ISSN 2413-5291

НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ (НАУ)
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2020.1.51

Ежемесячный научный журнал №51 / 2020 1 часть

Редакционный совет

Ответственный редактор – д.ю.н.Чукмаев А.И.
Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.
Редакционная коллегия
Сорновская Н.А.
Кажемаев А.В.
Каверин В.В.
Каримов П.Б.
Свистун А.А.
Селиктарова К.Н.
Артафонов В.Б.
Самиров А.И.
Семипалов С.А.
Новицкая О.С.

Ответственный редактор

Чукмаев Александр Иванович

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.

(Астана, Казахстан)

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.

Адрес редакции: 620144, г. Екатеринбург, улица Народной Воли, 2, оф. 44

Адрес электронной почты: info@national-science.ru
Адрес веб-сайта: http://national-science.ru/

Учредитель и издатель Общество с ограниченной ответственностью

"Евразийское Научное Содружество"

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,
улица Народной Воли, 2, оф. 44

Редакционный совет

Ответственный редактор – д.ю.н.Чукмаев А.И.
Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.
Редакционная коллегия
Сорновская Н.А.
Кажемаев А.В.
Каверин В.В.
Каримов П.Б.
Свистун А.А.
Селиктарова К.Н.
Артафонов В.Б.
Самиров А.И.
Семипалов С.А.
Новицкая О.С.

Художник: Венерская Виктория Александровна

Верстка: Коржев Арсений Петрович

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Международные индексы:

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА

Комиссаров А.В.
ДИНАМИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА, КАК НОВАЯ СТУПЕНЬ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ 4

Темирбиева Х.Ю., Дрынкина И.П.
ТЕКСТИЛЬ В ДИЗАЙНЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ИНТЕРЬЕРА 7

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Авдейчиков Д.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАХВАТА ПРЕДМЕТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПРОТЕЗАХ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ 11

Гамидов Ф.М.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЕМНЫХ ЛИФТЕРОВ В ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ ТИПА SAG MILL 14

Евлахова Е.Ю.
КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ «СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ» КАК НАУКИ 18

Лутьянов А.В.
ОПИСАНИЕ СИЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ МЕЖДУ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ ПРИ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОСТИ 21

Набиев Т.С.
О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РОТАЦИОНННОГО СОШНИКА С ПОЧВОЙ 23

Нефедов В.Г.
НАРУШЕНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ. ПРИЗНАКИ, ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ 26

Трофимов И.П., Угорова С.В.
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУХА 30

Трофимов И.П., Угорова С.В.
СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА. 31

Холодов С.П., Преснов О.М., Холодов В.С.
РАЗМЕРЫ УШИРЕНИЯ ДЛЯ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ С КОНИЧЕСКОЙ УШИРЕННОЙ ПЯТОЙ 33

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Amantadov A., Melebaev D.
MODERN TECHNIQUES FOR DETERMINING THE SIZES OF GOLD NANOPARTICLES 37

Кузнецов В.Ю.
ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРОТОНАМИ, НЕЙТРОНАМИ И АТОМНЫМИ ЯДРАМИ 42

Юров В.М., Гученко С.А., Маханов К.М.
ОСОБЕННОСТИ МНОГОФАЗНЫХ ПОКРЫТИЙ 44

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Есымханова З.К.,Сакенова З.М., Жуанышев А.Е., Сакенов Н.А.
НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА 50

Исаев С.А.
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ФРАНЧАЙЗИНГОВОГО ПРОЕКТА 53

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Михайлюк А.В.
ПОБОИ В ОТНОШЕНИИ БЛИЗКИХ ЛИЦ: ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ 57

АРХИТЕКТУРА

ДИНАМИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА, КАК НОВАЯ СТУПЕНЬ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Комиссаров А. В.,
магистрант 1 курса, напр. «архитектура», профиль «архитектура», Московского ФГБОУ ВО ГУЗ «Государственного университета по землеустройству», г.Москва
Научный руководитель: ***Ильвицкая С. В.****,*
д-р архитектуры, проф., зав. каф. архитектуры, Московского ФГБОУ ВО ГУЗ «Государственного университета по землеустройству», г. Москва

Аннотация

Рост и развитие городов, уплотнение застройки и усложнение градостроительных взаимосвязей — просто неизбежное явление в наше время. Архитекторы и градостроители уже давно задумывались над тем, как обеспечить современный город благоприятными условиями проживания сегодня и оставить потенциал для развития, в будущем. Одним из инструментов, способным достигнуть поставленной цели, может стать концепция динамической архитектуры.

Abstract

The growth and development of cities, the compaction of buildings and the complication of urban planning relationships are just an inevitable phenomenon in our time. Architects and urban planners have long thought about how to provide a modern city with favorable living conditions today and leave the potential for development in the future. One of the tools that can achieve this goal can be the concept of dynamic architecture.

Ключевые слова: многофункциональность, общественные пространства, архитектура, динамическая архитектура, современные тенденции.

Keywords: multifunctionality, public spaces, architecture, dynamic architecture, current trends.

Решение задач по обеспечению благоприятных условий проживания и комфорта среды обитания жителей современных городов становится невозможно без развития системной организации полноценной разносторонней культурно-социальной жизни людей.

Одним из инструментов сохранения и поддержания образовательного и культурного уровня и психологического здоровья является посещение жителями таких типологических объектов, как многофункциональный общественный комплекс – представляющий собой, как открытое общественное пространство, так комплекс зданий — в которых наиболее полно реализуются потребности человека в работе, отдыхе, услугах и общении.

Основными преимуществами подобных объектов должны стать следующие качества: универсальность, компактность, рациональность, доступность, автономность и гибкость в эксплуатации.

Современные общественные пространства все больше представляют собой выразительные архитектурные комплексы, предназначенные для различных видов культурных занятий и находящихся в пределах одной рекреационной территории.

Основными видами наполнения для подобных многофункциональных общественных центров можно считать: места для проведения культурных мероприятий, театральная сцена, кинозалы, библиотека, студии для занятий музыкой, танцами или изобразительным искусством, зоны торговли, зоны общественного питания, фельдшерский пункт с лабораторией и аптекой, площади для занятий спортом, офисы, организации, предоставляющие государственные услуги, отделения почты и банка.

Сегодня, большой проблемой малых городов нашей страны является утечка населения, а особенно молодежи, в более крупные города. Это связано не только с экономическим аспектом, но и с отсутствием инфраструктуры, в том числе в области искусства, культуры и дополнительного образования. В данный момент большое количество зданий, в центрах городов разрушены или заброшены, а неоконченные стройки и другие нерентабельные территории, отпугивают гостей города, а порой и самих жителей. С другой стороны, такие поселения мало чем могут удержать у себя молодёжь или привлечь туристов, поскольку часто имеют подобный ряд недостатков:

- низкий уровень благоустройства;
- минимальный спектр рекреационных и сопутствующих услуг;
- недостаток или отсутствие событийного наполнения общественных пространств;
- отсутствие учета потребностей населения и гостей города;
- неэффективное использование рекреационного потенциала;
- неэффективная модель финансирования.

Обращение к теме «динамической архитектуры» обусловлено несоответствием существующей методологии проектной культуры реальностям современности, а также характеристикам современного образа жизни человека и общества. Некогда статичная архитектура превращается в относительно

подвижную «эволюционную» систему, адаптируясь, в свою очередь к современным условиям.

Подобные изменения архитектурных и градостроительных принципов привела к необходимости повышения степени урбанизации, плотности застройки, расширению функциональных связей между общественными и жилыми элементами городской среды, к формированию многофункциональных жилых комплексов с «открытой» системой обслуживания [1. с. 112]. С точки зрения рынка недвижимости создание многофункциональных комплексов обусловлено следующими его преимуществами перед другими постройками:

- эффективное использование земельного участка и экономия ресурсов (в частности энергоресурсов);
- сбалансированное развитие территорий городов;
- создание благоприятной среды для работы и отдыха людей;
- повышение привлекательности для гостей, а целевая аудитория имеет несколько причин для посещения объекта;
- вариативность в функциональном насыщении;
- возможность гибкого перепрофилирования при увеличении конкуренции на рынке;

Здесь можно выделить несколько приемов, позволяющих расширить спектр существующих особенностей общественных центров. В пример организации общественных пространств можно привести (Рисунок 1, Рисунок 2):

Рисунок 1. Зона рекреации, Крымская набережная в Москве

Рисунок 2. Открытые социально-событийные пространства, амфитеатр у политехнического музея в Москве

В качестве примера, организации внутренних общественных пространств, можно привести использование трансформируемых пространств и выставочных, мультимедийных пространств (Рисунок 3, Рисунок 4).

Рисунок 3. Трансформируемые пространства, мобильные перегородки и свободная планировка

Рисунок 4. Выставочные павильоны,
Еврейский музей и центр толерантности в Москве

Концепция динамической архитектуры позволит сделать новый шаг в развитии общественных центров малых городов России и, в будущем, возможно, стать одним из ключевых инструментов архитектуры [2. с. 214].

При помощи трансформируемых и подвижных элементов станет возможно выполнять следующий ряд задач:

- Всепогодность и всесезонность - возможность работы и обслуживания посетителей при любых погодных условиях – что очень важно в условия нашей страны
- Обеспечения возможность создания уникального динамического архитектурного облика. Благодаря своим особенностям, изменяемый внешний вид будет долгое время сохранять чувство свежести и новизны
- Разрушение барьера между интерьером и экстерьером, и создание универсальной общественной среды
- Развитие новых форм досуга населения – современные представления, экспозиции, исторические реконструкции, игровые, креативные и развивающие интерактивные развлечения и компьютерные программы
- Внедрение и реконструкция уже существующих общественных, досуговых и культурных центров

Динамика может достигать не только за счет подвижных элементов. Примером этого может стать использование ярких динамических форм в статичных объекта от известных архитекторов – Заха Хадид и Даниэля Либенскида.

Обобщив всё выше сказанное, хочется отметить — используя основные выделенные преимущества новых общественных центров и особенности окружающей среды, в которой находятся объекты, станет возможным - усилить эффект создаваемый проектируемым зданием или комплексом. Подобная модель создания общественного центра будет способна адаптироваться к различному роду окружения, являясь не просто точечным объектом застройки, а полноценным комплексом, усиливающим свое влияния благодаря работе «в тандеме» всех своих составляющих элементов.

Таким образом, станет возможным, использовать полученные знания и материалы в дальнейшем проектировании общественных пространств, в том числе и в малых городах нашей страны, не нарушая исторически сложившихся

традиций и обычаев, при этом давая потенциал для будущего роста и развития.

Список литературы:

"Архитектура городской среды". Хасиева С. А. Стройиздат., Москва 2001, (ст. 200).

"Городская Среда. Технология Развития: Настольная книга", Вячеслав Глазычев, Издательство Ладья, 1995 г, (ст. 241).

ТЕКСТИЛЬ В ДИЗАЙНЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ИНТЕРЬЕРА

Темирбиева Х.Ю.
магистр
Дрынкина И.П.
доцент
РГУ им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство),
г. Москва, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассматриваются роль текстиля в дизайне общественного интерьера, его синтез с другими материалами, свойства, возможности формообразования, функциональное и утилитарное значение, а также специфика его применения при оформлении различных зон интерьера.

Ключевые слова: Текстиль, интерьер, обивка мебели, дизайн, колорит, орнамент, современные материалы.

Одним из актуальных направлений дизайна является дизайн современного интерьера, представляющего собой пространство, решенное с использованием самых различных техник и материалов, каждый из которых достоин быть объектом специального рассмотрения. Как показывает практика последних лет, современные жилые и коммерческие пространства предстают своего рода площадкой для художественных экспериментов с различными материалами, в том числе с текстилем.

Искусство текстиля является древнейшим, эволюция данного материала наглядно иллюстрирует тесную связь с историческим прошлым народа, его культурой и прикладным искусством. Функциональные и художественные характеристики текстиля делают данный материал важнейшим инструментом при проектировании интерьера. В то же время очевидно, что изменения композиционных характеристик интерьеров преобразуют и сам текстиль. Помимо традиционного использования текстиля – портьеры, обивка мебели и постельное белье и др. – ткань используется и для разграничения пространства, и для нестандартного декора помещения. Так, например, с помощью текстиля можно кардинально поменять концепцию интерьера: замена портьер и других декоративных текстильных элементов может придать пространству новый вид без особо крупных материальных вложений.

При работе над интерьером всегда встает вопрос о колористических особенностях того или иного помещения и места текстиля в общем решении. От общего колорита интерьера зависит выбор текстиля, его расцветки и орнамента.

С помощью ткани можно один цвет сгладить, а другой усилить, изменить цветовую палитру пространства. При этом традиционно учитывается ориентация помещения по сторонам света. Светлые стены, теплые тона в комнатах, ориентированных на север, и прохладные, пастельные синие или зеленые оттенки при ориентации на юг или юго-запад являются фоном для текстильного решения. Зеленый цвет с преобладанием синего будет холодным, а в сочетании с желтым или красным – теплым. На стенах спокойного цвета текстильные изделия выглядят более выразительно. Светлая обивка мебели и пастельный колорит штор и ковра делают стены более яркими [1].

С помощью текстиля можно добиться ощущения уравновешенности и определённой устойчивости интерьера.

Одним из композиционных средств внимания, пробуждения активных эмоций является динамика. Она характерна для кривых или наклонных линий, острых или тупых углов, хаотичных декоративных элементов, абстрактных или стилизованных. Диагонали и асимметрия – основные динамические приемы в рисунке текстиля.

Функционально однозначные предметы имеют разные размеры или цветовую гамму, или их развешивают на разном уровне. Текстильные изделия нестандартной формы, новинки в области дизайна обнаруживают динамичную энергетику, ритмичность в текстильном оформлении стен, полов, мебели. Это могут быть ассиметричные шторы из нескольких тканей, текстиль с контрастным сочетанием цветов, ткани с интересной фактурой и текстурой. Стеклянные и блестящие поверхности также подчеркивают динамику – ткани лучше выбирать атласные, гладкие, прозрачные, воздушные.

Проектирование интерьера подразумевает применение текстиля разных видов. Все зависит от задач, решаемых дизайном интерьера – функциональных, декоративных, функционально-декоративных. Например, функциональный текстиль чаще всего не сразу будет заметен и не привлечет к себе особого внимания – это может

быть всего лишь одна деталь на определенном предмете или текстиль, который должен быть незаметным (сетка для окошка, наперники, матрасы). Декоративный текстиль предполагает сугубо декоративные элементы, предназначенные для украшения интерьера (бахрома, банты, кружевные салфетки, гобелены и др.). Функционально-декоративный текстиль – это текстиль, создающий акценты, притягивающий взоры и отражающий целостный стиль оформления интерьера (обивка мебели, пледы, шторы, драпировки, балдахины, ковры, скатерти и др.).

Текстиль применяют в различных областях, таких как декорирование оконных проемов, дверей, потолка, обивка мебели, в качестве фона и др. Проанализируем подробно каждую область.

Декорирование окон. К данной области можно отнести шторы, сетки, жалюзи, драпировки. Портьерный дизайн является одним из основных элементов практически любого интерьера. Оформление окна оказывает влияние на общее впечатление от создаваемого пространства. Эта закономерность легко объяснима тем, что человек всегда обращает внимание на источник естественного освещения – окно.

Способы оформления окон делятся на два типа: многосекционная драпировка – применятся техника раскроя, многослойное декорирование; раздвижные конструкции – особый акцент на цвет и фактуру, без дополнительных сборок (японские и римские шторы).

С помощью оконных драпировок, а именно с помощью их формы и размера, можно зрительно увеличить пространство, изменить уровень потолков или даже пропорции мебели. Пластика отдельных элементов может быть достигнута с помощью драпировок, то есть их моделированием различного вида складками, сборками, использованием дополнительных деталей, ламбрекенов, подхватов, декоративных элементов. Невозможно создать целостную композицию, механически наполнив помещение красивыми оригинальными вещами из текстиля разного цвета и рисунка. Должно создаваться единство, которое является стройной системой соподчинения объектов [2].

Драпировка имеет большой потенциал как способ организации пространства. Так, объемно-фактурная пластика текстильных поверхностей изделий и деталей характерна для занавесей, штор, портьер.

Пластика складок и сборок в драпировках – важный компонент в рисунке, в графической основе образного решения интерьера. Складки относят к конструктивным средствам формообразования текстильных элементов. Их форма зависит от места и крепления драпировки к несущей конструкции, а также от техники выполнения – укладки, сшивания, завязывания или закалывания.

Важно учитывать объемы декорируемых объектов. При декоре крупных оконных проемов и дверей используются трубчатые складки, а при декоре небольших окон или дверок мебели – мелкое плиссе и гофре. Несоблюдение масштабов приводит к нарушению композиционного строя. Форма складок также зависит от свойств и вида используемого материала: тонкие ткани позволяют моделировать как мелкие складки, так и крупные; плотные ткани – складки объемные и широкие, на жестких тканях хорошо будут смотреться плоские складки.

Композиция драпировки является результатом целенаправленного формирования складок. Складки могут располагаться в определенном ритмическом порядке или создавать непроизвольную, на первый взгляд, хаотичную композицию. Знание принципов образования складок, поведения конкретного материла в драпировках в сочетании с колористическими особенностями позволяет создавать гармоничные решения текстильного наполнения пространства.

Декорирование мебели. Помимо драпировок в интерьере активно используются обивка и обтяжка текстилем мебели. Обивка мебели, различные чехлы и покрывала, пледы, подушки – все эти элементы участвуют в декорировании мебели.

Мебель является наиболее функциональным компонентом пространства, поэтому к используемым для этих целей тканям предъявляются такие требования, как плотность, прочность, износостойкость.

Подушки, пледы, кресла, мешки позволяют сделать интерьер более мобильным: при необходимости их легко перенести в другое место. При таком использовании, возможно, продемонстрировать рисунок и фактуру материала во всем его многообразии.

Применение различных видов текстиля, сочетание гладкой и фактурной поверхностей, обивка мебели той же тканью, что и стены, позволяют организовать пространство в соответствии с концепцией интерьера.

Внешняя форма текстильного изделия во многом определяется силуэтными, конструктивными и декоративными линиями. Силуэтные линии характеризуют пропорции, объемную форму изделия, его внешние очертания. Форма изделия проявляется с помощью мягких и фиксированных складок, с помощью конструктивных средств – швы, подрезы и вытачки. Чисто декоративными являются линия художественных швов, тесьма, бахрома.

Форма и декоративные качества тканых изделий достигаются при шитье, наложении кусков ткани, закладывании в определенном порядке складок, вытачек, использовании разных швов, шнуров. Окончательное формирование и фиксация формы изделий происходит в процессе эксплуатации, под действием собственного веса или надевании чехла, натяжении ткани.

Декорирование стен. При декорировании стены обивают, оклеивают, драпируют тканью. При обивке используют специальный каркас, на который натягивается ткань. Таким способом

можно зрительно выровнять неровную стену или использовать на одной части как картину. Для большей гармонизации ткань повторятся на покрывалах или подушках. Более стандартный метод декорирования – это оклейка стен текстилем. Способ оклеивания тот же, что и при использовании бумажных обоев. Драпировка – самый простой и многовариантный способ декорирования стен. Текстиль позволяет изменить пространственные формы – за счет драпировок интерьер с острыми углами сглаживается, а округлое помещение делится на прямоугольные участки.

Текстильный фон – это основной цвет или тон ткани в отделке стен, обивке мебели и других компонентах убранства основной массы обстановки интерьера. Фон часто проектируются нейтральным, а если нужна его определенная выразительность, он должен быть равномерным и не нарушать гармонию общего пространства.

Декорирование пола. Пол является центром любого пространства, для его декорирования используют ковры, ковролин, текстильную плитку, ситцевые полы. В ситцевых полах ткань закрепляют на полу с помощью нескольких слоев лака, но такой способ недолговечен и требует особого ухода. Ковровые покрытия отличаются высокой износостойкостью, возможно перемещать, легко чистить. В детских комнатах распространены ковровые плитки: в случае порчи одной детали ее легко заменить на другую. Помимо традиционного шерстяного волокна используют синтетические волокна, экологичные материалы (кокосовое волокно, пенька, рисовая солома).

Различные способы крепления одного и того же полотна влияют на общее восприятие пространства. Такая драпировка используется в жилых и общественных пространствах.

Декорирование потолка. Драпировка применяется только в случае достаточной высоты потолка. Для достижения тех или иных эффектов используют разные ткани: для лёгкости и воздушности – тонкие полупрозрачные ткани, для торжественности – толстые, бархатные.

Перегородки. Используемые в жилых интерьерах текстильные перегородки и ширмы ведут свое начало от настенных панно. Панно оформлялись в рамы, подобно картинам, а небольшие пространства не позволяли экспериментировать с размером. С появлением жилого интерьера со свободной планировкой стали актуальны не только настенные панно, но и панно ширмы.

