самым, предохраняя растения от заболеваний. Микроорганизмы, развивающиеся на поверхности растений, получили название «эпифитов». Микробы-эпифиты не паразитируют на растении, а растут за счет нормальных выделений его тканей и имеющихся на поверхности растений небольших количеств органических загрязнений (пыль и т. д.). Довольствоваться столь скудным питанием могут далеко не все микроорганизмы, и поэтому состав эпифитной микрофлоры довольно специфичен [3].

Воздействие эпифитных микроорганизмов на растительный организм может быть очень разнообразным в зависимости от окружающих условий. В первые этапы прорастания зерна эпифитные микроорганизмы начинают размножаться и переходят на корни и проросток. При пониженной температуре интенсивнее развиваются более холодоустойчивые микроскопические грибы, среди которых имеются факультативные и облигатные паразиты, в результате чего резко понижается полевая всхожесть зерна [4].

Эпифитные микроорганизмы, размножаясь на поверхности растений, создают биологический барьер, препятствующий проникновению паразитов в растительные ткани. Усиливая размножение эпифитной микрофлоры опрыскиванием растений питательными для них растворами, удавалось увеличить антагонистическое действие

эпифитов к фитопатогенным микроорганизмам. В принципе с некоторыми болезнями растений можно бороться, воздействуя на их эпифитную микрофлору [5].

Большую роль эпифитные микроорганизмы играют при хранении зерна и семян. При созревании зерна влажность сильно снижается и достигает уровня, когда размножение микроорганизмов становится невозможным. В спелом зерне вся влага находится в связанном состоянии и недоступна микроорганизмам [6].

Эпифитная микрофлора изучена довольно слабо. Мало исследован ее количественный и особенно качественный состав на разных растениях. На поверхности надземных частей растений находятся различные представители микроорганизмов — бактерии, актиномицеты, грибы, дрожжи, водоросли и простейшие. Количество их может быть очень велико. Дуггели насчитывал на поверхности семян злаков многие тысячи микроорганизмов [7]. От 80000 до 25000000 клеток бактерий и от 4000 до 7200 грибов в 1 г семян пшеницы обнаруживал Моргенталлер. Автор отмечает, что на здоровых семенах грибов почти не имеется [8].

У прорастающих семян пшеницы насчитывается 60000, а у непрорастающих — 13000000 клеток бактерий на 1 г зерна. Мак, Кент-Джонс и Эмос, обследовав 21 образец семян пшеницы, привезенных из разных стран мира, обнаружили на поверхности 1 г семян от 8000 до 8000000 клеток бактерий [9]. Густафсон и Парфейт при подобном же обследовании насчитывали от 46000 до 3260000 бактериальных клеток на 1 г семян пшеницы [10].

В настоящее время некоторые исследователи подтверждают представления о том, что микрофлора надземных органов растений не является случайным скоплением микробов, а образует континуум микробно-растительных ассоциаций, внутри которых существует строгая видовая специфичность микроорганизмов для отдельных видов и органов растений, ее динамичность в течение вегетации, зависимость от условий произрастания растений и от ряда абиотических и биотических факторов (Холодный Н.Г., 1953; Возняковская Ю.М., 1969; Звягинцев Д.Г., 1993; Добровольская Т.Г., 2002; Глушак А.М., Чернов И.Ю., 2004; Торопова Г.В., 2005) [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Свойства, присущие эпифитным микроорганизмам и проявление их в вариативных условиях внешней среды, различны. Изменение экологической обстановки может приводить к трансформации количественного и качественного составов микроорганизмов, к смене биотических отношений (Широков О.Г., 1963; Самцевич С.А., 1961) [17, 18].

Вышеперечисленное свидетельствует о следующем:

1. Изучение свойств эпифитной микрофлоры и её воздействия на урожайность растений представляет высокую ценность и актуальность;

2. Необходимость установления закономерностей воздействия эпифитной микрофлоры на адаптивные свойства растений семейства паслёновые, а также их урожайность является одним из актуальных вопросов в области биологии, биотехнологии и сельского хозяйства.

## Литература:

1. Заикина, И. А. кандидат биологических наук — Экологическая роль бактериального сообщества эпифитов филлоферры в жизнедеятельности растений — автореферат по ВАК РФ 2008 — с 12.;
2. Сиротин, А. А., Зеленкова В. Н., Шкурпат М. Н., Кортюкова Е. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭПИФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 7–2. — с. 230–232;
3. [https://myzooplanet.ru/pochvovedenie\\_903/epifitnyie-mikroorganizmyi-16913.html](https://myzooplanet.ru/pochvovedenie_903/epifitnyie-mikroorganizmyi-16913.html);
4. Лысак, В. В. Важнейшие группы микроорганизмов: пособие / В. В. Лысак, О. В. Фомина. — Минск: БГУ, 2012. — с. 92;
5. Ежов, Г. И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии: Учеб. пособие для студ. агрономич. специальностей высших сельскохозяйственных учеб. заведений. — М.: Высшая школа, 1981. — с. 271;
6. Юкиш, А. Е. Обработка и хранение зерна / Перевод с нем. А. М. Мазурицкого / под ред. и с предисловием А. Е. Юкиш // Обработка и хранение зерна. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 320 с.
7. <http://agrohimija.ru/mikroorganizmy-pochvy/1842-epifitnaya-mikroflora.html>;
8. Красильников, Н. А. — Микроорганизмы почвы и высшие растения — изд-во Академии наук СССР, 1958 — с. 418;
9. <http://hleb-produkt.ru/fitopatologiya/912-biologicheskiy-metod-vyavleniya-zarazhennosti-semyan-boleznyami.html>;
10. Красникова, Л. В., Гунькова П. И. — Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — с. 68;
11. Холодный, Н. Г. — Избранные труды. — Киев: АН УССР. 1957. Т. 3. — с. 287–290;
12. Возняковская, Ю. М. — Микрофлора растений и урожай. — Л., Колос, 1969, — с 223.
13. Звягинцев, Д. Г. — Почва и микроорганизмы. — МГУ, 1987 г. — с. 42;
14. Добровольская, Т. Г. — Структура бактериальных сообществ почв — М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. — с. 102–104;
15. Глушакова, А. М., Чернов И. Ю. — Сезонная динамика численности эпифитных дрожжей // Микробиология. — 2007. — Т. 76, N 5. — с. 327;
16. Торопова, Г. В. кандидат биологических наук — Особенности жизнедеятельности комнатных растений в сезонной динамике по индикаторным симбиотрофным бактериям — Красноярск, 2005. — с 54.
17. Широков, О. Г. Взаимоотношения между микроорганизмами как фактор формирования эпифитной микрофлоры / О. Г. Широков // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. М.: Изд-во МГУ, 1963. — с. 73–77.
18. Самцевич, С. А. О влиянии условий — внешней среды на взаимоотношения между микроорганизмами почвы и высшими растениями / С. А. Самцевич // Тр. / Ин та микробиология АН СССР, 1961. — вып. XI. — с. 29–31.

## Бинарный посев в аспекте предупреждения деградации почв в Ростовской области

Соляников Алексей Владимирович, студент;

Научный руководитель: Рябцева Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Донской государственной аграрный университет (п. Персиановский, Ростовская обл.)

*В статье рассматриваются причины и последствия деградации почв, пути решения затрагиваемой проблемы.*

**Ключевые слова:** деградация почв, бинарный посев.

Учение о плодородии почв и его воспроизводстве — одно из теоретических основ научного земледелия. Хорошее плодородие почвы — это первостепенный фактор получения хорошего урожая. Благодаря плодородию растение может удовлетворить многие свои потребности, необходимые для своего роста и развития, поэтому исследование причин и разработка средств на его поддержание и возможное увеличение занимает важное место в агрономии.

На земном шаре почвенное плодородие не одинаково, на это влияют климатические условия, методы возделывания, материнская порода, рельеф, антропогенные факторы и многое другое. Как следствие не на всякой почве возможно выращивание с.-х. культур, тем более получение урожая, который окупал бы затраты на него. Но даже подходящие почвы могут терять свою пригодность для выращивания на них растений — деградировать. Это

выражается в потере плодородного слоя (гумуса), уменьшении структурности, устойчивости к эрозии и дефляции. Сохранить почвенное плодородие — значит сохранить сельское хозяйство для будущих поколений: этим обусловлена актуальность темы. Материалом послужили сведения о состоянии почв в Ростовской области.

Основными причинами потерь гумуса пахотными почвами являются:

— несбалансированность структуры посевных площадей по массе растительных остатков, поступающих в почву;

— усиление минерализации органического вещества в результате интенсивной обработки и повышения степени аэрации почв;

— разложение и биодegradация гумуса под влиянием физиологически кислых удобрений;

— усиление минерализации в результате осушительной и оросительной мелиорации;

— эрозия и дефляция почв. [1. с. 63]

В Ростовской области на протяжении нескольких десятилетий фиксируется деградация почв [2. с. 28].

Таблица 1. Динамика содержания гумуса в почвах Ростовской области, %

Природно-сельскохозяйственные зоны	Среднее содержание гумуса, %, годы						
	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010
Северо-Западная	3,80	3,79	3,71	3,46	3,20	3,14	3,17
Северо-Восточная	3,10	3,10	3,00	2,90	2,80	2,73	2,74
Центральная	3,30	3,25	3,25	2,97	2,95	2,96	3,03
Приазовская	3,80	3,80	3,60	3,60	3,60	3,85	3,77
Южная	3,80	3,64	3,64	3,60	3,65	3,57	3,66
Восточная	2,80	2,73	2,40	2,22	2,40	2,33	2,35

Если в еще в 70-х годах прошлого века содержание гумуса в почвах находилось в пределах 3,5%, то по результатам исследований 2011–2015 гг. его содержание уменьшилось до 3,18% [3].