Разграничение пространства с помощью текстиля позволяет отделить рабочую, спальную, кухонную зону, зону отдыха и др. Если пространство необходимо увеличить, такую перегородку легко переместить. Текстильные перегородки могут быть закреплены на полотке или натянуты на дополнительный каркас. Перегородки из мягких просвечивающих материалов, не достигающие потолка, зрительно не разрывают общее пространство. В коммерческих помещениях эффективным будет разделение зон, предназначенных для питания или отдыха одновременно. Для размещения рекламы и декорирования помещения используют прерывистые преграды из мягких кулис и драпировок, разделяющие части пространства, но не препятствующие свободному проходу. Такой способ обеспечивает организацию процессов, нуждающихся в жестком разделении. Использование подвижных систем способствует регулированию интенсивности этих процессов. Размещение горизонтальных полос из текстиля, расположенных на разных с потоком уровнях, разграничивает функциональные зоны при сохранении единого воздушного объема.

Доминанта, акцент, фон – такова функция, которую выполняют текстильные элементы в композиционной организации пространства. Изделие из ткани – это уникальное произведение, которое может стать стилеобразующим в интерьере. Одна и та же ткань может проявляться пластикой, звучать цветом и орнаментацией сама по себе или как включенная в комплекс множества компонентов. В любом случае текстиль занимает важное место в композиционном формировании интерьера, являясь неотъемлемой частью единого целого. Доминирующей компонент может быть единственным в общей композиции интерьера, как это встречается в специализированных пространствах – занавес в театральном зале, рекламное панно в выставочном комплексе, тканевый экран в кинотеатре и др.

Таким образом, текстиль многофункционален, многогранен, возможности его применения в интерьере широки. Он может быть акцентом, может быть фоном, может быть связующей нитью всей пространственной композиции, что достигается, прежде всего, такими его характеристиками, как цвет, фактура, рисунок, стиль и другое.

В современной культурной ситуации именно текстиль способен обеспечить мобильность, актуальность и экономичность формируемого пространства. Ни один дизайн помещения не может обойтись без текстиля. Текстиль носит декоративно-функциональную функцию в интерьере, таким образом, можно понять, насколько он важен и актуален в наше время.

ВЫВОДЫ

Таким образом, текстиль многофункционален, многогранен, возможности его применения в интерьере широки. Он может быть акцентом, может быть фоном, может быть связующей нитью всей пространственной композиции, что достигается прежде всего такими его характеристиками, как цвет, фактура, рисунок, стиль и другое.

В современной культурной ситуации именно текстиль способен обеспечить мобильность, актуальность и экономичность формируемого пространства. Ни один дизайн помещения не может обойтись без текстиля. Текстиль носит декоративно-функциональную функцию в

интерьере, таким образом можно понять насколько он важен и актуален был в наше время.

Список использованной литературы:

1. Бавбеков Р.И. Цвет и его взаимосвязь с интерьером // Лучшая научная статья – 2017: материалы IX Междунар. науч.-практ. конкурса /Крымский инженерно-педагогический ун-т.– Пенза: Наука: Просвещение, 2017.– С.262-264.

2. Графова Е.С. Декоративный текстиль в общественном интерьере как средство повышения выразительности// Культурные ценности и традиции современного общества: сб. тр./Гжельский гос. ун-т. – Новосибирск, 2018. –С. 12 –17.

3. Журавлева В.А., Лисиенкова Л.Н. История текстиля: учеб. пособие / М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Урал. гос. ун-т. –Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003.–93 с.

4. Останина П. А. Фактура в дизайне изделий// Дизайн и технологии художественной обработки материалов: материалы XV Всерос. науч.-практ. конф. –Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2013. –460 с. gos. un-t. – Chelyabinsk :Izd-voYUUrGU, 2003.–93 s.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАХВАТА ПРЕДМЕТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ПРОТЕЗАХ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Авдейчиков Дмитрий Андреевич
Московский Государственный Технический Университет
им. Н.Э. Баумана
г. Москва

Аннотация

В данной статье рассматриваются методы решения проблемы захвата и удержания предметов современными биопротезами, разработанными для людей с ампутированными верхними конечностями. Автор приводит образцы технологий, созданные зарубежными инженерами-учеными.

Ключевые слова:

Введение

Слово «ампутация» происходит от латинского термина «amputare», означающего «вырезать» - это удаление конечности из-за травмы, медицинского заболевания или хирургического вмешательства, как мера, используемая для борьбы с такими воспалительными процессами в пораженной конечности как малигнизация или гангрена [1]. Обычно ампутации в верхних конечностях наблюдаются в таких ситуациях, как врожденный дефицит конечностей, дорожно-транспортные происшествия, пожар или поражение электрическим током, потеря руки в сельскохозяйственном оборудовании, ампутация в результате рака, диабета или травмы, укуса животных или рептилий, несчастных случаев на строительстве, и связанные с войной травмы наземных мин, обморожения и т.д. В специальной литературе различают две категории: ампутации у гражданских и военных лиц.

В связи с развитием индустриализации и отсутствием осведомленности работников о параметрах безопасности, особенно на технически сложных производствах, число случаев ампутаций продолжает расти. Эффект ампутации конечностей приводит к психическим травмам человека, связанными с отсутствием естественной части тела, потерей возможности заниматься деятельностью, выполняемой вручную и возможности трудоустройства, а также к физической зависимости от других членов семьи, страхом социальной разобщенности и проблемам со здоровьем. Медицинский протез представляет собой искусственную часть тела, созданную в рамках медицинской робототехники и призванную восстановить функциональную способность человека выполнять основные движения без помощи ручной поддержки. Протезы верхних конечностей актуальны как для тех, кто страдает потерей верхней конечности, приобретенной с рождения так и для тех, кто приобрел данное заболевание в виду полученной травмы.

При проектировании биопротезов необходимо учитывать различные формы изделий, с которыми человеку предстоит контактировать. Чтобы увеличить хватательные возможности биопротеза, команда дизайнеров часто жертвует его косметической привлекательностью. Однако в то время, как одни пациенты желают получить устройство, наиболее аналогичное по своим механическим свойствам человеческой руке, другие, наоборот, отдают предпочтение физиологической составляющей. Косметический вид биопротеза эстетически приятен и похож на конечность, которую он должен заменить. Данное устройство может быть статически верным, но безжизненно, когда речь идет о движении. В связи с этими особенностями, замена конечности должна быть антропоморфной по форме, размеру и контуру.

В 2011 году Компания «BelterandDollar» рассмотрела рабочие характеристики часто используемых протезов и антропоморфных устройств. Первоначальное исследование было ограничено несколькими конкретными движениями, такими как захват двумя пальцами. Звенья были приведены в действие с помощью набора жгутов, которые контролировали функции открывания и закрывания звеньев (пальцев). Эти протезы были названы неавтоматизированными устройствами, контролируемыми так называемыми «ремнями безопасности» [3]. Дальнейшее развитие возможностей протеза привело к его управлению с использованием электродвигателей и исполнительных механизмов, классифицированных как автоматизированные протезы рук.

Дальнейшее развитие индустрии биопротезирования продолжается в направлении всех аспектов важных для человека и которые необходимо учитывать при проектировании устройства. Одной из проблем в исполнительном механизме протеза руки во время операции сжатия является проскальзывания предметов. Особенно это проявляется при захвате предметов небольших размеров, имеющих сложную форму или при деформации формы предмета. Регулировка усилия сжатия на протезе выполняется путем подачи на исполнительный привод каждого пальца дискретного сигнала, который чаще всего формируется на основе одного из методов чтения информации, соответствующей данной функции. Это могут быть сигналы электромиографии, энцефалограммы, снятие вибрации поверхностных

слоев кожи и т.д. Однако ни один из этих методов не дает обратной связи кроме визуальной, что и приводит к такому явлению, как проскальзывание предметов сложной формы при их держании в кисти биопротеза. В 2017г. Китайскими учеными была представлена математическая и физическая модель с функцией профилактики проскальзывания предметов и контроля деформации бионического протеза кисти [ ]. В начале 2019г стали активно развиваться методы получения обратной связи при помощи матрицы тактильных сенсоров, расположенных на внутренней стороне «ладони» протеза.

В данной статье остановимся подобротнее на одном из возможных решений данной проблемы. Например, команда инженеров-ученых MIT (Massachusetts Institute of Technology) под руководством Сабраниана Сандарама разработала недорогой в изготовлении образец, масштабируемой тактильной перчатки (STAG), охватывающей всю руку с 548 датчиками (рис.1) [2]. STAG может записывать тактильное видео с частотой кадров около 7,3 Гц, измеряя нормальные силы в диапазоне от 30 мН до 0,5 Н (при квантовании около 150 уровней и пиковом гистерезисе около 17,5%). Важно отметить, что устройство может быть изготовлено из недорогих материалов (около 10 долларов США).

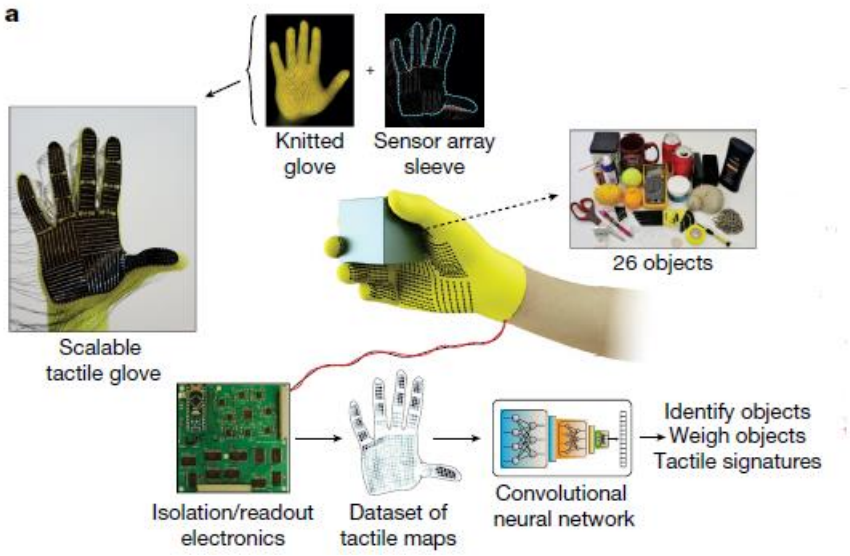


Рисунок 1. Принцип работы перчатки STAG

Основная технология STAG базируется на сходстве в базовых способов восприятия формы, так как известны зависимости между визуальным и тактильным доменами. Учеными MIT была выдвинута гипотеза, основанная на исследованиях зрительного восприятия (показывающих, что 32 × 32 пикселей хватает для распознавания сцен визуальных данных), что аналогичное минимальное количество датчиков подходит для тактильного датчика. STAG состоит из массива 548 датчиков, прикрепленных поверх специальной вязаной перчатки. На рис.2. показано расположение 548 датчиков и 64 электродов.

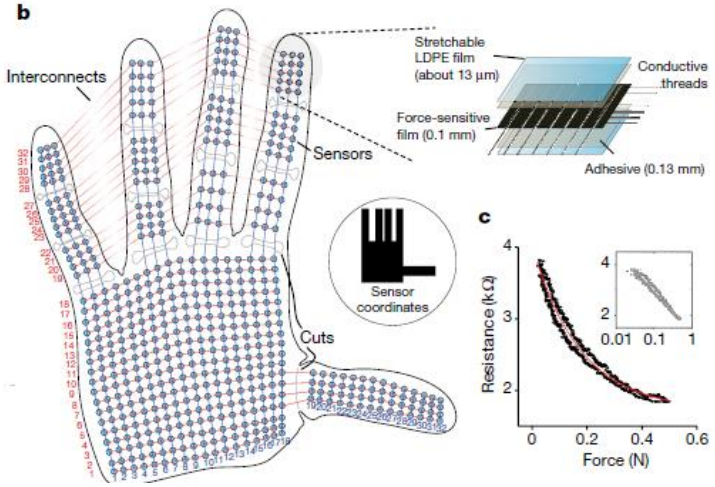


Рисунок 2. Карта сенсоров перчатки STAG [2]

Массив датчиков состоит из пленки (толщиной 0,1 мм), чувствительной к усилиям, к которой обращается сеть ортогональных проводящих каналов (0,34 мм). Эти каналы с каждой стороны, изолированны тонким слоем клея (0,13 мм) и полиэтиленовой пленкой низкой плотности около 13 мкм. Каждая точка перекрытия между ортогональными электродами чувствительна к нормальной силе, модулируя электрическое сопротивление через чувствительную пленку. Типичная силовая характеристика одного чувствительного элемента, полученная как сопротивление сквозной пленки, изменяется примерно от 4кОм (без нагрузки) до уровня ниже 2кОм (при нормальной нагрузке 0,5 Н). Чувствительные элементы демонстрируют стабильное сопротивление до 60°С и становятся изолирующими при температуре выше 80°С.

Тактильная идентификация происходит на основе «слепков» текущей тактильной карты, в которых объекты соприкасаются с перчаткой. Основная работа выполняется посредством сверточно-нейронной сети (CNN). Идентифицируются объекты, используя отфильтрованные кадры (32 × 32) массива в координатах датчика. При этом используется технология ResNet-18, которая принимает N входных кадров. Точность идентификации повышается с увеличением количества входящих кадров и достигает максимальной производительности примерно с семью случайными входящими кадрами (рис. 3)

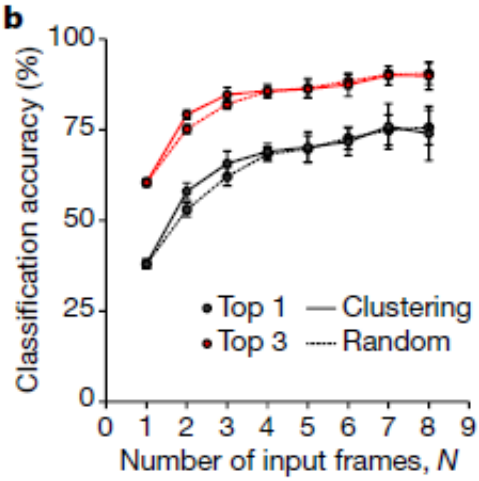


Рисунок 3. Связь точности идентификации с числом входящих кадров

Это вполне объяснимо, поскольку несколько контактов с объектом способствуют более точной его идентификации. На основе входящих кадров нейронная сеть после завершения процесса обучения способна весьма точно формировать выходящий вектор, отражающий форму контактного объекта. Необходимо отметить, что при условии удерживания объекта двумя и более несмежными областями ладони, используется вектор максимального градиента для формирования точной картины распределения усилий.

На основании вышесказанного можно с уверенностью судить о скором развитии медицинской робототехники, занимающейся созданием активных биопротезов различных типов, в том числе протезов верхних конечностей. Однако, несмотря на уже существующее многообразие конструкций, способов и систем управления, на современном этапе недостаточно изучена проблема захвата и удержания предметов сложной формы фалангами протезов верхних конечностей. Существующие методы решения данной проблемы носят характер прототипов и пока не нашли широкого коммерческого применения на рынке медицинской техники.

Список литературы

Лагунова И.Г. Ампутационные культи конечностей // М.: Медгиз, 1950.

Sundaram, S., Kellnhofer, P., Li, Y. *et al*. Learning the signatures of the human grasp using a scalable tactile glove // Nature 569, 698–702 , 2019, 29 мая.

Kulkarni, Tushar & Uddanwadiker, Rashmi. (2016). Overview: Mechanism and Control of a Prosthetic Arm. Molecular & cellular biomechanics // Molecular & cellular biomechanics: MCB .12(3), январь 2016.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЕМНЫХ ЛИФТЕРОВ В ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ ТИПА SAG MILL

Гамидов Ф.М.
AIMCL - Azerbaijan International Mining Company Limited

Аннотация

Горнодобывающая отрасль является одним из динамично развивающихся направлений промышленности Азербайджанской Республики после топливно-энергетического комплекса. Начиная с 2009 года ежегодный производственный потенциал этой отрасли оценивается в 10-15 тонн драгметалла. Две конкурирующие компании - Azerbaijan International Mining Company Limited(AIMCL) и AzeriGold являются определяющими факторами в этой отрасли.

В настоящее время AIMCL занимает лидирующую место среди предприятий ненефтянного профиля. Производственная мощностью AIMCL составляет 1 млн т руды в год, где для измельчения используются мелющие мельницы типа SAG MILL и BAAL MILL. Известно, что около 60% от общего финансового расходов горнодобывающем секторе связаны дроблением и помолом руд. Повышения работоспособности и ресурса оборудования, используемых в этих процессах являются актуальной и важной задачами.

В статье рассматриваются задача определение оптимальных параметров конструкции подъемных лифтеров в шаровых мельницах типа SAG MILL

Ключевые слова. Мелющие мельницы**,** шары, лифтеры, добыча полезных ископаемых.

Введение. Анализ основных причин отказов в шаровых мельницах эксплуатирующийся в AIMCL позволяет их сгруппировать следующим образом: отказы связанные с корпусом мельницы, включая его износ, разрушение футеровки, лифтеров и др. (I); выхода из строя подвижных элементов редуктора и других механических частей (II); разрушения защитной системы а выходе пульпы (III); отказы выходного желоба мельницы от ударов (IV); нарушения уплотнения в системе смазок (V) и отказы, связанные электрической части (VI).

На рисунке 1 представлен анализ результатов отказов на мельницах SAGMill (Semi-autogenous grindin), эксплуатируемых AIMC за последние пять лет (2014-2018).

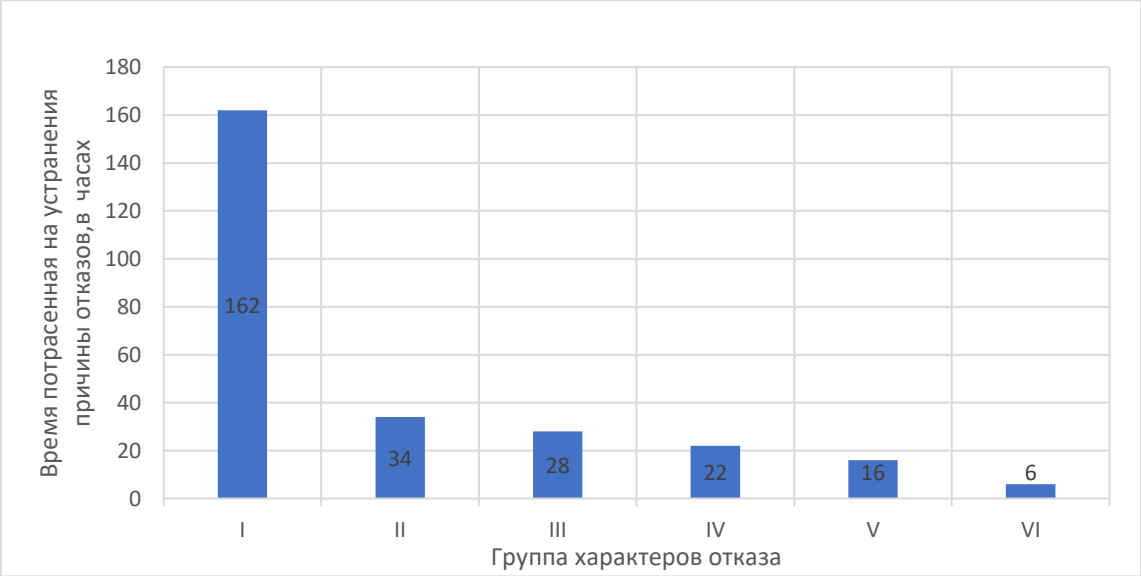


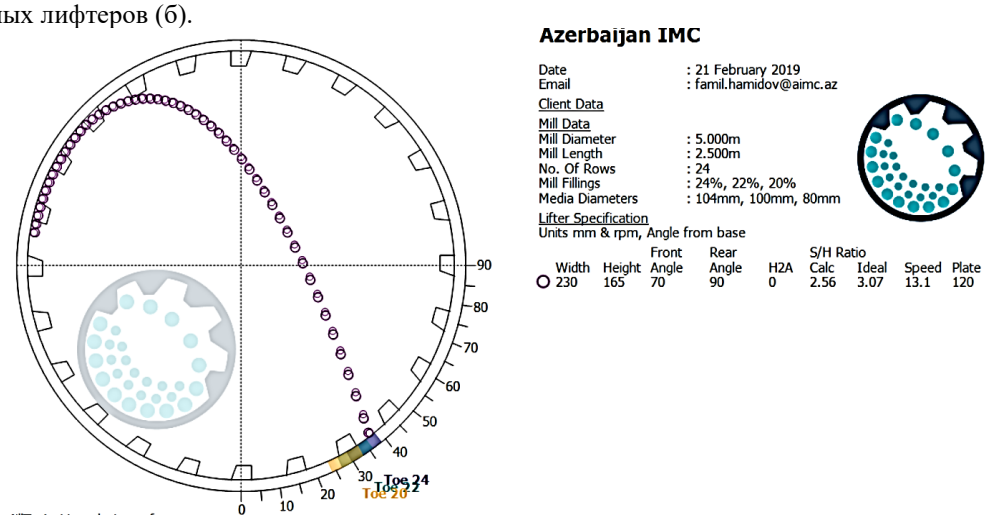
Рис.1. Характер отказов и время на их устранения в мелющих мелницах за 2014-2018 годы.

Было установлено, что в целом в AIMC на устранение причин отказов тратить около 270 часов в год. Исходя из вышеизложенного в настоящей работе было поставлено следующая цель.

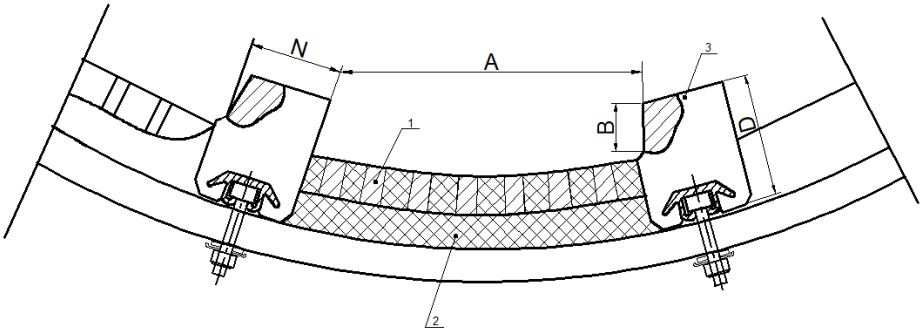
Цель работы. Определение оптимальных параметров конструкции подъемных лифтеров в шаровых мельниц типа SAG MILL, позволяющие увеличить срока их службы.

Оборудования и методология исследования. В настоящее время AIMC использует две мельницы типа SAGMill с размерами (диаметр и ширина) D x L = 5,0 x 2,5 метра [1, 2]. Эти мельницы обычно используются в процессе первичного измельчения[3]. Суть процесса обработки здесь заключается в том, что в процессе вращения мельницы мелющие шары с помощью подъемных лифтеров поднимается на определенную высоту и оттуда перемещаясь по параболической траектории ударяются на рудную массу, тем самым измельчает ее.

На рис.1 показаны принципиальная схема работы мельницы (а) и конструктивные параметры подъёмных лифтеров (б).



а)



б)

Рис.1.Принципиальная схема работы мельницы (а) и конструктивные параметры подъёмных лифтеров (б).
Верхняя прослойка лайнера; 2 – Нижняя прослойка лайнера;
3 – Подъемный лифтер

Для защиты рабочих поверхностей мельницы обычно используются резиновые футеровочный материал с толщиной 90 мм. В процессе экспериментальных исследований был использован новый футеровочный материал - металлорезиновая композиция с разными толщинами.

Обсуждение результатов исследования. Результатами много-численных испытаний было установлено, что эффективность процесса измельчения в значительной степени зависит от правильного определения угла расположения подъемных лифтеров, а также от соотношение расстоянием между лифтерами (А) и их высотой (В).

Первоначально в конструкциях подъёмных лифтеров в качестве защитного материала был использован резина с толщиной 90 мм. При этом угол расположения подъемных лифтеров были равны 90^0. Срок службы таких лифтеров составлял в среднем 950 часов.

Результатами совместных работ с компанией «Tega» резиновые футеровки были заменены на металлорезиновые с толщиной 90 мм и угол 64^0. При этом А/В = 2,67, а срок службы подъёмных лифтеров составил около 1400 часов.

Исследования проводились с учетом положительных результатов экспериментальной работы, и толщина металлорезинового покрытий была увеличена до 100 мм, при этом А/В = 2,44. В этом случае ресурс подъёмных лифтеров увеличилось и составил 1800 часов.

При соотношении А/В = 2,19 толщина футеровки было увеличено до 130 мм и угол размещения лифтеров по предложению завода изготовителя был принят 76^0 . Конструкция проработала 4000 часов. Однако, в течении 14 дней качество помола ухудшилось. В связи с этим пришлось уменьшить скорость барабана, что резко повлияла на производительность. Нами было предложено изменения угол размещения лифтеров до 70^0 и качество помола и производительность был восстановлено.

Таким образом, было установлено, параллельно с толщиной футеровочного материала необходимо осуществить правильную подборку угла разрешения подъёмных лифтеров, так как последний приводит к их быстрому изнашиванию. А это в свою очередь приводит уменьшению

количество ударов мелющих шаров и к интенсивному снижению производительности мельницы.

На рис.1 представлены результаты помола руды при следующих параметрами футеровки: А/В=2,67; толщина 90 мм (нижняя прослойка 40 мм и верхняя 50 мм) и угол размещения подъёмных лифтеров 64^0.

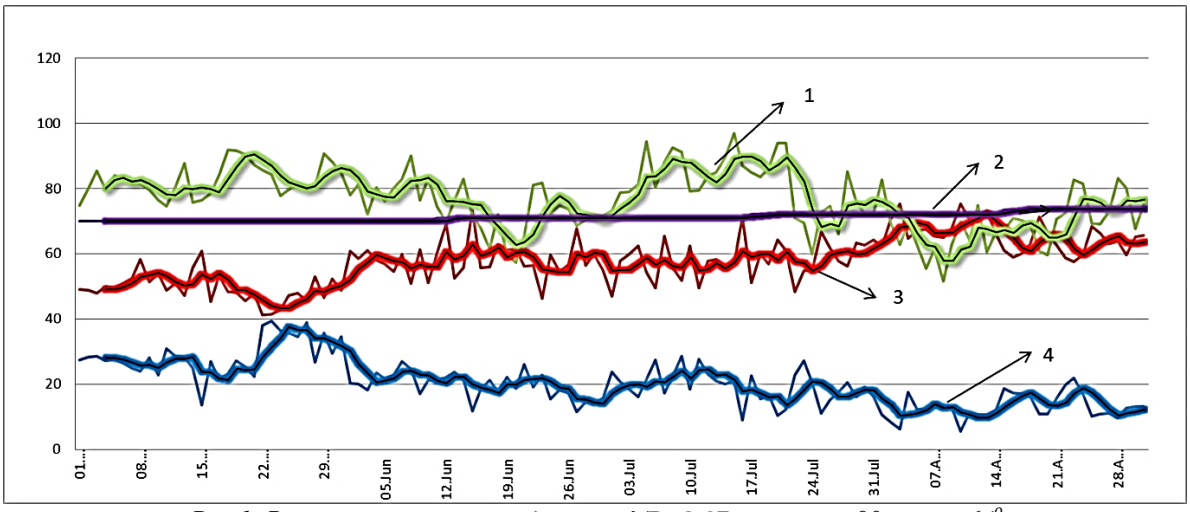


Рис.1. Результаты помола руды при: А/В=2,67; толщина 90 мм, α=64^0

производительность, тонн/часов; 2- критический скорость барабана, %; 3 – выход частиц с размерами меньше 150 мкм; 4 - выход частиц с размерами более 500 мкм.

Из анализа данных, приведенные на рис.1 становится ясно, что при отмеченном дизайне футеровки на 93 день эксплуатации производительность мельницы составляет 80-85 тон/ час. При этом первоначальное значения угла размещения подъёмных лифтеров (64^0) за счет износа изменяется и достигает - 50^0, что отрицательно влияет на процесс измелчения руды. Соотношения А/В увеличивается в пределах 4,0-4,2, что приводит к уменьшению производительности до 65-70 тон/часов.

В последующем этапе исследований значения высоты подъёмных лифтеров было увеличено до 275 мм, а толщина лайнеров до 100 мм, при угле размещения α=64^0. В этих условиях конструкция проработала 1800 часов.

Учитывая положительные результаты в последующих экспериментальных исследованиях значения высоты подъемных лифтеров и лайнеров, соответственно были увеличены 325 и 130 мм. При этом угла разрешения подъёмных лифтеров был принят 70^0. В результаты этих мероприятия производительность мельницы было увеличено до 90 тон/часов, а срок службы подъемных лифтеров до 4230 часов. Срок службы лайнеров в первых двух рядов достигла 7500 часов, а в третьем 4230 часов. При этом выход частиц, с размерами меньше 150 мкм составлял 50%, а частиц с размерами более 500 мкм около 20%.

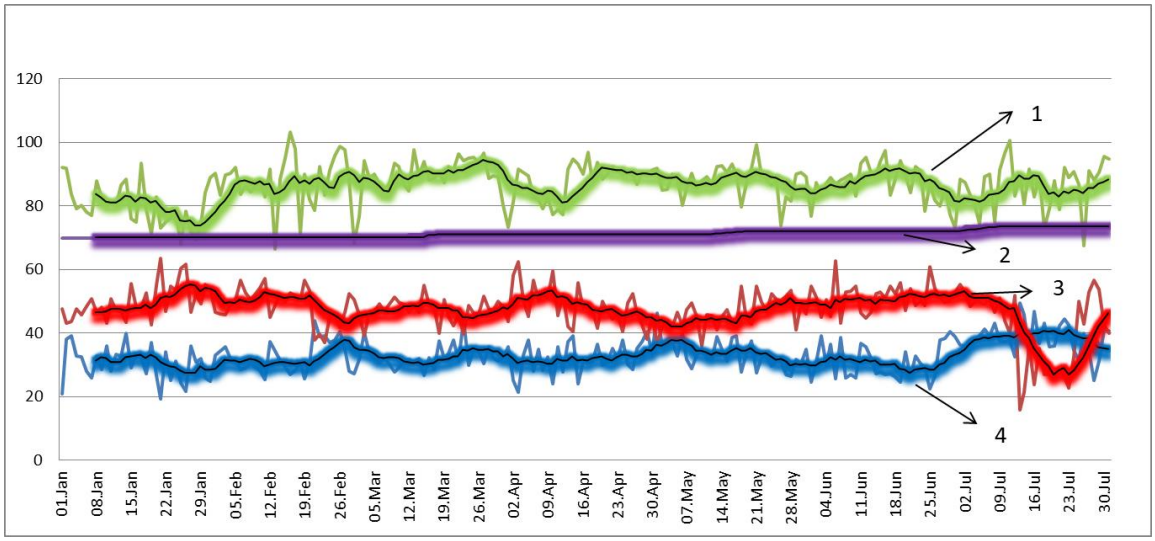


Рис.2. Результаты измельчения руды при новом дизайне футеровки мельницы, при А/В=2,19: 1- производительность, тонн/часов; 2- критический скорость барабана, %; 3 – выход частиц с размерами меньше 150 мкм; 4 - выход частиц с размерами более 500 мкм.

После 190 дней эксплуатации соотношения наблюдалось увеличение A/B = 4,17 и ухудшения качество измельчения руды.

На рис.3 приведены результаты работы где новые подъёмные лифтеры эксплуатировались со лайнерами отработавшие 30 % своего ресурса.

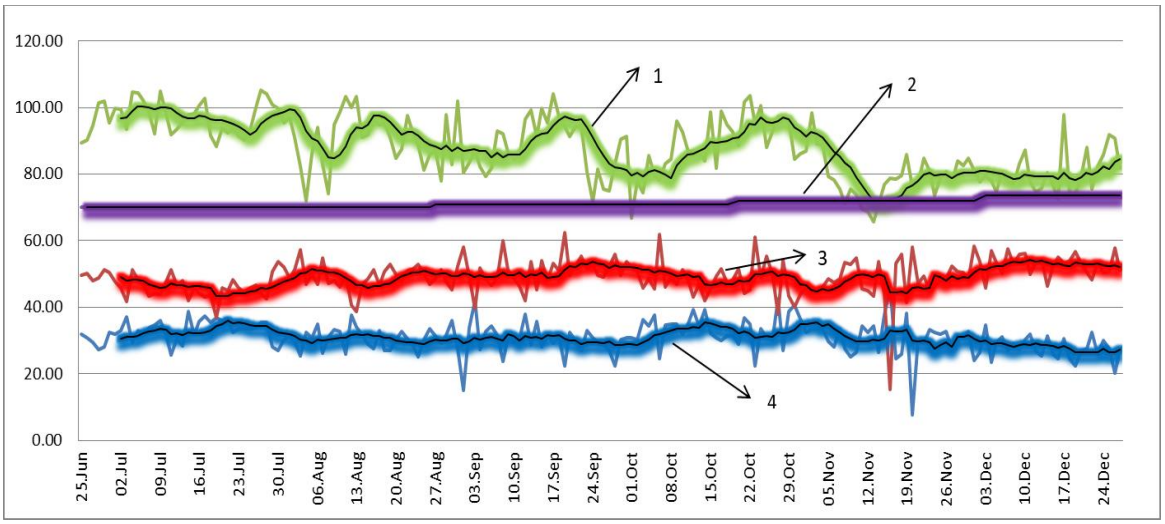


Рис.4. Результаты измельчения руды при новом дизайне подъёмных лифтеров и лайнеров, с 70 % остаточного ресурса və A/B=1.8:
1-производительность, тонн/часов; 2- критический скорость барабана, %; 3 – выход частиц с размерами меньше 150 мкм; 4 - выход частиц с размерами более 500 мкм.

Было установлено, что при замене подъемных лифтеров новыми и при их сочетании с лайнерами на половину использованными ресурсами значение A/B =1,8. При этом было достигнута высокий производительность – 105 тон/час. Однако, с истечением времени в результате износовых процессов показатель A/B увеличивается и оказывает соответствующие влияния на производительность, срока службы лифтеров и лайнеров, а также качество измельчения руды.

На основании многочисленных экспериментальных исследований и проработка процесса помола руды на шаровых мельницах с использованием программы MillTraj нами было получено эмпирическое выражения между A/B и конструктивными параметрам

$$\frac{A}{B} = \left(1 - \frac{70-\beta}{100}\right) \cdot \frac{\pi(D-2b)}{D} \cdot K \qquad (3.1)$$

Здесь: K – коеффициент коррекции и для мельниц типа Ball Mill K= 1,044 , для SAG Mill K=0,76;

A- расстояние между двумя подъемными лифтерами;

B- высота лифтера;

D- диаметр барабана;

b- толщина лайнера;

β- критический скорость барабана в %.

Выводы. Таким образом, на основание проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие основные выводы:

- предложенная металлорезиновая композиция может быть успешно применятся в качестве футеровочного материала для зашиты барабана как от коррозионных, так и механичеких повреждений.

-предложенный дизайн футеровки для шаровых мельниц типа SAGMill и позволили увеличит срок службы лайнеров 4170-4230 часов, а подъемных лифтеров 7490 часов.

-полученная эмпирическая выражения между A/B и конструктивными параметрам позволяет оперативно и адекватно установить взаимосвязь между эксплуатационными и технологическими показателями процесса помола руды.

Литература

1. Гамидов Ф.М., Габибов И.А. Оптимизация процесса работы шаровых мельниц, применяемых для измельчения горных руд // Сборник статей VI Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования. Актуальные вопросы, достижения и инновации», Пенза, 2019, С.48-52

2. Габибов И.А., Гамидов Ф.М., Чакраборти П.П. Результаты усовершенствований мельниц типа SAG, используемых в Азербайджанской международной горнодобывающей компании // Известия уральского государственного горного университета, 2018. №2(50). С. 102-106.

3. Hamidov F.M. Habibov I.A. Establishment of the relationship between productivity and technogical parameters of the process of grinding ore in Ball Mills// International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), Volume-8 Issue-4, November 2019. Page No.: 11195-11197.

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ «СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ» КАК НАУКИ

Евлахова Елена Юрьевна
Магистрант кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов,
Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону,
Россия

A BRIEF HISTORICAL OVERVIEW OF THE HISTORY OF "RESISTANCE OF MATERIALS" AS A SCIENCE

Evlakhov Elena
Master's degree in engineering Geology, foundations and foundations,
Don state technical University,
Rostov-on-don,
Russia

Аннотация

В данной обзорной статье представлена историческая справка о деятельностей учёных со времён античности до наших дней. Произведён анализ их деятельности в сфере развития науки о сопротивлении материалов. В актуальности проблемы не стоит сомневаться, так как при проектировании сооружений и машин инженеру приходится выбирать материал и поперечные размеры для каждого элемента конструкции так, чтобы он вполне надежно, без риска разрушиться или исказить свою форму, сопротивляясь действию внешних сил, передающихся на него от соседних частей конструкции, т.е. чтобы была обеспечена нормальная работа этого элемента. Основания для правильного решения этой задачи дает инженеру наука о сопротивлении материалов.

Abstract

This review article presents historical information about the activities of scientists from antiquity to the present day. The analysis of their activity in the field of development of science about resistance of materials is made. The relevance of the problem should not be doubted, since in the design of structures and machines, the engineer has to choose the material and transverse dimensions for each element of the structure so that it is quite reliable, without the risk of collapse or distort its shape, resisting the action of external forces transmitted to it from neighboring parts of the structure, i.e., to ensure the normal operation of this element. The basis for the correct solution of this problem gives the engineer the science of the resistance of materials.

Ключевые слова: сопротивление материалов; работа конструкций; жёсткость; устойчивость; пластичность; наука.

Key words: resistance of materials; work of structures; rigidity; stability; plasticity; science.

Эта наука изучает поведение различных материалов при действии на них сил и указывает, как подобрать для каждого элемента конструкции надлежащий материал и поперечные размеры, при условии полной надежности работы и наибольшей конструкции.

Иногда приходится иметь видоизмененную задачу – проверять достаточность уже запроектированных или существующих конструкций. Требования надежности и наибольшей экономии противоречат друг другу. Первое обычно ведет к увеличению расхода материала, второе же требует снижения этих расходов. Это противоречие является важнейшим элементом научной методики, обуславливающей развитие сопротивления материалов.

Часто наступает момент, когда существующие материалы и методы проверки прочности не в состоянии удовлетворить потребностям практики, стоящих на очереди решения новых задач (больших скоростей в технике, ракетостроении, перекрытии больших пролетов и др.) Тогда начинаются поиски новых материалов, исследования их свойств, улучшения и создания новых методов расчета и проектирования.

Прогресс науки о сопротивлении материалов должен поспевать за общим прогрессом техники. В некоторых случаях инженеру, помимо основных требований надежности и наибольшей экономии, приходится при изготовлении конструкции удовлетворять и другим условиям. Например, требованиям быстроты постройки (при восстановлении разрушенных сооружений), минимального веса (при конструировании самолетов) и т.п. Эти обстоятельства также отражаются на выборе размеров и форм частей конструкции. Коротко можно сформулировать определение науки о сопротивлении материалов следующим образом:

Сопротивление материалов [1, с. 37] есть наука, изучающая деформации упругих тел под действием внешних сил с целью установления элементарных расчетных приемов для использования прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций и сооружений.

Уже в те отдаленные времена, когда людям пришлось заняться строительством, они убедились в необходимости располагать сведениями о сопротивлении материалов, на основе которых можно было бы познать надежные размеры частей сооружений. Еще в древней Греции был внесен крупный вклад в дело развития строительного искусства. Они разработали статику, лежащую в основе механики материалов. Архимед в 287-212г. до н.э. дал строгое доказательство условий равновесия рычага и указал методы отыскания центров тяжести. Широкий размах получило строительство у римлян не только домов и храмов, но также мостов и фортификационных сооружений. Они очень часто использовали арки (некоторые из них существуют и в настоящее время).

Эпоха возрождения принесла с собой оживленный интерес к науке. Появились отличные мастера в области строительного искусства. Одним из таких представителей эпохи Возрождения явился Леонардо-да-Винчи (1452-1519г.) Он экспериментировал, изучал прочность строительных материалов, исследовал балки на изгиб, а также сопротивления колонн. Он указал, что их несущая способность обратно пропорциональна длина, но находится в прямом отношении к площади их поперечного сечения.

Первые попытки расчета безопасности размеров элементов сооружений аналитическим путем к XVII веку. Раньше обходились без расчетов. Специалисты-ремесленники строили сооружения с большими запасами прочности и. следовательно, с громадной затратой материалов, времени и труда. После многих попыток, сопровождавшихся в ряде случаев катастрофами, создавались более или менее удачные сооружения. Каждое удачное сооружение служило дальнейшим образцом.

XVII век с бурным развитием мирового обмена, великими путешествиями и открытиями в поисках источников сырья и рынков сбыта, поставил вопрос о безопасности мореплавания. При постройке больших кораблей нужны были подпоры, связи и другие устройства больших размеров, чем при постройке обычных судов. Простое копирование не помогало, подпоры ломались, суда разваливались от собственного веса и тонули. Галилео Галилей, великий ученый того времени, руководивший постройкой кораблей в Венецианском арсенале, не мог ограничиться только общением накопленного опыта. Он должен был стать на путь экспериментального изучения прочности брусьев на растяжение, сжатие и изгиб, а затем и теоретического обобщения, результатов опыта. Результаты этих работ Галилей опубликовал в 1638г. в своих «Беседах».Книга Галилея «Две новые науки», выпущенная в 1638 году, обнаруживает его стремления привести известные ему методы анализа напряжений в логическую систему. Она знаменует собой возникновение науки о прочности, т.е. сопротивлении материалов. Выводы, сделанные Галилеем, были весьма не полными и ограниченными, и теория изгиба, используемая в наше время, была создана в XVIII-XIX в.в. Мариоттом, Бюльфингером, Бернулли, Кулоном, Новье, Журавским.

В связи с развитием мореплавания Робертом Гуком были поставлены первые, наиболее полные опыты, по изучению деформаций. В 1660 году он установил, он установил, а в 1678 году опубликовал основной закон деформации упругих тел [2, с. 592]. Сущность этого закона состоит в том, что удлинения этого закона состоит в том, что удлинения пропорциональные их нагрузкам – положение, в дальнейшем уточненное, являющееся основой теории сопротивления материалов. Объяснение физической сущности свойств упругости Гук не дал.

Экспериментальные и теоретические исследования Галилея и Гука в области растяжения и изгиба продолжил и уточнил Мариотт.