По мнению экспертов, это не катастрофически. Однако если тенденция снижения плодородия не изменится, то в долгосрочной перспективе такое положение дел может привести к плачевным результатам. Уже сейчас аграрии не получают 10 ц урожая зерна с гектара земли. Также наблюдается снижение содержания в почвах подвижного фосфора — 27,8 мг/кг в 1997 году против 23,8 мг/кг в 2017 году, при оптимальном значении 30–40 мг/кг, и переходе почв в более щелочные, что также способствует неблагоприятным последствиям.

Естественно, такое «повсеместное» снижение плодородия на территории Ростовской области невозможно свести к одной единственной причине. Наблюдается скорее взаимодополнение одного фактора другим в том или другом случае, но общее, тем не менее, есть.

Причина этого в нерациональном ведении сельского хозяйства. Конечно, нерациональное оно зачастую не, потому что в фермерских хозяйствах не готовы перенимать новые технологии и знания, или потому что их главы не видят очевидного. В условиях рынка предпочтение отдается самому экономически менее затратному и в среднесрочной перспективе выгодному решению, а научной теории приходится считаться с действительностью.

Из всего разнообразия культур в севообороте во многих хозяйствах остались четырехпольные севообороты: пар — озимые — подсолнечник — ячмень. Тем самым увеличив односторонний вынос элементов питания, что привело к снижению плодородия почв и, естественно, падению уро-

жайности. Злоупотребление сельхозпроизводителями монокультурами противоречит элементарным агрономическим правилам.

Для поддержания постоянного урожая выращиваемых культур в земли интенсивно вносятся много минеральных удобрений, отсюда постепенное закисление почв. В 2019 году Ростовской области планируется внести не менее 280 тысяч тонн минеральных удобрений, что на 20 тысяч тонн больше планового показателя 2018 года. Мы приближаемся к научно обоснованной норме 440 тысяч тонн. Но важно не только количество, но и оптимальное соотношение элементов питания во вносимых удобрениях — пропорции N: P: K должны составлять 1:1:0,3, а в настоящее время это 1:0,6:0,1. Чем выше кислотность, тем медленнее нарастает плодородный слой. Для раскисления необходимо вносить известь, а это затраты на уровне 3–4 тыс. руб./га [4]. Подобные инвестиции в химическую мелиорацию могут позволить себе только крупные агрохолдинги. Чтобы изменить ситуацию, просто увеличить объем вносимых удобрений недостаточно.

Основными приемами повышения эффективности плодородия почв являются:

— применение органических и минеральных удобрений;

— орошение или осушение;

— известкование кислых и гипсование засоленных почв;

— выбор оптимальных систем обработки, освоение севооборотов;

— создание полезащитных лесных полос;

— выращивание многолетних бобовых трав;

— мероприятия по борьбе с ветровой и водной эрозией;

— внедрение высокоурожайных сортов и гибридов культурных растений.

Однако, как упоминалось выше, не все меры могут оказаться для хозяйства рентабельными или выполнимыми. К примеру, систематическое внесение органических и минеральных удобрений в севооборотах влияет на количественные превращения органического вещества почвы. Однако роль органических и минеральных удобрений в гумусовом балансе принципиально разная. Органические удобрения могут влиять на баланс органического вещества почвы как прямо, переходя частично в форму гумусовых веществ (гумификация углерода органических удобрений), так и косвенно. Минеральные удобрения влияют на гумусовый баланс лишь косвенно. С повышением урожая количество оставляемой в поле растительной массы увеличивается, значительная часть питательных веществ урожая возвращается в поле в виде органических удобрений, однако, по сравнению с навозом их количество не столь значительно. Минеральные удобрения могут также затормаживать (за счет специфического влияния на биологическую активность почвы) процессы минерализации гумуса. Применение исключительно минеральных удобрений при наибольшем поступлении в почву растительных остатков не обеспечивает полной компенсации азота, образовавшегося при минерализации органического вещества почвы и вынесенного с хозяйственным урожаем. Если исключить повторное возвращение в почву части питательных веществ в форме навоза и других органических удобрений, то даже при интенсивном применении минеральных удобрений баланс азота почвы будет неизбежно отрицательным. То есть, внесение органических удобрений очень важная часть всей системы удобрений.

И тут аграрии встречают с существенной проблемой: животноводство в Ростовской области находится в плачевном состоянии. Для его развития необходимы финансовые средства и время, а так как животноводства по большей своей части прибыльно только в комплексе с растениеводством, придется менять всю структуру предприятия, а это уже в нынешних условиях непосильный труд.