Развитие прогрессивного в то время капиталистического способа производства нуждалось также в горной и металлургической промышленности и требовало развитие всех отраслей науки. Разработка проблем выдвинутых новым общественным строем привела в этот период к расцвету точных наук, связанными с именами Декарта, Ньютона, Лейбница, Даламбера, членов Российской Академии наук - М. В. Ломоносова, О. В. Германа, Эйлера, Бернелли. Первые русские работы, относящиеся к сопротивлению материалов, были выполнены в середине 18 столетия академиками Ломоносовым и Эйлером.

Ломоносову принадлежит «рассуждение о твердости и жидкости тел», в котором он открывает всеобщий закон сохранения материи. Ему также принадлежат ценные мысли о сущности свойства упругости, изложенные в работе «Попытка теории упругой силы воздуха». Ломоносов создал также приборы для испытания материалов - «инструмент для раздавливания и сжимания тел» и «прибор для исследования твердости камней и стекол».

Современник Ломоносова Эйлер, швейцарец по происхождению, жил, творил и умер в России. В числе многих он написал и создал работы «о распространении удара», «об устойчивости сжатых стержней», «о конечных колебаниях стержней».

В начале 19 века особое развитие науки о сопротивлении материалов получило во Франции, где была создана политехническая школа, внесшая большой вклад в науку. Навье, один из руководителей этой школы, опубликовал в 1826 году первый курс сопротивления материалов, обобщивший все полученные ранее результаты и внесший еще ряд ценных положений. К этому времени отнесено опубликование трудов Лагерьема, создавшего испытательную машину на растяжение.

Большой вклад вносит в этот период Сен-Венан в математическую упругость. Он первым исследовал точность рассуждений, лежащих в основе теории изгиба.

Особенно мощным толчком к развитию теоретических и экспериментальных исследований в области сопротивления материалов явилось широкое развитие строительства железных дорог и мостов в 19 веке. В 1824 году в связи со строительством ряда висячих мостов под руководством Ляме была создана и применена первая русская машина по испытанию материалов.

В 20-х годах 19 века в Петербургском институте инженеров путей сообщения впервые было введено в России преподавание сопротивления материалов.

В 1855 году опубликованы выдающиеся работы русского инженера Д. И. Журавского, впервые в мире открывшего касательные напряжения при изгибе и разработавшего их теорию. Журавский проектировал и производил работы по строительству моста через реку Веребье (9 пролетов L=54м, с проезжей частью над горизонтом воды b=51м). В конструкции этого моста Журавский пользовался деревянными балками, а также фермами.

Материал оказывал весьма слабое сопротивление продольному срезыванию вдоль волокон и Журавский сделал заключение, что касательные напряжения имеют большое значение.

В Петербургском институте инженеров путей сообщения в 1853 году под руководством профессора П. И. Садко создана первая в России, одна из лучших в мире, механическая лаборатория, ставшая центром исследования прочности [3, с. 102] и образцом для создания ряда других лабораторий. В 1873 году эта лаборатория переходит в ведение русского инженера и ученого Н. А. Белелюбского. Он первый применил в мостостроении литое железо и разработал его сортамент. Ему также принадлежит разработка теории косых (главных) напряжений при изгибе (1890 г.) и первого русского курса строительной механики (1885 г.). Белелюбский Н. А. создал первую научную школу по изучению механических свойств материалов.

В 1895 году А. Г. Гагарин создал замечательную машину, получившую в 1905 году премию на международной выставке и применяемую до сих пор.

Широко известны работы Ф. С. Ясинского по исследованию продольного изгиба в упругой и особенно пластичной стадиях.

Большую известность получили работы С. П. Тимошенко, давшего ряд приближенных методов решения важнейших задач прикладной теории упругости и создавшего в 1914-1916 годам куры сопротивления материалов и теории упругости.

К началу 20 века были созданы основы учения о сопротивлении материалов и теории упругости. Усложнение расчетных схем привело к необходимости тщательной экспериментальной проверке аналитических решений в области сопротивления материалов.

Ярчайшей страницей в отечественной и мировой науке является советский этап в развитии механики твердого деформируемого тела. Основное направление в развитии сопротивления материалов в этот период характеризуется широким приспособлением и применением к расчетам деталей машин работ из области теории упругости [4, с. 327] и строительной механики. Эти работы получили развитие благодаря трудам многих научных работников и инженеров в связи с расширением и совершенствованием математического аппарата и уточнением представлений о физико-механических свойствах материалов.

Серьезный вклад в дело совершенствования сопротивления материалов и методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость внесен рядом известных отечественных ученых (А. Н. Динник, М. М. Филоненко-Бородич, Н. И. Безухов, Е. В. Бернштейн, А. А. Илюшин, В. З. Власов и другие).

Большие успехи достигнуты и в экспериментальном изучении физико-механических свойств материалов. Следует отметить лаборатории П. К. Худякова, И. П. Прокофиева, ЦНИИТ МАШ, ЦИАМ АНСССР по исследованию материалов, применяемых в сельскохозяйственном машиностроении. Разработаны новые методы испытаний материалов, определения деформации и напряжений, исследования их распределения.

Советским ученым принадлежит честь создания целой области науки о сопротивлении материалов – теории сложной изгибо-крутильной деформации стержней и оболочек.

Законченную теорию расчета на прочность, устойчивость и колебания тонкостенных стержней и оболочек дал В. З. Власов, А. А. Уманским разработаны методы расчета тонкостенных стержней с замкнутым контуром поперечного сечения и с криволинейной осью. Теорию сложных деформаций стержней и оболочек продолжат развивать другие советские ученые.

Безусловно, как во всякой науке, в сопротивлении материалов имеется неисчерпаемое количество еще не решенных вопросов, нерешенных задач, решение которых совместных усилий ученых всех стран.

Список литературы:

Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е издание, перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999.

Беляев Н.М. Сопротивление материалов: - 14-е издание. - М.: Изд-во "Наука", 1965.

Партон В.З. Механика разрушения: От теории к практике.-М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. (Пробл. науки и техн. прогресса).-ISBN 5-02-014287-5

Л.М.Качанов. Основы механики разрушения, Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1974

ОПИСАНИЕ СИЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ МЕЖДУ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ ПРИ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОСТИ

Лутьянов Александр Владимирович
кандидат техн. наук, доцент
Российский технологический университет МИРЭА
г. Москва

DESCRIPTION OF INTERNAL FRICTION FORCES BETWEEN CYLINDRICAL SURFACES WHEN STABILITY TASKS

Lutyanov Alexander Vladimirovich
Candidate of tech. Sciences, assistant professor
Russian Technological University MIREA
Moscow

Аннотация

Статья посвящена постановке задачи описания сил давления в смазочном зазоре между цилиндрическими оболочками. Рассмотрен вопрос распределения силы по периметру поверхности и описанию неразрывности процесса подачи сжатого воздуха в смазочный зазор. Спрогнозированы критерии устойчивости и граничные условия для расчета надежности технологической системы.

Abstract

The article is devoted to the formulation of the problem of describing the pressure forces in the lubricating gap between cylindrical shells. The question of the distribution of force along the perimeter of the surface and the description of the continuity of the process of supplying compressed air to the lubricating gap is considered. The stability criteria and boundary conditions for calculating the reliability of the technological system are predicted.

Ключевые слова: внутреннее трение, цилиндрические подшипники, неразрывность потока, сжатый воздух.

Key words: internal friction, cylindrical bearings, non-discontinuity of flow, compressed air.

При прохождении сжатого воздуха в зазорах аэростатических подшипников необходимо рассмотреть вопрос равномерности распределения давления по периметру поверхности и оценить степень устойчивости технологической системы.

Сила давления, развивающаяся в тонком слое вязкого газа, при давлении в сплошной среде $P = P(q_1, q_2, q_3)$, градиент давления в криволинейной ортогональной системе (q_1, q_2, q_3) с метрической координатой q_3, определяется выражением

$$gradP = \frac{e_1}{L_1}\frac{\partial P}{\partial q_1} + \frac{e_2}{L_2}\frac{\partial P}{\partial q_2} + \frac{e_3}{L_3}\frac{\partial P}{\partial q_3} \quad (1)$$

Вектор направлен в сторону возрастания давления и равен производной функции P в этом направлении. Если в любом месте сплошной среды выделить элементарную площадку размером ds_0, ориентированную перпендикулярно вектору (1), а потом поступательно переместить ее в направлении градиента на сколь угодно малый отрезок dl, то получим призматический элемент сплошной среды объемом

$$d\sigma = dl \cdot ds_0 \quad (2)$$

Давление, действующее на верхнее (в направлении градиента P), будет больше чем на нижнее на величину $dl \cdot |gradP|$. Поэтому результирующая сил давления, приложенных к поверхности призматического тела объемом (2), будет равна

$$dF_p = -ds_0 \cdot dl \cdot gradP = -d\sigma \cdot gradP \quad (3).$$

Изменение скорости течения сжатого воздуха в пространстве смазочного слоя представлено на рисунке 1.

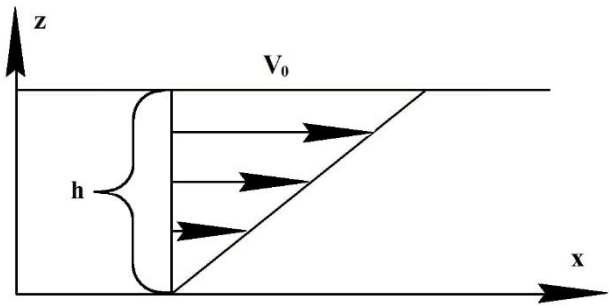


Рисунок 1. Изменение скорости течения воздуха в газовом зазоре

С учетом силы давления на боковую поверхность элементарного объема в направлении единичного вектора *e*, образующего углы, α, β, и γ с координатными осями $[q_1]$, $[q_2]$ и $[q_3]$ соответственно. Тогда

$$e = e_1 cos\alpha + e_2 cos\beta + e_3 cos\gamma.$$

Производная давления в направлении оси v равна проекции на эту ось градиента давления:

$$\frac{dP}{dv} = (e, gradP) = \frac{1}{L_1}\frac{\partial P}{\partial q_1} cos\alpha + \frac{1}{L_2}\frac{\partial P}{\partial q_2} cos\beta + \frac{1}{L_3}\frac{\partial P}{\partial q_3} cos\gamma.$$

Если $e \perp gradP$, то производная равна нулю. А это значит, что во всех точках боковой поверхности элементарного объема давление одинаково.

Уравнение Рейнольдса в цилиндрической системе координат для смазочного слоя, заключенного между цилиндрическими поверхностями (при необязательном совмещении осей цилиндров):

$$\frac{1}{r}\frac{\partial p}{\partial \varphi} = \mu \frac{\partial^2 V_\varphi}{\partial r^2}, \frac{\partial p}{\partial z} = \mu \frac{\partial^2 V_z}{\partial r^2}, \frac{\partial p}{\partial r} = 0.$$

Дифференциальное уравнение, определяющее закон изменения давления в слое газовой смазки цилиндрического подшипника, когда R – радиус смазочного слоя, $2 \cdot L$ – длина подшипника, с – радиальный зазор в соосном положении. Вал вращается с угловой скоростью ω. Считаем ось неподвижной и смазочный слой изотермический. Для общности будем считать, что зазор h является функцией как угловой, так и осевой координат. Присоединив к осевой z и угловой φ координатам нормальную n, направленную по нормали к внешней стенке, получим ортогональную криволинейную систему z, φ, n с коэффициентами Ламе $L_z = 1, L_\varphi = R, L_n = 1$.

Уравнение Рейнольдса и уравнение неразрывности

$$\frac{\partial p}{\partial z} = \mu \frac{\partial^2 V_z}{\partial n^2}, \frac{1}{R}\frac{\partial p}{\partial \varphi} = \mu \frac{\partial^2 V_\varphi}{\partial n^2}, \frac{\partial p}{\partial n} = 0.$$

$$R\frac{\partial}{\partial z}(pV_z) + \frac{\partial p}{\partial \varphi}(pV_\varphi) + R\frac{\partial}{\partial n}(pV_n) = 0.$$

Граничные условия для скоростей

$$V_z = 0, V_\varphi = 0, V_n = 0 \text{ при } n = 0.$$

$$V_z = 0, V_\varphi = \omega \cdot R, V_n = \omega \frac{\partial h}{\partial \varphi} \text{ при } n = h.$$

Приведенные описания математической теории смазки в аэростатических втулках позволит смоделировать процесс возникновения колебаний в приспособлениях и условия возникновения резонанса в смазочном зазоре.

Введенные двухмерные цилиндрические системы координат смогут упростить расчет опор с микроканавками и снять некоторые ограничения при математическом моделировании технологических процессов.

Литература:

Лутьянов А.В., Страмцова Е.С. Особенности растачивания прерывистых отверстий на отделочно-расточных станках. Сборник научных трудов: материалы международной научно-технической конференции «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике»; Московский технологический университет, Физико-технологический институт. Выпуск 23 (XXIII) / Под ред. д.ф.-м.н., проф. Булатова М.Ф. – М.: 2017. – С. 170-173.

Емельянов А.В., Емельянов И.А., Зенкина И.А., Шихватов А.М. Математическое моделирование и оптимизация газодинамических подшипников со спиральными канавками. – Калуга: Издательский дом «Эйдос», 2003. – 219 с., табл., 89 ил.

Емельянов А.В. Исследование цилиндрического подшипника с винтовыми канавками и разветвляющимися потоками газовой смазки // Проблемы машиностроения и надежности машин. 1999, № 1. С. 21-27.

Лутьянов А.В. Анализ подходов в оценке точности отверстий корпусных деталей при растачивании в приспособлениях. / А.В. Лутьянов // Технология машиностроения. № 8, 2017 г . – С. 43-46.

УДК 631.31

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РОТАЦИОНННОГО СОШНИКА С ПОЧВОЙ

Набиев Тухтамурод Сахобович
доктор технических наук,
профессор кафедры прикладной механики
Ферганского политехнического института
г. Фергана, ул. Ферганская, 86. Тел.,факс +998 732411206.

INTERACTION OF ROTATIONAL WORKING BODIES OF THE SEEDER WITH SOIL

Nabiev Tukhtamurod Sakhobovich
Dr.Sci.Tech.,
the professor of chair of applied mechanics
of Fergana politekhnik institut,
Fergana, street of the Fergana, 86. Ph., faks +998 732411206.

Аннотация

Рассмотрены вопросы моделирования по взаимодействию ротационных рабочих органов сеялки с почвой. Приведен анализ и предложена структурная схема взаимодействия колеса с почвой при обосновании параметров ротационного сошника сеялки.

Abstarct

It is considered questions of modeling on interaction of rotational working bodies of a seeder and with soil. It is resulted the analysis and it is offered for application of the theory of similarity and the block diagrammed of interaction of a wheel with soil at a substantiation of parameters of rotational working bodies

Ключевые слова: взаимодействие; ротационный сошник; почва; параметры; сеялка; процесс.

Keywords: interaction; rotational working bodies; modeling; soil; parameters; a seeder; process.

Известно, что ротационные рабочие органы сельскохозяйственных машин значительно меньше потребляют энергии и меньше подвержены забиванию сорняками, соломой и другими волокнистыми материалами, чем поступательно движущиеся рабочие органы [1]. Нами проведены теоретические исследования работы ротационного сошника сеялок, в которых особое значение имеет определение сил взаимодействия их рабочих органов с почвой. Такая постановки задачи требует в определённых случаях моделирования технологического процесса сева технических культур. Это необходимо для обоснования параметров рабочих органов машин. При этом основная трудность связана с определением критериев подобия и масштабных коэффициентов перехода от параметров модели к параметрам натурного образца. Как утверждает В.И. Баловнев [2], систему критериев подобия процесса обработки почвы можно записать в виде:

$$\frac{\tau}{\gamma \cdot l}; \frac{V^2}{g \cdot l}; \frac{l_i}{l}; \rho; \delta; \alpha \qquad (1)$$

где τ – обобщённое напряжение сдвига; γ – объёмная масса почвы; l - определяющий линейный размер; v – скорость резания почвы; ρ и δ – углы внутреннего и внешнего трения почвы; α – угловой параметр рабочего органа; l_i – сходственные линейные размеры.

Приведённую схему критериев подобия (1) можно применять к процессам взаимодействия ротационного рабочего органа с почвой как сеялки, так и культиватора. Исходя из этого, при испытаниях модели (индекс М) и натурного образца (индекс Н) в одной и той же естественной почве обеспечивается равенство следующих показателей, характеризующих свойства почвы и геометрическое подобие ротационных рабочих органов:

$$\frac{\tau_M}{\gamma_M \cdot l_M} = \frac{\tau_H}{\gamma_H . l_H}; \frac{V_M^2}{g_M l_M} = \frac{V_H^2}{g_M l_H}; \frac{l_{iM}}{l_M} = \frac{l_{iH}}{l_H}; \rho_M = \rho_H; \delta_M = \delta_H; \alpha_M = \alpha_H \qquad (2)$$

Выразив τ через обобщенную реактивную силу P условия (2) запишем в виде: $\frac{P_M}{\gamma_M \ell_M^3} = \frac{P_H}{\gamma_H \ell_H^3}$. Обозначив и приняв коэффициент геометрического подобия: $k = \frac{\ell_H}{\ell_M}$, определяем соотношения скоростей и сил, обеспечивающих соблюдение условий подобия:

$$V_H = V_M k^{1/2}, \qquad (3);$$

$$P_H = P_M k^3 \quad , \qquad (4).$$

Здесь необходимо отметить, что переход от параметров модели (М) к параметрам натурного образца (Н) возможен лишь в том случае, если испытания модели проведены в специально смоделированной среде, отличающейся от естественной почвы механическими свойствами или объёмной массой. Учитывая этого, подставив в (2), полученное из соотношения $\ell_H = \ell_M k$, имеем:

$$\tau_M = \frac{\tau_H}{k} \text{, (5) и } \gamma_M = \gamma_H k \quad , \qquad (6).$$

Известно, что все реактивные силы приводятся к трём составляющим: продольной P_x, поперечной P_y и вертикальной P_z. На основании (4) запишем: $P_{XH} = P_{XM} k^3$; $P_{YH} = P_{YM} k^3$; $P_{ZH} = P_{ZM} k^3$. Теперь перейдём к соотношению сил:

$$\frac{p_{yn}}{P_{xh}} = \frac{P_{ym}}{P_{xm}} \quad , \qquad (7)$$

и

$$\frac{P_{zh}}{P_{XH}} = \frac{P_{zm}}{P_{xm}} \quad , \qquad (8).$$

Как видно из этих равенств, соотношения сил не зависят от масштаба моделирования. Поэтому соотношения сил, полученные для модели, соблюдая условия подобия, можно непосредственно использовать для перехода к натуре без никаких поправочных коэффициентов.

Для анализа динамики движения ротационного сошника сеялки расчленим систему «колесо-почва» на два элемента W, каждый из которых имеет свою входную (напр. h_s) и выходную (напр. y_s) величину и может быть описан дифференциальным уравнением (рисунок 1).

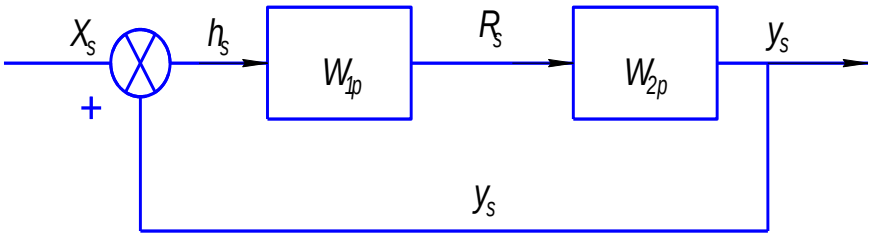


Рисунок 1

Структурная схема взаимодействия ротационного сошника с почвой

Входом для первого элемента (W_1) будет глубина внедрения (для нашего случая глубина заделки семян) колеса h_s в почву, а выходом – вертикальная составляющая реакции почвы R_s на колеса. Для второго элемента (W_2) входом будет та же составляющая R_s, которая при выходе из системы преобразуется в вертикальные перемещения y_s колеса. Его обратная связь показывает влияние вертикальной перемещении на неровности поля x_s. Поэтому на вход первого элемента будет поступать переменная глубина внедрения колеса в почву в виде $h_s = x_s = y_s$ [3].

Для замкнутой системы с единичной отрицательной обратной связью передаточная функция будет иметь вид:

$$W_p = \frac{W_{1p} \cdot W_{2p}}{1 + W_{1p} \cdot W_{2p}} \quad , \qquad (9).$$

Исследования проведенные нами показывают, что решение такого рода уравнения позволяет найти зависимость между параметрами бороздкораскатывающего колеса сеялки и его вертикальными колебаниями с учётом статистических характеристик неровности поверхности поля, физико-механических свойств почвы и скорости движения машин. Для выявления зависимости между реакцией почвы, определяющей устойчивость хода колеса, и скоростью вытеснения почвы нами проведены специальные опыты, математическая интерпретация которых носит линейный характер:

$$R_s = K \frac{d\upsilon}{dt} \quad , \qquad (10)$$

где *K* – коэффициент пропорциональности; *dv/dt* – скорость увеличения объёма вытеснённой почвы и равна:

$$\frac{d\upsilon}{dt} = B \cdot \frac{dS}{dt} \quad , \qquad (11)$$

где *B* – ширина ротационного сошника сеялки; *dS/dt* – скорость изменения площади продольного сечения уплотнённого объёма почвы.

Для первого элемента системы «колесо-почва» переходный процесс можно определить, зная закон изменения реакции на ось колеса при наезде на почвенную ступень. Если ось бороздкораскатывающего колеса по вертикали не перемещается, то глубина внедрения колеса в

интервале /0…h/ изменяется по окружности радиусом колеса r = D/2 (рисунок 2). В первом приближении закон изменения ординаты можно представить в виде экспоненты, описываемой формулы:

$$\delta_s = h \cdot \left(I - e^{-\alpha Vt}\right) \quad (12)$$

где h – высота почвенной ступени; $\alpha = 4/S_{nn}$ – параметр экспоненты; v – скорость линейного движения колеса; t – время.

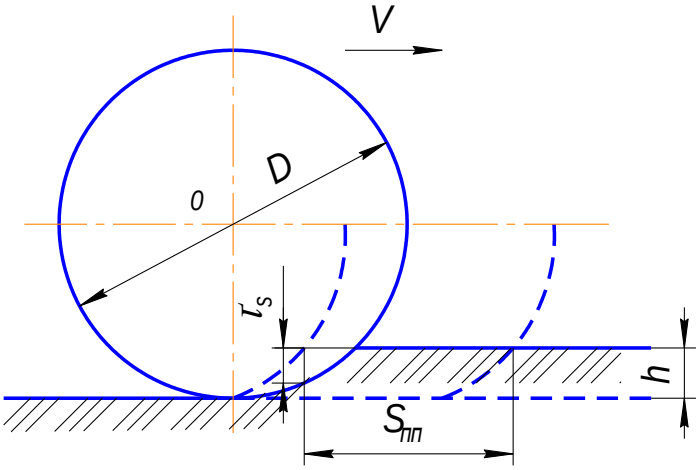


Рисунок 2

Внедрение ротационного сошника в почву

Продолжительность затухания экспоненты по пути определяется:

$$S_{nn} = \sqrt{2zh - h^2}, \quad (13)$$

Если брать интеграл из (12), то получим площадь продольного сечения вытеснённого объёма почвы:

$$S = \int_0^{vt} h\left(I - e^{-\alpha vt}\right) d(vt) = hvt - \frac{h}{\alpha}\left(1 - e^{-\alpha vt}\right), \quad (14)$$

а скорость изменения этой площади при внедрении колеса в почвенную ступень

$$\frac{ds}{dt} = hv\left(I - e^{-\alpha vt}\right), \quad (15)$$

Тогда вертикальная реакция почвы на ось колеса будет

$$R_s = KbhV\left(I - e^{-\alpha vt}\right), \quad (16)$$

Передаточная функция первого элемента системы «колесо-почва»:

$$W_{1p} = \frac{R_p}{h_p}, \quad (17)$$

где R_p и h_p - изображения R_s и h по Кирсону.

По таблице изображений [4] находим:

$$R_p = \frac{kbV^2 \alpha h}{p + \alpha V}, h_p = h \quad (20)$$

где p - комплексная переменная.

Тогда

$$W_{1p} = \frac{KbV^2 \alpha}{p + \alpha V}, \quad (19)$$

Чтобы получить передаточную функцию второго элемента рассматриваемой системы, запишем дифференциальное уравнение движения колеса в вертикальной плоскости:

$$m\frac{d^2 z}{dt^2} + c\frac{dz}{dt} + qz = 0, \quad (20)$$

где m – масса колеса; c – коэффициент пропорциональности, характеризующий вязкое трение торцов колеса о стенки колеи; dz/dt – скорость вертикального перемещения колеса; d^2z/dt^2 – ускорение этого перемещения; q – коэффициент упругой деформации среды.

Тогда искомая функция будет иметь вид:

$$W_{zp} = \frac{z_p}{R_p}, \quad (21)$$

где z_p – изображение z_s по Кирсону. Найдя изображения, после подстановки получим:

$$W_{zp} = \frac{I}{p(mp + c)}, \quad (22)$$

Подставив значения из соотношений (17) и (20) в уравнение (7), найдём передаточную функцию системы «ротационный сошник – почва»:

$$W_p = \frac{z_p}{x_p} = \frac{kbv^2\alpha}{mp^2 + (c + mV\alpha)p^2 + c\alpha Vp + kbV^2\alpha}, \quad (23)$$

где x_p – изображение x_s по Кирсону.

Дифференциальное уравнение, характеризующее процесс движения колеса в почвенной среде:

$$m\frac{d^2z}{dt^2} + (c + mV\alpha)\frac{d^2z}{dt^2} + c\alpha V\frac{dz}{dt} + kb\alpha V^2 = kb\alpha V^2 x_t, \quad (24)$$

Проведённый теоретический анализ взаимодействия рабочих органов с почвой с применением теорию подобия и структурной схемы даёт возможность обосновать параметры не только ротационного сошника сеялки, но и других ротационных рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Библиографический список

1. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1977, 328 с.
2. Баловнев В.И. Физическое моделирование резания грунтов. М.: Машиностроение, 1989, 250 с.
3. Лурье А.Б. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. Л.: Колос, 1979, 312 с.
4. Иоффе Г.С. Элементы операционного исчисления. – М.: Машиностроение, 1967. 71 с.

© Набиев Т.С.

НАРУШЕНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ. ПРИЗНАКИ, ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.1.51.131

Нефедов Виктор Геннадьевич
Магистрант
Иркутский национальный исследовательский технический университет
г. Иркутск

VIOLATION OF AIR EXCHANGE IN APARTMENT BUILDINGS. SIGNS, CAUSES, AND CONSEQUENCES

Nefedov Viktor
Undergraduate
Irkutsk National Research Technical University
Irkutsk

Аннотация

Судебная практика Российской федерации говорит о том, что проблема нарушение работы системы вентиляции и воздухообмена встречается как в многоквартирных домах старой постройки, так и в многоквартирных домах новой постройки. Своевременное выявление признаков и причин ухудшения работы вентиляционной системы позволит избежать таких последствий как грибковые поражения конструкций, уменьшения срока службы приборов и устройств, ухудшения здоровья человека. В статье рассмотрены основные причины, признаки и последствия нарушения работы системы вентиляции в многоквартирных домах.

Abstract

The Judicial practice of the Russian Federation suggests that the problem of violation of the ventilation and air exchange system occurs both in old-built apartment buildings and in new-built apartment buildings. Timely detection of signs and causes of deterioration of the ventilation system will avoid such consequences as fungal lesions of structures, reducing the service life of devices and devices, and deterioration of human health. The article considers the main reasons, signs and consequences of violation of the ventilation system in apartment buildings.

Ключевые слова: система вентиляции; параметры микроклимата в помещении; многоквартирный жилой дом; ограждающие конструкции; качество воздуха.

Key words: ventilation system; the parameters of the microclimate in the premises; apartment building; building envelope; air quality.

Соблюдение требований, предъявляемых к параметрам микроклимата и к качеству воздуха в жилых помещениях невозможно без обеспечения нормального функционирования системы вентиляции.

К параметрам микроклимата помещений относятся: температура воздуха; скорость движения воздуха; относительная влажность воздуха; результирующая температура помещений, локальная асимметрия результирующей температуры. [1]

Согласно ГОСТ 30494-2011 качество воздуха обеспечивается необходимым уровнем вентиляции. [1]

В настоящее время основным нормативным документом, регламентирующим требования к системам вентиляции жилых зданий, является СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», который распространяется на здания проектируемые, вновь возводимые, реконструируемые, модернизируемые, подлежащие капитальному ремонту и восстановительному ремонту. В указанном нормативном документе имеются следующее требования к инженерным системам жизнеобеспечения здания (в том числе для системы вентиляции): взрывопожаробезопасность, нормативные требования к параметрам микроклимата, требования к концентрации вредных веществ в воздухе, нормируемые уровни шума и вибрации, нормируемые требования к качеству воздуха, нормируемые требования к чистоте воздуха, повышение энергетической эффективности зданий, ремонтопригодность и др. [2]

Без обеспечения возможности нормального воздухообмена жилых помещений невозможно обеспечение камфорного проживания людей.

Проанализировав судебную практику и статьи, размещенные на специализированных сайтах можно выделить следующие причины нарушения работы систем вентиляции:

1. Для многоквартирных жилых домов новой постройки: ошибки проектирования, некачественно выполненные работы по монтажу и установке конструкций и оборудования, засоры в вентиляционных каналах строительным мусором. [5], [6]

Пример: Строительные недостатки могут быть обнаружены собственником после сдачи объекта, в процессе эксплуатации (зачастую с началом отопительного сезона). Запотевание окон, повышенная влажность, сквозняки, отсутствие циркуляции воздуха и присутствие неприятных запахов могут являться причиной обращения собственника напрямую к застройщику или в суд. [5], [6]

2. Для многоквартирных жилых домов старой застройки: засоры в вентиляционных каналах, несогласованная установка или демонтаж дополнительного вентиляционного оборудования собственниками, установка герметичных ограждающих конструкций, применение синтетических материалов при проведении ремонтных работ. [3], [4], [7], [8], [9]

Пример: причиной нарушения работы вентиляционной системы (отсутствие вентиляционной тяги) в квартирах жилого дома может быть несанкционированный демонтаж вентиляционного короба собственником одной из квартир. В такие случаи собственника в судебном порядке могут обязать восстановить демонтированный ранее короб. [3]

Качество воздуха и микроклимат помещений, как правило, имеют длительное и систематическое влияние на организм человека. В 1982 году Всемерной организацией здравоохранения был введен термин «Синдром больного здания», под которым понимается ухудшение состояния здоровья людей, вызванное влиянием комплекса факторов внутренней среды помещений. Так, плохой воздухообмен в помещении может привести к накоплению вредных веществ в воздухе, что в свою очередь может привести к аллергии и заболеваниям дыхательной системы. [10]

Об ухудшении показателей микроклимата и качества воздуха свидетельствует следующее:

1. Повышение уровня влажности;
2. Образование конденсата на окнах;
3. Наличие и развитие плесневых грибков (рис.1);
4. Наличие и появление неприятных запахов;
5. Сокращение срока службы отделочных материалов, мебели, бытовой техники;
6. Ухудшение здоровья человека (появления аллергии, проблемы с дыхательной системой, хроническая усталость и т.д.);
7. Теплопотери и сквозняки, возникающие из-за необходимости регулярного механического проветривания. [10], [11]

Рисунок 1. Черная плесень на стенах

Одной из распространенных причин проявления «Синдрома больного здания», ухудшение показателей микроклимата и качества воздуха является: увеличение степени герметичности ограждающих конструкций, приводящее к уменьшению притока наружного воздуха; синтетические материалы, применяемые при производстве отделочных, строительных материалов, мебели, техники. Немаловажным фактором является качество наружного воздуха, поступающего в помещения по схеме естественной или механической вентиляции (загазованность городов, переполненные стоянки автотранспортных средств во дворах жилых кварталов). [10], [12, с.27, с.28], [13, с.2]

Например, в многоквартирных жилых домах построенных в период СССР, после проведения работ по замене существующих ограждающих конструкций на более герметичные, наблюдается нарушение процесса воздухообмена, так как в них была предусмотрена система естественной приточно-вытяжной вентиляции (поступление наружного воздуха осуществлялось через недоуплотненности в оконных переплетах, форточки, или открыванием окна, удаление воздуха производилось через вентиляционные каналы санитарных узлов и кухонь). [13,с.2]

Существующие в настоящие время устройства (кондиционеры, бризеры, фильтры, воздухоочистители и др. (табл.1)) позволяют реализовать мероприятия, направленные на нормализацию параметров микроклимата и воздухообмена. Примеры негативных факторов и способ их устранения с помощью специальных устройств представлены в таблице 1.

Измерение параметров микроклимата производится специальными приборами и устройствами в том числе комплексными. Например, измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М» (рис. 2) который позволяет провести комплексного контроля соответствия воздуха рабочей зоны и жилых помещений санитарно-гигиеническим требованиям. [14]

Рисунок 2. Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М [14]

В функции измерителя параметров микроклимата «Метеоскоп-М» входят измерения: температуры, относительной влажности, скорости воздушного потока, температур поверхности, интенсивности теплового излучения

Данный прибор состоит из следующих составляющих: сенсометрический щуп, измерительно-индикаторный блок, устройство зарядное, кабель соединительный RS232, шаровой термометр (сфера Вернона), удлинитель кабеля сенсометрического щупа с телескопической штангой для проведения измерений в вентиляционных коробах, расположенных на больших высотах.

Таблица 1

Мероприятия, направленные на нормализацию параметров микроклимата и воздухообмена [13], [15]

Негативные факторы	Виды выполняемых работ	Используемые приборы и устройства
Ухудшение качества наружного воздуха	Установка воздухоочистителей	Бризер, воздухоочистители
Нарушения воздухообмена, вызванные установкой герметичных конструкций	Установка дополнительного оборудования (клапаны); установка специальных конструкций (окна с клапанами)	Оконные блоки с вентиляцией; клапаны, устанавливаемые в стену или в окна
Выделение вредных веществ от отделочных материалов, техники, мебели, жизнедеятельности человека	Установка воздухоочистителей, автоматизация системы вентиляции	Воздухоочиститель, автоматизированная система вентиляции, кондиционеры, бризер

Повышение или понижение влажности воздуха в помещениях	Автоматизация системы вентиляции; установка увлажнителей воздуха	Увлажнители, кондиционеры, бризер, автоматизированная система вентиляции

Исправная работа системы вентиляции в многоквартирном доме является основой здоровья проживающих в нем людей. Своевременное выявление нарушений в работе данной системы жизнеобеспечения здания и нормализация воздухообмена с помощью современных устройств позволит:

1. Избежать негативных последствий для здоровья проживающих в многоквартирном доме людей;
2. Сохранить срок службы конструкций, материалов, приборов и устройств;
3. Улучшить качество жизни для проживающих в многоквартирном доме людей.

Литература:

1. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. -С.2, С.5
2. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением N 1). –С. 1, С.8-9.
3. Решение суда об обязании восстановить вентиляционный короб, работу вентиляции, предоставить доступ в жилое помещение № 02-4111/2016. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://sud-praktika.ru/precedent/189015.html (19.01.2020)
4. Решение № 2-603/2015 2-603/2015~М-254/2015 М-254/2015 от 31 марта 2015 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sudact.ru/regular/doc/vQkukGVyPDYf/ (19.01.2020)
5. Решение № 2-476/2016 2-476/2016~М-423/2016 М-423/2016 от 3 ноября 2016 г. по делу № 2-476/2016. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sudact.ru/regular/doc/S5A1Jk3vGTrJ/ (19.01.20)
6. Дело № 2-17/15РЕШЕНИЕ Именем Российской Федерации 27 мая 2015 года г. Тамбов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://www.gcourts.ru/case/33097635 (19.01.2020)
7. Что делать, если вентиляция в квартире и доме не работает? Обзор возможных причин и способов их устранения. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sovet-ingenera.com/vent/oborud/ventilyatsiya-v-kvartire-ne-rabotaet-chto-delat.html (19.01.2020)
8. Проблемы с вентиляцией и методы их устранения. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://ventilationpro.ru/vytyazhnaya-ventilyatsiya/problemy-s-ventilyaciejj-i-metody-ikh-ustraneniya.html
9. Как убрать грибок в ванной: лучшие народные и профессиональные способы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sovet-ingenera.com/santeh/tools/kak-ubrat-gribok-v-vannoj.html (19.01.2020)
10. «Синдром больного здания», гигиенические аспекты [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://13.rospotrebnadzor.ru/content/sindrom-bolnogo-zdaniya-gigienicheskie-aspekty (10.01.2020)
11. Восстановление вентиляции: причины снижения эффективности и восстановление воздуховодов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sovet-ingenera.com/vent/montazh/vosstanovlenie-ventilyacii.html (10.01.2020)
12. Переломов Л.В., Переломова И.В., Веневцева Ю.Л. Основы медицинской экологии. Учебное пособие для студентов медицинских высших учебных заведений, Тула – 2007. – С.27-28, С35 -36
13. Р НП «АВОК» 5.2-2012 Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах жилых зданий. - С. 2
14. Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://www.doza.ru/catalog/electromagnetic_fields/471 / (19.01.2020)
15. Восстановление вентиляции: причины снижения эффективности и восстановление воздуховодов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://sovet-ingenera.com/vent/montazh/vosstanovlenie-ventilyacii.html#i-4 (19.01.2020)

УДК 697.941

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУХА

Трофимов Игорь Павлович
магистрант,
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
Научный руководитель:
Угорова Светлана Вениаминовна
ассистент,
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Аннотация

Метод очистки вентиляции выбирается в зависимости от типа загрязнений: пыль или жир. Для очистки от пыли необходимо иметь специальное оборудование — щеточную машину и вакуумную установку. Метод сухой очистки не требует применения специальных химических средств и занимает меньше времени, чем очистка от жировых отложений. Очистка систем вентиляции от жира — это более трудоемкий процесс. Для такой очистки необходимо правильно подобрать концентрацию моющего средства и строго следовать всем правилам безопасности.

Ключевые слова: вентиляция, воздуховод, очистка.

Вентиляция (от лат. ventilatio - проветривание) - это регулируемый воздухообмен в помещениях, создающий благоприятное для человека состояние воздушной среды (состава воздуха, температуры, влажности и пр.), а также совокупность технических средств, обеспечивающих такой воздухообмен.

В первую очередь, вентиляция должна обеспечивать правильный состав воздуха. Человек в процессе жизнедеятельности расходует кислород и выделяет углекислый газ. Здоровый воздух для дыхания должен содержать не менее 21% кислорода, уменьшение же концентрации кислорода в воздухе может вызывать ощущение духоты, недомогание, головную боль. Постоянная нехватка кислорода снижает работоспособность, отрицательно сказывается на здоровье человека, ускоряет процесс старения.

Кроме того, в закрытом помещении обычно присутствуют источники загрязнения воздуха - строительные материалы, содержащие асбест, мебель из ДСП, бытовая химия, газовые плиты. Чтобы не допускать высокой концентрации вредных веществ в воздухе и существенного понижения содержания кислорода, воздух в жилом помещении должен полностью обновляться как минимум один раз в течение часа (кратность воздухообмена в час равна 1). В помещениях со специальными функциями кратность воздухообмена должна быть больше, например, в кухне кратность воздухообмена в час - не меньше трёх, в помещении, предназначенном для курения – 10.

Современные системы вентиляции не только обновляют воздух в помещении, они могут также очищать подаваемый воздух, увлажнять его, нагревать или охлаждать до нужной температуры, создавая в помещении наиболее комфортные для человека условия.

Классификация систем вентиляции

Системы вентиляции классифицируются по следующим основным признакам:

- по способу перемещения воздуха - естественная или искусственная (механическая) система вентиляции;
- по назначению - приточная или вытяжная;
- по зоне обслуживания - местная или общеобменная;
- по конструктивному исполнению - наборная или моноблочная.

Естественная и механическая вентиляция

Естественная вентиляция - это система вентиляции, не содержащая электрооборудования (вентиляторов, двигателей, приводов и т.п.). Перемещение воздуха в ней происходит за счёт разности температур, давления наружного воздуха и воздуха в помещении, ветрового давления. Естественная вентиляция существует во всех многоэтажных домах - это система вертикальных каналов (воздуховодов) с вентиляционными решётками на кухнях и в санузлах. Воздуховоды выводятся на крышу, там на них установлены специальные насадки - дефлекторы, которые усиливают отсасывание воздуха за счёт силы ветра. Приток свежего воздуха должен осуществляться через щели в дверях и оконных проёмах, открытые форточки. Эффективность работы естественной вентиляции очень сильно зависит от случайных факторов - направления ветра, температуры воздуха. Кроме того, воздуховоды со временем забиваются грязью, пылью, мусором, а приток свежего воздуха заметно уменьшается после установки в квартирах пластиковых окон.

Вентиляция квартиры

Из чего состоит система вентиляции

В механических системах вентиляции используется оборудование и электроприборы, позволяющие перемещать воздух на значительные расстояния, а также при необходимости очищать и нагревать его. Механические системы способны

обеспечить нужный уровень воздухообмена независимо от внешних условий, но и стоят они недёшево, и затраты электроэнергии на их работу могут быть довольно большими.

На практике часто используется так называемая смешанная вентиляция, т. е. одновременно естественная и механическая. Так, например, иногда достаточно бывает установить небольшие вентиляторы в вентиляционные каналы на кухне и в санузле. Существуют "умные" вентиляторы с автоматическим управлением, например, вентилятор для ванной, включающийся, когда уровень влажности превысит установленный предел, вентилятор для туалета, подсоединяемый к выключателю света. А для улучшения приточной вентиляции можно установить в фурнитуру окна или в стену приточные клапаны, через которые, за счёт разницы давления и температуры, будет поступать воздух с улицы. Клапан обычно оборудован диафрагмой, регулирующей количество поступающего воздуха. Он может также содержать фильтр для очистки поступающего воздуха, понижать уровень шума.

В каждом конкретном проекте только специалист сможет определить, какой тип вентиляции является наиболее эффективным, более экономичным и технически рациональным.