Страдает почва зачастую и от неправильного выбора техники. Как правило ценится мощная техника, способная обрабатывать за один проход большую площадь и с меньшими затратами, поэтому предпочтение отдается обычно самой тяжелой и «внушительной». Так аграрии часто злоупотребляют тяжёлыми дисковыми, которые измельчают землю до состояния обычной пыли. Самое высокое содержание гумуса в слое 0–20 см отмечено в варианте с поверхностной дисковой бороной. При вспашке 25 см и более содержание гумуса снижается [5. с. 74].

Дисковые должны иметь свою нишу. Они незаменимы на целине, при распашке залежных земель или в условиях высокого урожая пшеницы, когда остаётся много пожнивных остатков. Но нельзя их использовать во всех обработках. Нужно помнить о том, что есть ещё культивация, боронование.

Все это и многое другое приводит земли Ростовской области к деградации. Бесспорно, эта проблема должна обсуждаться на самом высоком уровне, и решение ее должно совместной работой аграриев при поддержке государственной политики. Необходимо развитие нового подхода к сложившейся проблеме. Развитие отвечающим на вызов сегодняшнего дня технологиям. Разработка стратегии, которая будет эффективна в своей реализации.

На сегодняшний день одним из способов остановки деградации почв и восстановления плодородия является система бинарных посевов (зерновых, пропашных и бобовых культур), которая была внедрена Зеленским Н. И., Луганцевым Е. П., Авдеенко А. П., Горбаченко О. Ф. [6].

Теоретическая основа бинарного посева такова. В отличие от монокультурных полей в природе не бывает отдельно растущих злаковых или бобовых — всё растёт в цинозе. Корневая система проникает на разную глубину, изменяется вынос элементов питания, характер поражения болезнями. Благодаря клубеньковым культурам бобовых растений можно фиксировать азот в почве, что снижает количество используемых удобрений на (25–30%), разная глубина прорастания корневой системы обеспечивает большее количество органических остатков, а значит и больше вещества, которое превратится в гумус. Также существенным плюсом является то, что периоды максимального поглощения питательных веществ из почвы у растений злакового и бобового компонентов не совпадают по времени. Это снижает их конкуренцию за элементы питания и способствует более полному использованию почвенного плодородия без его истощения. Так же в период засухи в Ростовской области бинарные посевы лучше сохранили влагу, лучше защищает почву от ветровой и водной эрозии.

Из бобовых можно использовать, вику, люцерну, донок, сою и многие другие культуры. Качество зерна изменяется в зависимости от технологии возделывания. При выращивании продукции не используются плуги, глубокорыхлители, культиваторы. Комбайн, трактор, опрыскиватель и сеялка прямого посева — это все что нужно в технологии.

У технологии бинарного посева, как и у любой другой технологии в земледелии, есть свои сложности: процесс выращивания в хозяйстве должен строго контролироваться, любое нарушение может свести на нет все усилия аграриев, много зависит от сортов растений, подбора гербицидов, чтобы немного сдерживать рост бобовых, давая «фору» зерновым. Необходимо уметь использовать средства защиты растений, чтобы сохранить и зерновую и бобовую культуру. Технология не получила широкого применения, но хозяйства, которые освоили бинарные посевы, получают прекрасные урожаи, к классической схеме уже не возвращаются. Одним из объяснений такого положения дел является консерватизм аграриев, сложности перестройки всей модели хозяйственной деятельности и риски с нею связанные.

Литература:

1. Земледелие: учебник / Г.И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин // М: КолосС, 2002. — 552 с.
2. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013–2020 гг.) [Электронный ресурс]: в 3-х ч. Ч. 1 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. — Ростов н/Д, 2012. Режим доступа: [http://don-agro.ru/FILES/2020/ZONSYSZEM/Sistema\\_zemled\\_do\\_2020\\_1.docx](http://don-agro.ru/FILES/2020/ZONSYSZEM/Sistema_zemled_do_2020_1.docx)
3. ООО «Ростовское агентство новостей»: сетевое издание [Сайт] <http://www.donnews.ru/>
4. Крестьянин [Сайт]: <https://www.krestianin.ru/>.
5. Земледелие: учебник / А. С. Воробьев, А. Н. Каштанов, А. М. Лыков, И. П. Макаров // Агропромиздат, 1991. — 527 с.
6. Способ выращивания подсолнечника с многолетними травами / Н.А. Зеленский, Е.П. Луганцев, А.П. Авдеевко, О.Ф. Горбаченко // патент на изобретение RUS № 2320110. Заявка № 2006119756/12 от 05.06.2006. Оpubл. 27.03.2008.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 51 (289) / 2019

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

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
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 01.01.2020. Дата выхода в свет: 08.01.2020.

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.