Приточная и вытяжная вентиляция

Приточно-вытяжные установки для дома - что следует знать перед тем, как выбирать

Приточно-вытяжные установки для дома - что следует знать перед тем, как выбирать

Приточный клапан или проветриватель - зачем нужен, как выбрать

Приточный клапан или проветриватель - зачем нужен, как выбрать

Приточная система служит для подачи в помещение свежего воздуха. Приточный воздух может подвергаться специальной обработке - очистке, нагреванию, увлажнению. Вытяжная система удаляет из помещения отработанный воздух. Обычно в помещении предусматриваются как приточные, так и вытяжные системы; их производительность должна быть сбалансирована, иначе будет образовываться недостаточное или избыточное давление, что приведет к неприятному эффекту "хлопающих дверей".

В помещениях может быть также предусмотрена только вытяжная или только приточная система вентиляции. В этом случае воздух поступает в данное помещение снаружи или из смежных помещений через специальные проёмы. А также удаляется из данного помещения наружу или перетекает в смежные помещения. Как приточная, так и вытяжная вентиляция могут устраиваться на рабочем месте (местная вентиляция), или для всего помещения (общеобменная вентиляция).

Современные химические средства для очистки вентиляции от жира имеют биодеградируемую структуру. Остатки пены и загрязнений можно сливать в общую канализацию без угрозы для окружающей среды. Очистка вентиляции от пыли или от жира должна выполняться только профессионалами, чтобы не нарушить работу всей системы циркуляции воздуха. Качественная очистка систем вентиляции поможет сэкономить средства на мелких ремонтных работах и даже замене дорогого оборудования, так как профилактика загрязнений является важным этапом сервисного обслуживания систем вентиляции.

После очистки вентиляции всегда должна проводиться дезинфекция воздуховодов. Этот обязательный этап работы полностью устраняет риск развития опасных микроорганизмов: вирусов, грибков и бактерий. Самостоятельная дезинфекция вентиляции может привести к ухудшению качества воздуха и отрицательно сказаться на здоровье людей в помещении.

Литература.

1. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003

2. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

3. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

4. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения

УДК 697.933

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА.

Трофимов Игорь Павлович
магистрант,
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
Научный руководитель:
Угорова Светлана Вениаминовна
ассистент,
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Аннотация

Увлажнители воздуха промышленного типа представляют собой специализированное оборудование, обеспечивающее в производственном помещении увеличение содержания в воздухе влаги. Сегодня, как известно, промышленные и любые производственные процессы стоят на первых местах мирового экономического рынка. Поэтому именно такому типу предприятий уделяется особо большое внимание. Процессы производства часто требуют наличия специального оборудования, которое непосредственно влияет на результаты полученной продукции, материалы, течение всего рабочего процесса и деятельности.

Ключевые слова: Увлажнители, оборудование, кондиционер.

Словосочетание влажность воздуха в современное время знакомо очень многим людям. Но немногие представляют себе, что же это такое и какая норма этой влажности должна быть в квартире. Зато все прекрасно знают, что такое конденсат на окнах, и что он возникает в результате разницы температур наружного воздуха с внутренним в помещении. Так вот, когда появляется конденсат, значит в квартире повышенная влажность.

У влажности воздуха есть определенные показатели, при которых человеку обеспечено хорошее самочувствие и комфортное состояние. Такое происходит, когда влажность в помещении находится в пределах от 40 до 60%. Все, что находится вне пределов этого коридора, производит негативное воздействие на организм человека. Влажность выше 60%, особенно когда ее значения подходят к 80-90% вызывает плесень, появление грибков и разных болезнетворных бактерий и микробов. При низкой влажности, возникающей в зимний период при активной работе отопления, и в летний от кондиционеров, иссушающих воздух, страдает кожный покров и органы дыхания человека.

В обоих случаях для того, чтобы оградить себя от негативных воздействий высокой или низкой влажности, должно применяться специальное оборудование для увлажнения или осушки воздуха. На сегодняшний день изобретено и производится большое количество различных устройств и приборов, позволяющих определить и отрегулировать влажность до нужных параметров.

Первым основным устройством служит гигрометр, который показывает состояние относительной влажности воздуха. На основании показаний этого прибора, следует определиться в покупке первоочередного аппарата для установления оптимальной влажности окружающей среды.

Очень важно поддержание определенной влажности в помещениях для вычислительных центров, с антиквариатом, мебельных фабрик, музеев и прочих. Контроль уровня влажности на производстве может иметь основное значение для итогов производства продукции. Идет ли речь о конфетной глазури, обработки мясных изделий, хранении батарей и либо изготовлении стекла – поддержание оптимального уровня влажности сокращает производственные расходы путем достижения большей эффективности и снижении числа дефектов продуктов. На современном производстве для обеспечения правильных технологических процессов требуется поддержание определенных климатических параметров. В зимний период при сухом воздухе требуется дополнительное увлажнение, в летнее время может потребоваться осушение. В бассейнах осушение необходимо круглогодично. В "чистых помещениях" необходимо поддержание определенной влажности, чистоты и температуры воздуха. Именно для решения этих вопросов и необходима установка осушителя и увлажнителя воздуха.

Увлажнители воздуха

При низкой влажности нужно купить увлажнитель воздуха, которых различается три типа:

- традиционные или испарительные;
- паровые или «горячие»;
- ультразвуковые.

Между собой они отличаются внешним видом и принципом действия. На сегодняшний день самыми эффективными и наиболее часто используемыми являются ультразвуковые увлажнители. Эта серия аппаратов создает наиболее мелкодисперсный увлажнительный туман, простая в использовании, экономная и эстетичная на вид. Установка поддержания влажности может представлять собой климатический комплекс, в состав которого одновременно входят увлажнитель и очиститель воздуха.

Осушители воздуха

Следующая категория оборудования применяется в тех случаях, когда в помещении высокая влажность и воздух нужно осушить, т.е. довести влажность до оптимальных значений. Влажная среда способствует быстрому размножению грибков и бактерий, поэтому ее никак нельзя допускать и приготовить для борьбы с ней специальные осушители, которые делятся на два основных типа:

Адсорбционные – представляют собой емкости с материалом, хорошо поглощающим влагу. К этой категории осушителей относятся роторные устройства. Осушаемый воздух продувается через большую камеру. Через малую камеру проходит подогретый воздух для сушки сорбента, который затем выводится на улицу.

Конденсационные – применяются в большинстве случаев. Воздух в них охлаждается, влага покидает его в виде конденсата. Далее воздух нагревается и возвращается в помещение.

Некоторые модели применяют эффект Пельтье, который основан на способности определенных полупроводниковых материалов хорошо охлаждаться, при пропускании через них электрического тока.

Поддержание благоприятной климатической обстановки окружающей среды, с помощью оборудования для увлажнения и осушения воздуха, позволяет в перспективе многократно сэкономить средства, за счет хорошего здоровья людей, живущих или работающих в данных помещениях.

Чем обусловлена их необходимость?

Недостаток влажности воздуха в помещении может привести к появлению простудных заболеваний. Также это может способствовать увеличению восприимчивости к инфекциям и респираторным заболеваниям у человека. Очень часто можно наблюдать в помещениях с пониженной влажностью появление у людей шелушения кожи лица и рук, их огрубление. Это происходит чаще всего в зимний период времени, когда уровень влажности значительно меньше нормы.

При этом от такого фактора страдает не только человек. Цветы и многие комнатные растения также любят комфортные условия. Некоторые виды особенно влаголюбивых растений приходится практически каждый день накрывать влажной тканью или марлей, опрыскивать или ставить рядом сосуд с водой. Все это довольно хлопотно и порой неэффективно. Именно для решения таких проблем созданы промышленные увлажнители.

Особенности современного оборудования

На сегодняшний день имеется большой ассортимент устройств известных брендов. Крупные компании-производители гарантируют высокое качество и предлагают оптимально низкие цены на свою продукцию.

Литература.

1. ГОСТ Р ЕН 13779-2007 Вентиляция в нежилых здания

2. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

3. ГОСТ 22270—76 (СТ СЭВ 2145—80)

4. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96

РАЗМЕРЫ УШИРЕНИЯ ДЛЯ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ С КОНИЧЕСКОЙ УШИРЕННОЙ ПЯТОЙ

Холодов С.П.
канд. техн. наук, доц
Преснов О.М.
канд. техн. наук, доц
Холодов В.С.
студент ИСИ СФУ
Сибирский федеральный университет,
660041, Россия, Красноярск, проспект Свободный, 79.

BROADENING SIZE FOR BORED PILES WITH CONICAL HEEL

Аннотация

Ранее было показано, что буронабивные сваи с уширенной пятой, выполненные по технологии ТИСЭ и работающие на выдергивание, имеющие радиус $R = R_{опт}$ уширенной полусферической части, имеют наибольшую удельную несущую способность.

Удельная несущая способность сваи ТИСЭ (несущая способность отнесенная к объему сваи, кН/м^3) с ростом R вначале будет расти, достигая максимума, а затем снижаться, при больших значениях R.

При этом остаются неясными следующие вопросы:

Является ли отмеченная закономерность свойственной лишь конструкции свай ТИСЭ или характерна для всех свай с уширенной пятой?

Как влияет изменение формы уширения на $R_{опт}$?

Возможно ли увеличение удельной несущей способности сваи за счет выбора оптимальной формы уширения?

В работе рассматриваются эти вопросы на примере буронабивных свай с конической уширенной пятой,

Abstarct

It was previously shown, that bored piles with wider heel, made by technology TISE and working on pulling, having a radius $R = R_{опт}$ wide hemispherical part have the highest specific bearing capacity.

The specific bearing capacity of the pile TISE (bearing capacity related to pile volume kn/m^3) with growth R will grow first, peaking, and the decline for large values R.

However, the following questions remain unclear:

Is the noted pattern peculiar only to the construction of piles TISE or characteristic of all piles with a wider heel?

How does the change in the form of broadening affect $R_{опт}$?

Is it possible to increase the specific bearing capacity of the pile due to the choice of the optimal form of broadening?

The paper discusses these issues by the example of bored piles with a conical wide heel.

Ключевые слова: свайные фундаменты, буронабивные сваи с уширением, буронабивных свай с уширенной пятой работающие на вертикальную нагрузку, оптимальные размеры уширения сваи.

Keywords: pile foundations, bored piles with broadening, bored piles with a broadened fifth working on a vertical load, the optimal size of the broadening of the pile.

Состояние вопроса

Свайный фундамент является одним из наиболее эффективных видов фундаментов [1,2,3]. В сложных грунтовых и климатических условиях (большая глубина промерзания, воздействие сил морозного пучения и др.) преимущества его только возрастают [4,5,6,7].

Особое место по эффективности занимают фундаменты из буронабивных свай с уширенной пятой [8,9,10,11]..

Однако отдельные вопросы применения такого свайного фундамента остаются слабо изученными. К таким относятся вопросы рационального выбора размеров уширенной пяты буронабивной сваи для увеличения ее несущей способности

В работе [12] показано, что буронабивные сваи с уширенной пятой, выполненные по технологии ТИСЭ и имеющие радиус $R = R_{опт}$ уширенной части, имеют наибольшую удельную несущую способность.

Удельная несущая способность таких сваи (несущая способность отнесенная к объему сваи, кН/м^3) с ростом R вначале будет расти, достигая максимума, а затем снижаться, при больших значениях R.

В работе [12] также дана методика определения $R_{опт}$, позволяющая обеспечить максимальную удельную несущую способность таких свай.

При этом возникают следующие вопросы:

Является ли отмеченная закономерность удельной несущей способности сваи от R уникальной, свойственной лишь конструкции свай, выполненных по технологии ТИСЭ, или характерна для всех свай с уширенной пятой?

Как влияет изменение формы уширения на $R_{опт}$?

Возможно ли увеличение удельной несущей способности сваи за счет выбора оптимальной формы уширения (при неизменном $R = R_{опт}$)?

Для ответа на эти вопросы исследуем буронабивную сваю с уширенной пятой, выполненной в виде конуса.

Постановка задачи

Определим значение $R_{опт}$ (в приведенном ранее смысле) в зависимости от других параметров сваи.

Объем цилиндрической части сваи $V_ц$ равен:

$$V_ц = \pi r^2 \ell,$$

где r - радиус скважины;

ℓ - длина сваи.

Объем конуса $V_к$ высотой H определится:

$$V_к = \pi R^2 H/3$$

Объем усеченного конуса $V_{ук}$ высотой h определится:

$$V_{ук} = \pi R^2 H /3 - \pi r^2 \Delta h /3 = \pi (R^2 H - r^2 \Delta h) /3 = \pi (R^2 R /\text{tg}\, \alpha - r^2 r /\text{tg}\, \alpha)/3 = \\ = \pi (R^3 - r^3)/(3\, \text{tg}\, \alpha);$$

где $H = R / \text{tg}\, \alpha$;

$\Delta h = r / \text{tg}\, \alpha$;

α - угол наклона образующей конуса к вертикали.

Учитывая, что объем центральной части уширения в пределах высоты $h = H - \Delta h$ входит в объем цилиндрической части сваи $V_ц$, его нужно вычесть из $V_{ук}$.

Тогда:

$$V_{уш} = V_{ук} - \pi r^2 h = \pi (R^3 - r^3)/(3\, \text{tg}\, \alpha) - \pi r^2(H - \Delta h) = \\ = \pi (R^3 - r^3)/(3\, \text{tg}\, \alpha) - \pi r^2(R /\text{tg}\, \alpha - r /\text{tg}\, \alpha) = \\ = \pi (R^3 - r^3)/(3\, \text{tg}\, \alpha) - \pi r^2(R - r) /\text{tg}\, \alpha = \\ = \pi [(R^3 - r^3)/3 - r^2(R - r)]/ \text{tg}\, \alpha.$$

Таким образом, объем сваи с уширением $V_{уш\,с}$ равен:

$$V_{уш\,с} = V_ц + V_{уш} = \pi r^2 \ell + \pi [(R^3 - r^3)/3 - r^2(R - r)]/ \text{tg}\, \alpha..$$

Объем сваи без уширения $V_с$ определится:

$$V_с = V_ц = \pi r^2 \ell.$$

Так как нас интересует насколько растет объем сваи за счет уширения, введем показатель m.

$$m = V_{уш\,с}/V_с = (V_ц + V_{уш})/V_ц = \{\pi r^2 \ell + \pi [(R^3 - r^3)/3 - r^2(R - r)]/ \text{tg}\, \alpha\}/(\pi r^2 \ell) = \\ = 1 + [(R^3 - r^3)/3 - r^2(R - r)]/(\text{tg}\, \alpha\, r^2 \ell) = 1 + a (R^3/3 - r^3/3 - r^2 R + r^3) = \\ = 1 + a (R^3/3 - r^2 R + 2r^3/3) = 1 + c [R^3/(3 r^2) - R + 2r/3].$$

где $a = 1/(\text{tg}\, \alpha\, r^2 \ell)$;

$c = 1/(\ell\, \text{tg}\, \alpha)$.

При росте R несущая способность сваи на выдергивание (в дальнейшем несущая способность сваи) также растет.

Несущая способность сваи без уширения $F_{d\,с}$ по (7.14) [13] будет равна:

$$F_{d\,с} = \gamma_с\, 2\, \pi\, r\, \gamma_{cf}\, f\, \ell,$$

где f - расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности ствола сваи, кПа;

- ввиду малой длины сваи может быть принято постоянным.

Для сваи с уширением несущая способность $F_{d\ уш}$ определится:

$$F_{d\ уш} = \gamma_c\ 2\ \pi\ R\ \gamma_{cf}\ f\ \ell.$$

Введем показатель K, равный отношению несущих способностей.

$$K = F_{d\ уш}/\ F_{d\ c} = \gamma_c\ 2\ \pi\ R\ \gamma_{cf}\ f\ \ell\ /(\ \gamma_c\ 2\ \pi\ r\ \gamma_{cf}\ f\ \ell) = R/r.$$

Показателем эффективности применения уширения (как отмечено ранее) будет отношение удельной несущей способности сваи с уширением к этому же показателю для цилиндрической. То есть отношение прироста несущей способности K приросту объема сваи m (т.е. стоимости).

В таблице приведены значения K/m в зависимости от радиуса уширения R при значениях ℓ = 1,0 м и r = 0,1 м.

Таблица

R,м	m	K	K/m
0,10	0,99	1,0	1,010
0,15	1,049	1,5	1,429
0,20	1,23	2,0	1,626
0,25	1,58	2,5	1,582
0,30	2,15	3,0	1,395
0,35	2,98	3,5	1,174
0,40	4,12	4,0	0,971

Из рассмотрения таблицы можно видеть зависимость предполагаемую ранее. Удельная несущая способность сваи с уширением растет с ростом R от 1,0 до 1,626 (при R = 0,20 м), а затем падает до 1,0 и менее по сравнению с цилиндрической формой (что совершенно недопустимо на практике).

Методика решения задачи

Для эффективного применения уширения необходимо назначать R, дающий максимальное значение показателя K/m (отношение удельных несущих способностей свай с уширением к цилиндрической).

Для определения $R_{опт}$ необходимо взять производную от K/m по R, приравнять ее нулю и из этого выражения найти $R = R_{опт}$.

$$K/m = (R/r)/\ [1+\ a\ (R^3/3 - r^2R + 2r^3/3)]. \quad (1)$$

Решение уравнения третьей степени, полученного после дифференцирования, весьма громоздко. Поэтому найдем $R_{опт}$ для обратной величины m/K (минимальный прирост объема сваи на 1 кН несущей способности).

$$m/K = [1+\ c\ (R^3/(3\ r^2) - R + 2r/3)]\ /(R/r) = r/R + c\ [R^2/(3r) - r + 2r^2/3R] = r/R + c\ R^2/(3r) - c\ r + c\ 2r^2/(3R)\ ;$$

$$(m/K)^{|} = [r/R + c\ R^2/(3r) - c\ r + c\ 2r^2/(3R)]^{|} = - r/R^2 + 2\ c\ R/(3r) - c\ 2r^2/(3R^2) = (- c2r^2/3 - r)/R^2 + 2cR/(3r) = 2cR/(3r) - (c\ 2r^2/3 + r)/R^2.$$

Отсюда:

$$2cR/(3r) - (c\ 2r^2/3 + r)/R^2 = 0;$$
$$2cR/(3r) = (c\ 2r^2/3 + r)/R^2;$$
$$2cR^3 = 3r\ (c\ 2r^2/3 + r);$$
$$R^3 = 3r^2(c\ 2r/3 + 1)/2c = r^2(2r + 3/c)/\ 2;$$
$$R^3 = r^2(2r + 3/c)/2;$$
$$R = R_{опт} = [r^2(2r + 3/c)/2]^{1/3};$$

Учитывая, что $c = 1/(\ell\ \mathrm{tg}\ \alpha)$,

$$R_{опт} = [r^2(2r + 3\ell\ \mathrm{tg}\ \alpha)/2]^{1/3}; \quad (2)$$

Для значений приведенных в таблице $R_{опт}$ равно:

$$R_{опт} = [0{,}1^2\ (2\ 0{,}1 + 3\ 1{,}0\ 0{,}577)/2]^{1/3} = 0{,}213\ м;$$

$$K/m = (R/r)/\ [1+\ a\ (R^3/3 - r^2R + 2r^3/3)] = 2{,}13/(1 + 173{,}2\ (0{,}213^3/3 - 0{,}213\ 0{,}01 + 0{,}002/3)) = 1{,}6343$$

Удельная несущая способность такой сваи на выдергивание будет в 1,6343 раза выше, чем у цилиндрической.

Выводы

1. Для свай с уширенной пятой, выполненной в виде конуса, работающих на выдергивание, размер уширения определяет удельную несущую способность всей конструкции.
2. Для обеспечения максимальной удельной несущей способности свай радиус уширения должен приниматься по выражению (2).
3. Зависимость удельной несущей способности сваи от R уширения, с наличием экстремума, не зависит от формы уширения и характерна для всех свай с уширенной пятой.
4. Влияние изменения формы уширения на $R_{опт}$ незначительно.
5. В работе предложена методика выбора оптимальной формы конического уширения за счет изменения угла наклона образующей конуса.

Литература

1. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.- М.: Минрегион России ОАО «НИЦ «Строительство», 2010.

2. ВСН 165-85. Устройство свайных фундаментов мостов (из буровых свай). – М.: Минтрансстрой СССР,1985.

3. Сотников С. Н., Симагин В.Г., Вершинин В.П. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих сооружений.
Опыт строительства в условиях Северо-
Запада СССР, Стройиздат, 1986.

4. Невзоров А.Л. Фундаменты на сезоннопромерзающих грунтах. – М.: Изд. АСВ, ISBN 5-93093-031-7, 2000.

5. Рекомендации по проектированию и устройству свайных фундаментов на пучинистых грунтах. – М.: ЦНИИЭПсельстрой , 1989.

6. Рекомендации по учету и предупреждению деформаций и сил морозного пучения грунтов. – М.: ПНИИИС, 1986.

7. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – М.: Минрегион России НИИСФ РААСН, 2012.

8. ВСН 5-71 Временные указания по устройству коротких буронабивных бетонных и бутобетонных свай для малоэтажных сельских зданий. – М.: Минсельстрой СССР,1971

9. ВСН 506-88 Проектирование и устройство грунтовых анкеров. – М.: Минмонтажспецстрой СССР, 1989.

10. Механика грунтов, основания и фундаменты. Под ред. С. Б. Ухова, - М.: Высшая школа, 2004.

11. Смородинов М.И., Федоров Б.С. Устройство фундаментов и конструкций способом «стена в грунте». М., 1976.

12. Выбор размеров уширения для буронабивных свай с уширенной пятой. Холодов С. П., Преснов О. М., Серватинский В. В. Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. Вып. 51(70), ISSN 1994-0351, с. 44-48, 2018.

13. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты.- М.: Минрегион России ОАО «ЦПП», 2010.

References

1. SP 22.13330.2011. Osnovaniya zdanij i sooruzhenij.- M.: Minregion Rossii OAO «NICz «Stroitel`stvo», 2010.

2. VSN 165-85. Ustrojstvo svajny`x fundamentov mostov (iz burovy`x svaj). – M.: Mintransstroj SSSR,1985.

3. Sotnikov S. N., Simagin V.G., Vershinin V.P. Proektirovanie i vozvedenie fundamentov vblizi sushhestvuyushhix sooruzhenij. Opy`t stroitel`stva v usloviyax
Severo-Zapada SSSR, Strojizdat, 1986.

4. Nevzorov A.L. Fundamenty` na sezonnopromerzayushhix gruntax. – M.: Izd. ASV, ISBN 5-93093-031-7, 2000.

5. Rekomendacii po proektirovaniyu i ustrojstvu svajny`x fundamentov na puchinisty`x gruntax. – M.: CzNIIE`Psel`stroj , 1989.

6. Rekomendacii po uchetu i preduprezhdeniyu deformacij i sil moroznogo pucheniya gruntov. – M.: PNIIIS, 1986.

7. SP 131.13330.2012. Stroitel`naya klimatologiya. – M.: Minregion Rossii NIISF RAASN, 2012.

8. VSN 5-71 Vremenny`e ukazaniya po ustrojstvu korotkix buronabivny`x betonny`x i butobetonny`x svaj dlya maloe`tazhny`x sel`skix zdanij. – M.: Minsel`stroj SSSR,1971

9. VSN 506-88 Proektirovanie i ustrojstvo gruntovy`x ankerov. – M.: Minmontazhspeczstroj SSSR, 1989.

10. Mexanika gruntov, osnovaniya i fundamenty`. Pod red. S. B. Uxova, - M.: Vy`sshaya shkola, 2004.

11. Smorodinov M.I., Fedorov B.S. Ustrojstvo fundamentov i konstrukcij sposobom «stena v grunte». M., 1976.

12. Vy`bor razmerov ushireniya dlya buronabivny`x svaj s ushirennoj pyatoj. Xolodov S. P., Presnov O. M., Servatinskij V. V. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arxitekturno-stroitel`nogo universiteta. Seriya: Stroitel`stvo i arxitektura. Vy`p. 51(70), ISSN 1994-0351, s. 44-48, 2018.

13. SP 24.13330.2011. Svajny`e fundamenty`.- M.: Minregion Rossii OAO «CzPP», 2

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

MODERN TECHNIQUES FOR DETERMINING THE SIZES OF GOLD NANOPARTICLES

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.1.51.129

Amanmadov A., Melebaev D.
Magtymguly Turkmen State University,
Saparmyrat Turkmenbashy Avenue 31, 744000, Ashgabat Turkmenistan

Аннотация

Золото при наноразмерах показывает необычные физические, химические и биологические свойства. В этой работе, для получения коллоидных наночастиц золота мы восстановили водный раствор золотохлороводородной кислоты ($HAuCl_4$) при помощи цитрата натрия, а также из того же раствора химическим способом осадили нанослой золота на Au-n-GaAs полупроводниковой наноструктуре. Для определения размеров и степени полидисперсности наночастиц мы воспользовались методом динамического рассеяния света. Поверхностную морфологию изготовленных наноструктур и размеры поверхностных наночастиц золота мы проанализировали с помощью атомно-силового и сканирующего электронного микроскопов. Также были определены преимущества и недостатки метода динамического рассеяния света, атомно-силового и сканирующего электронного микроскопов в определении размеров наночастиц.

Abstract

At nanoscale, gold exhibits unusual physical, chemical and biological properties. In this work, we reduced an aqueous solution of tetrachloroauric acid ($HAuCl_4$) with sodium citrate to obtain colloidal gold nanoparticles and we covered the Au-n-GaAs semiconductor structure with a gold nanolayer by chemical deposition from the same solution. To determine the size and the polydispersity of the nanoparticles we have used the dynamic light scattering method. The surface morphology of structures and the size values of the surface gold nanoparticles we analyzed with the atomic force and the scanning electron microscopes. The advantages as well as the disadvantages of the dynamic light scattering, the atomic force and the scanning electron microscopes in size determination of nanoparticles were also defined.

Ключевые слова: наночастицы золота, золотохлороводородная кислота, размер частицы, динамического рассеяния света, атомно-силового микроскоп, сканирующего электронного микроскоп.

Keywords: gold nanoparticles, tetrachloroauric acid, particle size, dynamic light scattering, atomic force microscope, scanning electron microscope.

1.INTRODUCTION

Research in nanotechnology is increasing and is prioritized in developed countries such as the United States, the United Kingdom and Japan. This technology exploits the unique properties of nanoparticles. These are particles ranging from 1 to 100 nm. Depending on the type of material, nanoparticles can be broadly divided into four classes: metallic, semiconductor, magnetic and others [1]. In this work, we focus on metal and, in particular, gold nanoparticles. Gold nanoparticles have attracted extensive attention due to their applications in various fields, such as medicine, biotechnology, catalysis, and nanoscale electronics, and are thus the most intensively studied nanoparticles [2-5]. Great interest in the study of structures of different chemical composition, structure and morphology is caused by extraordinary physicochemical, electromagnetic, optical, mechanical and other properties of nanomaterials that opens wide prospects of their practical applications [6-9,10]. The small size of nanoparticles in the range from 1 to 100 nm determine the uniqueness of their properties [11]. Certainly, the main impetus for this research is that nanoparticles exhibit size-dependent properties that are very different to the constituent bulk material. Implicit in this, is that actual dimensions of the nanoparticles are critical for their properties, and thus suitability for any application. Therefore, for any potential application, it is of extreme importance that suitable techniques are used to characterize the nanoparticles, in order to understand this structure-property relationship. Many different techniques have been applied to the study of nanoparticle dimensions during the past few decades of nanotechnology research [12,13]. Amongst these, microscopic techniques provide direct imaging of the dry particles. On the other hand, several techniques can be applied to particle solutions, such as dynamic light scattering, which measures the diffusion coefficient of particles in solution. At the present time, the following techniques are commonly used to determine the sizes of nanoparticles: dynamic light scattering, atomic force microscope and scanning electron microscope.

In this work, we determined sizes of gold nanoparticles, which prepared under different experimental conditions by three different modern techniques. They are dynamic light scattering, atomic force microscopy and scanning electron microscopy. The sizes of synthesized colloidal gold nanoparticles are determined by dynamic light scattering. We analyzed the surface morphology and the sizes of surface gold nanoparticles with an atomic force and scanning electron microscopes of Au-n-GaAs structure, which was prepared by the chemical deposition method at low temperature. Moreover, we have defined the advantages and disadvantages of the three techniques.

1.1.Dynamic light scattering

Dynamic light scattering, a technique often referred to as photon correlation spectroscopy, is a

common technique for determining particle size in colloidal suspensions. Particles suspended in a liquid solvent undergo random Brownian motion. Light is scattered off the particles in suspension. Since the particles cause localized changes in the refractive index, intensity variations are produced by the particles and evaluated using the second order normalized autocorrelation function

$$g_2(\tau) = \frac{G_2(\tau)}{<I>^2} \quad (1)$$

where $< I >$ is the average intensity, τ is the correlation time, and $G_2(\tau)$ is the temporal correlation function. The second order normalized correlation function is then related to the first order correlation function $g_1(\tau)$ where $g_1(\tau)$ is expressed as

$$g_1(\tau) = e^{-q^2 D\tau} \quad (2)$$

for particles subject to Brownian diffusion where q is the magnitude of the scattering vector and D is the translational diffusion coefficient. The scattering vector q is expressed as

$$q = \frac{4\pi n}{\lambda_0}\sin(\frac{\theta}{2}) \quad (3)$$

where n is the refractive index of the solution, λ_0 is the wavelength of incident light in vacuum, and θ is the scattering angle of light. The sizes of particles in solution are determined using Stokes-Einstein equation

$$D = \frac{kT}{6\pi\eta R_h} \quad (4)$$

where D is the diffusion coefficient, k is Boltzmann's constant, T is the temperature, η is the solvent viscosity, and R_h is the hydrodynamic radius of the particles in solution [14-18].

1.2.Atomic force microscopy

The atomic force microscope, developed in 1986 by Binning et al. enables users to characterize nanoscale objects. The atomic force microscope utilizes piezoelectric ceramics to move a specimen in nanoscale increments in the X, Y, and Z directions. An atomic force microscope tip mounted on a cantilever is positioned above the specimen at a distance where the tip is repelled or attracted by the forces due to the interaction with the specimen surface. As the specimen is moved below the tip, the cantilever bends due to topography changes as the tip maintains a constant force from the surface. A laser reflects off the cantilever to a photo-detector. Detector electronics reads the deflection of the laser, processes it through the feedback loop, and the data acquisition software turns the measured deflections into a 3-dimensional image.

The ability of an atomic force microscope to characterize nanoscale objects makes it an ideal characterization tool for determining particle size distributions as well as image complex arrays of nanoparticles [19-21]. It has also been proposed that nanoparticles could function as a calibration standard for the atomic force microscope [22].

1.3.Scanning electron microscopy

In scanning electron microscope, a set of coils moves the electron beam across a sample in a two dimensional grid. When the electron beam across over the sample, different interactions occur. Some of the electrons from the surface material kick of their electrons by the beam thus producing secondary electrons. The secondary electron detector on a scanning electron microscope can then detect these secondary electrons. An image is then produced at the surface of the sample and is projected. Scanning electron microscope images can be magnified up to 100,000 times while maintaining a high resolution [23].

2.EXPERIMENTAL

2.1.Material and reagents

For the synthesis of colloidal gold nanoparticles, we used tetrachloroauric acid ($HAuCl_4$) as gold precursor and sodium citrate ($Na_3C_6H_5O_7$) as a reducing agent. The concentration of $HAuCl_4$ aqueous solution was 12 mM. We used freshly prepared sodium citrate. The glassware used was all cleaned in a bath of freshly prepared aqua regia solution, and then rinsed thoroughly with de-ionized water before use. We covered the Au-n-GaAs semiconductor structure with a gold nanolayer by chemical deposition from $HAuCl_4$ aqueous solution.

2.2. Instruments

The preparation of colloidal gold nanoparticles was carried out by magnetic stirrer (AMTAST, MS-400). Size and size distribution of colloidal gold nanoparticles were analyzed by the dynamic light scattering method (PHOTOCOR Mini, 130130). To weigh chemicals and reagents, we used microscale (METTLER TOLEDO, MS204S). For the reactions, we used the chemical glassware (KLIN) and the pipette (Thermo Fisher Scientific) to transport a measured volume of liquids. Surface morphology and the sizes of surface gold nanoparticles of Au-n-GaAs structure were analyzed by scanning electron microscope (JEOL JSM-7500FA). Two-dimensional and three-dimensional images of surface morphology of Au-n-GaAs structure were taken by atomic force microscope (Nano Scan Technology 130081153).

2.3.Dynamic light scattering sample preparation

Colloidal gold nanoparticles were synthesized by the Turkevich method [24]. Briefly, tetrachloroauric acid (HAuCl4) was reduced with sodium citrate. C=0.5 mM and V=300 mL of the HAuCl4 aqueous solution was stirred vigorously and heated under reflux. C=38.8 mM and V=30 mL of the sodium citrate was added when the HAuCl4 aqueous solution was boiling ($T=100^0C$) and left to refluxing for an additional 30 minutes [25].

2.4.Atomic force microscopy sample preparation

Our sample is Au-n-GaAs structure. We covered the Au-n-GaAs semiconductor structure with a 120-150 Å gold nanolayer by chemical deposition from aqueous solution of $HAuCl_4$ at room temperature ($T=27^0C$) [26].

2.5.Scanning electron microscopy sample preparation

Our sample is Au-n-GaAs structure. We covered the Au-n-GaAs semiconductor structure with a 120-150

Å gold nanolayer by chemical deposition from aqueous solution of $HAuCl_4$ at room temperature (T=27^{0}C) [26].

3.RESULTS AND DISCUSSION

3.1.Dynamic Light scattering technique

Dynamic light scattering (DLS) provides a lot of possibilities to obtain information about such properties as size of nanoparticles and diffusion coefficient. The sizes of colloidal gold nanoparticles were measured using a PHOTOCOR Mini 130130 equipped with a 25 mW temperature stabilized diode laser (654 nm) and operating at an angle of 90^0 and a room temperature. A sample volume 2.5 ml was used in 10-mm-diameter cuvettes. All measurements were carried out at room temperature (T=23^0 C) with Photocor software package. Then we used DynaLS software package to analyze the data. The DLS intensity size distribution of synthesized colloidal gold nanoparticles are shown in Figure 1. The size (radius) and polydispersity of synthesized colloidal gold nanoparticles are 15.27 nm and 0.419.

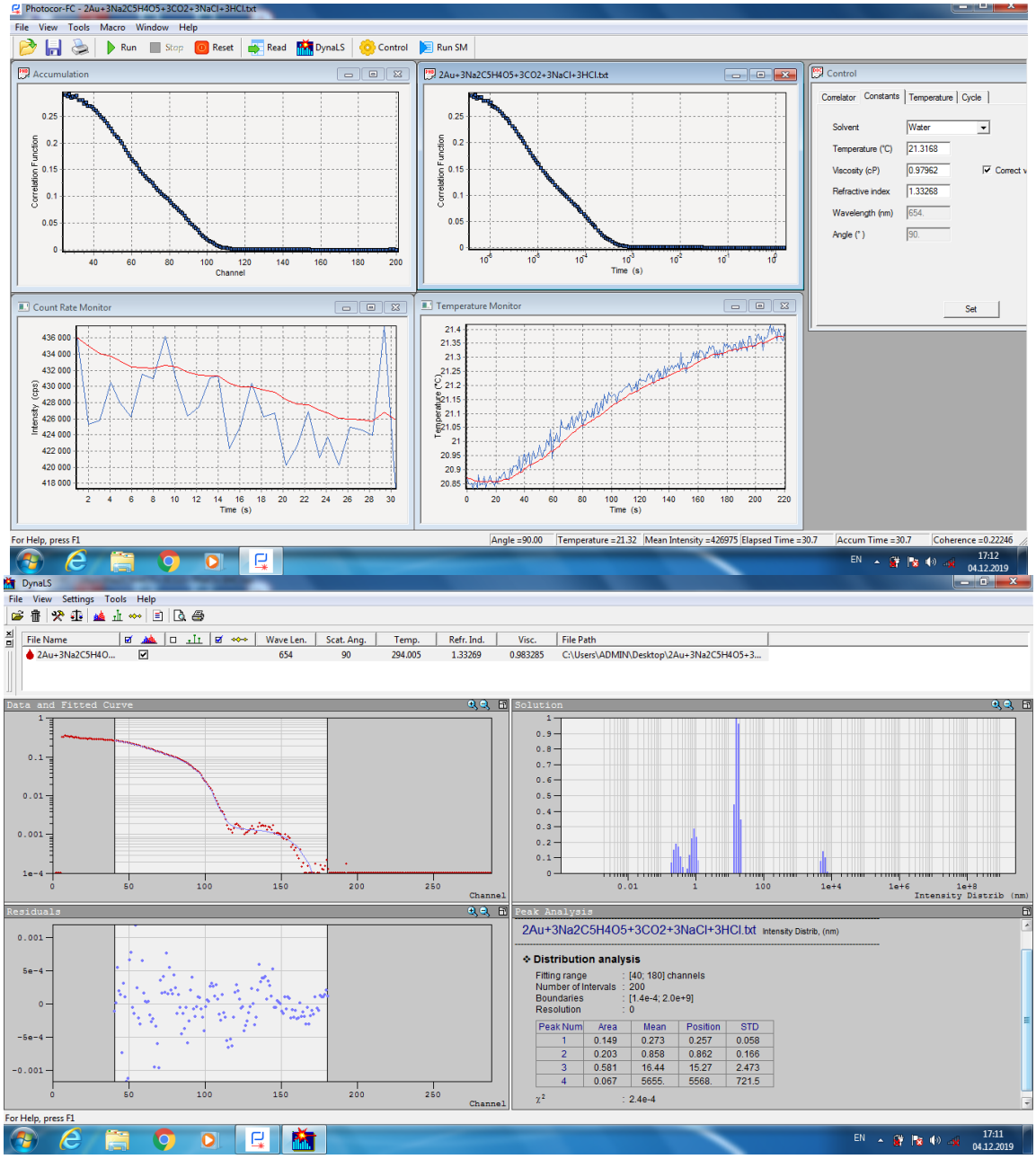


Figure 1. DLS Intensity % vs. Size graph for synthesized colloidal gold nanoparticles

3.2.Atomic force microscopy technique

The Atomic force microscope data is considerably different to the other two techniques because it contains information in three spatial dimensions. The image of surface of Au-n-GaAs structure was taken at room temperature (T=23^0 C). Then the size of surface gold nanoparticles of Au-n-GaAs structure was determined using atomic force microscope Nano Scan Technology 130081153. The image size was varied so that 200-400 particles were detected in image. Most of particles are spherical. Two and three-dimensional morphology of surface of Au-n-GaAs structure are shown in Figure 1 and Figure 2.

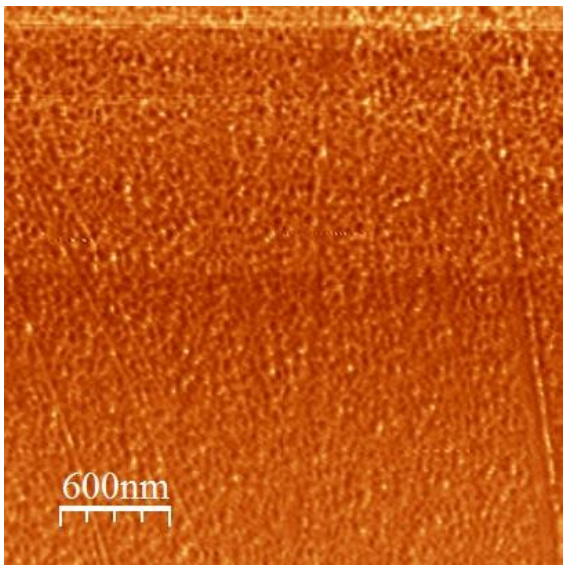


Figure 2. The image of Au-n-GaAs structure that was taken from Au side using atomic force microscope. Two-dimensional morphology of surface

Analysis of two-dimensional surface morphology of surface of Au-n-GaAs structure shows size (radius) of most of surface gold nanoparticles is 10 nm.

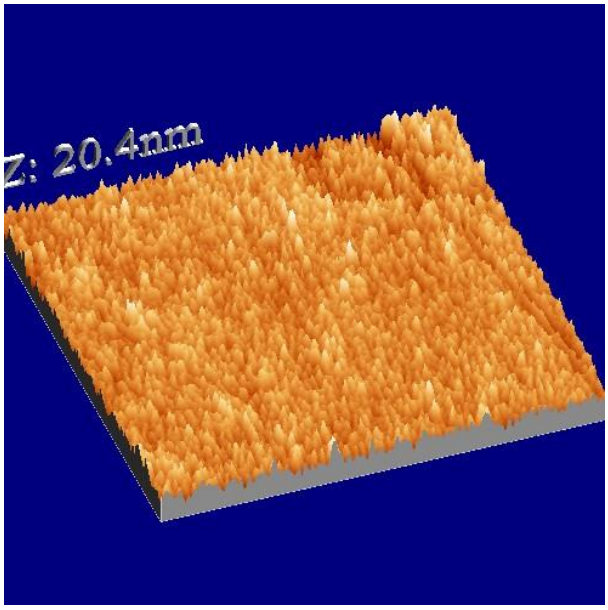


Figure 3. The image of Au-n-GaAs structure that was taken from Au side using atomic force microscope. Three-dimensional morphology of surface

In fact, in Atomic force microscope images the height dimension (z-axis data) is typically used to determine the diameter of spherical particles [27], and this method was used in this work. Figure 3 shows z-axis data is 20.4 nm and this means the size (radius) of most surface gold nanoparticles is 10.2 nm.

3.3.Scanning electron microscopy technique

Scanning electron microscope presented the most difficulties in obtaining images, and for every sample, several different imaging and sample preparation conditions were tested before optimal conditions were found. Two-dimensional morphology of surface of Au-n-GaAs structure is shown in Figure 4. 300 particles was detected in image. The most of detected particles are spherical. The image magnified 75000 times using scanning electron microscope JEOL JSM-7500FA. Image of sample was taken at 5 kV in vacuum. Analysis of two-dimensional surface morphology of surface of Au-n-GaAs structure shows size (radius) of surface gold nanoparticles varies 10-15 nm.

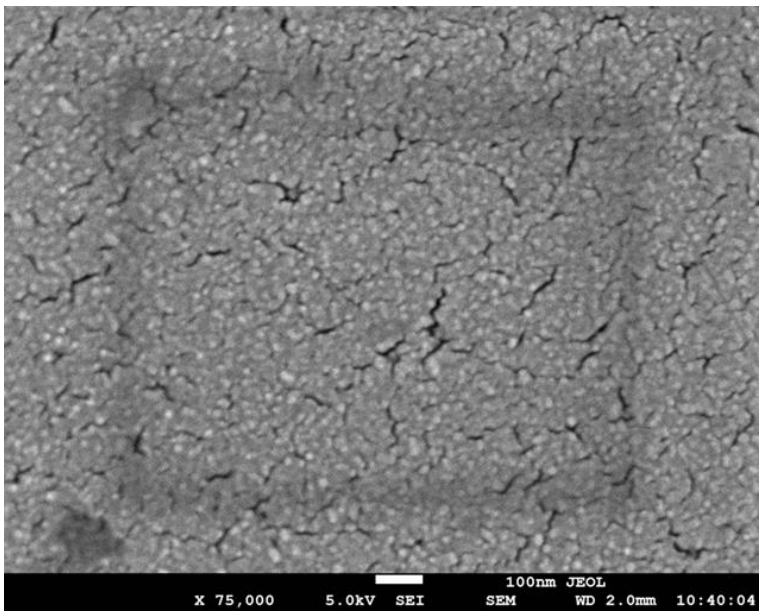


Figure 4. The image of Au-n-GaAs structure that was taken from Au side using scanning electron microscope. Two-dimensional morphology of surface

4.CONCLUSION

At nanoscale, gold exhibits remarkably unusual physical, chemical and biological properties. In this research we have applied the citrate reduction of tetrachloroauric acid in an aqueous medium to obtain colloidal gold nanoparticles. We covered the Au-n-GaAs semiconductor structure with a 120-150 Å gold nanolayer by chemical deposition from $HAuCl_4$ aqueous solution at room temperature ($T=27^0C$) [26]. To determine the size and the polydispersity of the nanoparticles we have used dynamic light scattering technique, while to analyze the surface morphology and the sizes of surface gold nanoparticles of Au-n-GaAs structure, which was prepared by the chemical deposition method at low temperature we have used atomic force and scanning electron microscopy techniques. Moreover, this paper also discusses the advantages and disadvantages of the three techniques. Atomic force and scanning electron microscopy techniques were used on dried samples, and dynamic light scattering technique used on solution sample. The main advantages of atomic force and scanning electron microscopy techniques are to give information on size, size distribution, and shape of particles and surface morphology of sample. The disadvantage of dynamic light scattering technique is to give information only on size and size distribution of particles. One serious disadvantage of atomic force and scanning electron microscopy techniques is the risk of changes in particle properties during drying and contrasting of the sample. Moreover, atomic force and scanning electron microscopes are the relatively expensive of apparatus and complex to use. The main advantages of dynamic light scattering technique are the short time required to perform the measurements and the relatively low cost of the apparatus. Dynamic light scattering, therefore, has become the preferred technique for nanoparticle sizing. It can be very powerful if used carefully. All of the techniques used here have considerable value as methods to determine dimensions of nanoparticle samples. However, the most appropriate technique depends on sample type, as well as the type of information, which is required. Overall, before choosing a technique to characterize a nanoparticle sample, it is recommended that researchers consider the type of information required and the appropriateness of the techniques to particular samples, in particular considerations such as the size of the nanoparticle, and the material of which it is composed. A combination of methods, with careful interpretation of the data is usually the best option.

REFERENCES

[1]. Liveri, V. T., Controlled Synthesis of Nanoparticles in Microheterogeneous Systems, nanostructure Science and Technology, Springer Science, 2006.

[2]. M. Haruta, *Gold Bull.* 37, 27 (2004).

[3]. A. A. Mohamed, *Gold Bull.* 44, 71 (2011).

[4]. S. Dhar, V. Mali, S. Bodhankar, A. Shiras, B. L. V. Prasad, and V. Pokharkar, *J. Appl. Toxicol.* 31, 411 (2011)

[5]. Z. Yan, S. Chinta, A. A. Mohamed, Jr. J. P. Fackler, and D. W. Goodman, *J. Am. Chem. Soc.* 127, 1604 (2005).

[6]. Альмяшева О.В., Федоров Б.А., Смирнов А.В., Гусаров В.В. Размер, морфология и структура частиц нанопорошкадиоксида циркония, полученного в гидротермальных условиях // Наносистемы: физика, химия, математика. 2010. Т. 1. № 1. С. 26–36.

[7]. Булавченко А.И., Поповецкий П.С. Определение гидродинамического радиуса мицелл АОТ с наночастицами серебра методом фотон корреляционной спектроскопии // Журнал физической химии. 2012. Т. 86. № 6. С. 1108–1112.

[8]. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.

[9]. Крушенко Г.Г., Решетникова С.Н. Проблемы определения размеров наночастиц // Технологические процессы и материалы. Вестник СибГАУ. 2011. № 2. С. 67–170.

[10]. Пименова Н.В. Порошки вольфрама, полученные различными способами // Технология металлов. 2011. № 2. С. 25–27.

[11]. Марахова А.И., Станишевский Я.М., Жилкина В.Ю. Фармация будущего: нанолекарства и методы их анализа // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2015. № 1. С. 72.

[12]. M. Hassellow, J.W. Readman, J.F. Ranville, K. Tiede, Nanoparticle analysis and characterization methodologies in environmental risk assessment of engineered nanoparticles, Ecotoxicology 17 (2008) 344-361.

[13]. K. Tiede , A.B. Boxall , S.P. Tear , J. Lewis , H. David , M. Hassellov , Detection and characterization of engineered nanoparticles in food and the environment, Food Addit. Contam. Part A, Chem. Anal. Control, Exposure Risk Assess. 25 (2008) 795–821 .

[14]. Cao A (2003) Light scattering. Recent applications. Anal Lett 36:3185-3225 [15]. Finsy R, De Jaeger N, Sneyers R, Gelade E (1992) Particle sizing by photon correlation spectroscopy. Part III: mono and bimodal distributions and data analysis. Part Part Syst Charact 9:125-137

[16]. Flamberg A, Pecora R (1984) Dynamic light scattering study of micelles in a high ionic strength solution. J Phys Chem 88:3026-3033

[17]. Leung AB, Suh KI, Ansari RR (2006) Particle-size and velocity measurements in following conditions using dynamic light scattering. Appl Opt 45:2186-2190

[18]. Provder T (1997) Challenges in particle size distribution measurement past, present and for the 21st century. Prog Org Coat 32:143-153

[19]. Juillerat F, Solak HH, Bowen P, Hofmann H (2005) Fabrication of large-area ordered arrays of nanoparticles on patterned substrates. Nanotechnology 16:1311-1316

[20]. Liu FK, Chang YC, Ko FH, Chu TC, Dai BT (2003) Rapid fabrication of high quality self-assembled nanometer gold nanoparticles by spin coating method. Microelectron Eng 67-68:702-709

[21]. Xia D, Biswas A, Li D, Bruck S (2004) Directed self-assembly of silica nanoparticles into nanometer-scale patterned surface using spin coating. Adv Mater 16:1427-1432

[22]. Li Y, Lindsay SM (1991) Polystyrene latex particles as a size calibration for the atomic force microscope. Rev Sci Instrum 62:2630-2633

[23]. Sewell, G. R. D. a. B. T. Electron Science Tutor http://www.physchem.co.za/OB12-wav/microscope.htm#differences.

[24]. Turkevich J, Stevenson P C, Hillier J, 1951. Discuss. Faraday Soc. 11 55

[25]. Amanmadov A, Durdyyev R, Kotyrov M, Melebaev D. Synthesis of gold nanoparticles via citrate reduction and their characterization. Евразийский союз ученых (ЕСУ) 12/69, 2019 doi: 10.1618/ESU.2413-9335.2019.3.69.492

[26]. D. Melebaev, G.D. Melebaeva, V.Yu. Rud, and Yu.V. Rud. Photosensitivity and Schottky Barrier Height in Au-n-GaAs Structures. Springer, Vol. 53, No. 1, pp. 134-139, 2008

[27]. P. Eaton, P. Quaresma, C. Soares, C. Neves, M.P. de Almeida, E. Pereira, P.West, 2017. A direct comparison of experimental methods to measure dimensions of synthetic nanoparticles. Ultramicroscopy, ELSEVIER

ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРОТОНАМИ, НЕЙТРОНАМИ И АТОМНЫМИ ЯДРАМИ

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.1.51.130

Кузнецов Василий Юрьевич
кандидат технических наук

Аннотация

В данной статье рассматривается взаимодействие электромагнитного излучения с ядрами атомов на основе теории приёмных и передающих антенн, а также линейных, апертурных антенн и антенных решёток, применяющихся в устройствах радиоэлектронных средств. Предлагается альтернативный взгляд на опыт Комптона в части не смещенного излучения на атоме в целом. На основе предложенных фактов сделаны выводы о некоторых свойствах кварков.

Ключевые слова: Атом, кварк, антенна, электромагнитное излучение, свойства кварка

Как известно фотоны рентгеновского излучения имеют энергию от 100 эВ до 250 кэВ, что соответствует излучению с частотой от $3\cdot10^{16}$ до $6\cdot10^{19}$ Гц и длиной волны 0,005—10 нм т. е. от 10^{-14} до 10^{-8} м, что согласуется с линейными размерами атомов: их радиусы составляют от 0,3 до 2,6 ангстрема (1 ангстрем = 10^{-10} м). Радиус ядра около 10^{-5} ангстрема, то есть 10^{-15} м. Т.е. ядро атома работает как антенна поглощающая ЭМИ. А как известно чтобы антенна хорошо ловила ЭМ её длина должна быть сопоставима с длиной волны ЭМИ а наилучшие результаты дают четвертьволновые (для штыревых) или 2 четвертьволновых отрезков (для дипольной) .

Кроме того самые энергичные гамма-кванты (т.е с наименьшей длиной волны - $\mathbf{10^{-14}}$) даже внедряются в структуру элементарных частиц, таких как протоны и нейтроны. Сопоставим их линейные размеры - $0{,}8\cdot10^{-15}$ протона что опять таки согласуется с приёмом ЭМИ антенной, особенно если учитывать что протон в современных представлениях состоит из 3 кварков

что даёт возможность работать как дипольной антенне двум из них, или как двойной треугольной антенне в паре с другим протоном. ТО же самое касается и нейтрона поскольку он так же состоит из 3 кварков.

Считаю этот факт чрезвычайно важным, поскольку он свидетельствует о том, что на уровне частиц ядра работают волновые эффекты, так что составляющие нейтроны и протоны элементы образуют структуру работающею как антенны. В ядрах с большим атомным числом ядро будет представлять собой трёхмерную (сферическую) фазированную антенную решётку (рис.1), а в ядрах с малым атомным числом нейтроны и протоны возможно образуют зигзагообразные антенны (Простейшей зигзагообразной антенной является двойная треугольная антенна) (рис. 2).

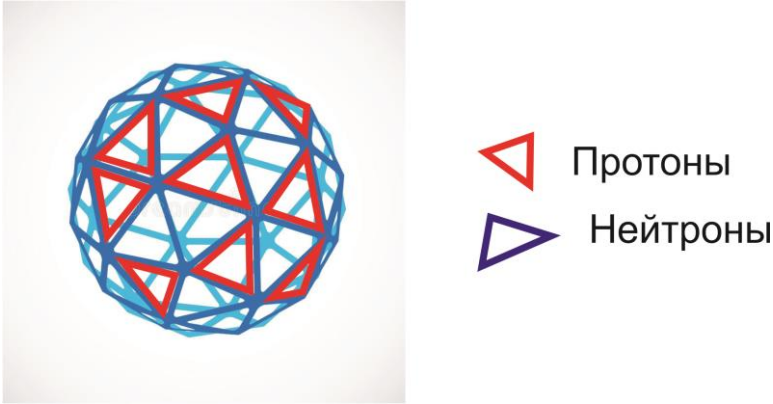


Рис.1. Представление нейтронно-протонной структуры ядра с большим атомным числом

Рис.12. Представление нейтронно-протонной структуры ядра гелия 4

Если исходить из предположения по взаимодействии нейтронов и протонов с электромагнитным излучением на основе теории антенн то следует предположить, что кварки имеют определённую линейную структуру, обеспечивающею их взаимодействие с электромагнитным полем.

Не стоит так же забывать, что одной из задач передающих антенн является пространственное распределение электромагнитного поля, что даёт возможность посмотреть на некоторые опыты с новой позиции (в частности Комптнона).

Отдельно стоит заметить, что любая антенна взаимодействует с любым электромагнитным излучением, но с различной эффективностью.

Известно, что даже при идеальном согласовании приёмной антенны, лини передачи и приёмника, энергия поверхностных токов приёмной антенны не может быть полностью передана в приёмник. Часть энергии этих токов неизбежно рассеивается на переизлучение. В случае идеального согласования и отсутствия потерь в приёмной антенне ровно половина энергии поверхностных токов затрачивается на создание переизлучённого поля. (1. стр.22) Если приёмника нет, то вся принятая энергия будет переизлучатся (исключая потери в антенне кончно), что и наблюдается в опыте Комптона. Как показывает опыт, в рассеянном излучении наряду со смещенной линией с длиной волны λ наблюдается и несмещенная линия с первоначальной длиной волны λ_0. Это обычно объясняется взаимодействием части фотонов с электронами, сильно связанными с атомами. Считается, что в этом случае фотон обменивается энергией и импульсом с атомом в целом. Из-за большой массы атома по сравнению с массой электрона атому передается лишь ничтожная часть энергии фотона, поэтому длина волны λ рассеянного излучения практически не отличается от длины волны λ_0 падающего излучения. Если рассматривать что падающий фотон взаимодействует не с связанными электронами, а непосредственно с нейтронами и

протонами ядра, которые работают как антенны без нагрузки, то он и будет переизлучён с минимальными потерями, что и наблюдается в опыте.

Как известно процесс приёма электромагнитного излучения заключается в преобразовании электромагнитных волн, пришедших в точку расположения приёмной антенны, в направляемые электромагнитные волны, воздействующие на входное устройство приёмника. Это преобразование выполняется приёмной антенной. Поэтому элементы приёмной антенны должны обладать свойством электропроводимости – поскольку в данном случае элементами антенны являются кварки, то следует предположить их электропроводимость и соответственно предположить, что они имеют составную линейную конструкцию.

А.П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, А.А. Иванков Основы Теории Антенн

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия Тамбов Издательство ГОУ ВПО ТГТУ 2011 УДК 621.37(075/8) ББК А815я73 П881

ОСОБЕННОСТИ МНОГОФАЗНЫХ ПОКРЫТИЙ

Юров Виктор Михайлович
кандидат физ.-мат. наук, доцент
Гученко Сергей Алексеевич
докторант PhD
Маханов Канат Мэтович
кандидат физ.-мат. наук, доцент
Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова, Казахстан, Караганда

MULTI-PHASE COATING FEATURES

Yurov Viktor
Candidate of phys.-mat. sciences, associate professor
Guchenko Sergey
PhD student
Makhanov Kanat Matovich
Candidate of phys.-mat. sciences, associate professor
Karaganda State University named after EA. Buketova, Kazakhstan, Karaganda

Аннотация

Одна из ключевых проблем, которые следует решить при создании нанокомпозиционных магнетронных покрытий, - генерация многокомпонентных потоков, осаждаемых на подложку. В настоящее время для понимания механизмов формирования различных функциональных и нанокристаллических покрытий и управления их качеством необходимо использовать широкий набор методов исследования. Поэтому в настоящем работе представлены использованные нами методы исследования физико-механических и физико-химических свойств исследуемых покрытий.

В работе обнаружено образование сверхтвердых покрытий, полученных при одновременном распылении титанового катода и мишени 12Х18Н10Т в среде азота, когда происходит образование нитридных фаз;

Этот результат имеет важное практическое значение для упрочнения деталей механизмов и машин различных отраслей промышленности, в том числе и для деталей агрегатов тепловых электростанций.

Abstract

One of the key problems that should be solved when creating nanocomposite magnetron coatings is the generation of multicomponent flows deposited on a substrate. At present, to understand the mechanisms of formation of various functional and nanocrystalline coatings and control their quality, it is necessary to use a wide range of research methods. Therefore, this work presents the methods we used to study the physicomechanical and physicochemical properties of the coatings under study.

The work revealed the formation of superhard coatings obtained by simultaneous sputtering of a titanium cathode and a 12Х18Н10Т target in a nitrogen medium when nitride phases form;

This result is of great practical importance for hardening the details of mechanisms and machines of various industries, including for parts of units of thermal power plants.

Ключевые слова: покрытие, магнетрон, нанокомпозит, поверхность, напыление

Key words: coating, magnetron, nanocomposite, surface, sputtering.

Наиболее перспективными для получения наноструктурированных покрытий являются

вакуумные ионно-плазменные методы: магнетронного распыления, ионного и вакуумно-дугового осаждения. Это связано с тем, что кроме термического фактора появляются и другие - высокие степень ионизации, плотность потока и энергия частиц. Качество покрытия можно регулировать путем изменения температуры подложки, давления рабочего газа, потенциала подложки и других технологических параметров [1].

Получение нанокомпозитов с помощью магнетронных и ионно-плазменных методов требует осаждения на подложку многокомпонентных потоков. В большинстве случаев синтез покрытий сложного элементного состава реализуется путем послойного или одновременного осаждения на подложку в атмосфере реакционных газов потоков от двух источников: ионных [2], магнетронных [3], вакуумно-дуговых [4] и их комбинации [5].

Одна из ключевых проблем, которые следует решить при создании нанокомпозиционных магнетронных покрытий, - генерация многокомпонентных потоков, осаждаемых на подложку.

В настоящем исследовании мы синтезировали мишени Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al, Fe-Cu-Al, Fe-Mn-Cu-Al и некоторые другие. Использовались также титановые, медные, алюминиевые мишени и мишени из стали 12Х18Н10Т для одновременного распыления при получении многослойных и многофазных покрытий.

Получение многофазных мишеней проводилось в вакуумной печи, показанной на рисунке 1а, путем плавления исходной смеси металлов. Для получения мишеней диаметром 100 мм и толщиной 8 мм, была изготовлена графитовая форма, показанная на рисунке 1б. Вид мишеней, полученных таким способом, показан на рисунке 1в.

Рисунок 1 - Двухколпачковая вакуумная печь (а), графитовая форма для плавки металла (б), вид мишеней, полученных методом вакуумной плавки (в).

В наших исследованиях использовался оптический металлографический микроскоп «Эпиквант». Общее увеличение микроскопа равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра, так как изображение предмета увеличивается в объективе и окуляре. Увеличение современных металлографических микроскопов «Эпиквант» может быть от 60 крат до 1500 при визуальном наблюдении и до 2000 крат при фотографировании.

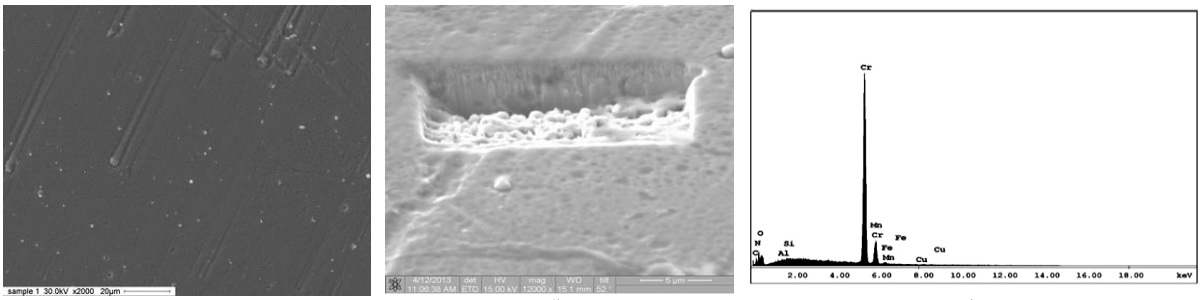
Электронно-микроскопическое исследование было проведено на растровом электронном микроскопе MIRA 3 фирмы TESCAN. Исследования проводились при ускоряющем напряжении 20 кВ и рабочем расстоянии около 15 мм. Для каждого образца было сделано по 4 снимка с 4 точек поверхности при разных увеличениях: 245 крат, 1060 крат, 4500 крат и 14600 крат. Путем энергодисперсионных спектров по специальной программе PHI-RHO-Z были определены концентрации элементов. Концентрации элементов определены использованием аналитических сигналов Al K_α, Si K_α, Cr K_α, Mn K_α, Fe K_α, Cu K_α имеющие максимальные интенсивности. При определении значения массовых (G, %) концентраций элементов по PHI-RHO-Z были применены метод Bence и Albee. Для исследования поверхности покрытий в наномасштабе нами использовался атомно-силовой микроскоп NT-206.

Большая часть экспериментальных данных получена нами в Материаловедческом центре коллективного пользования при Томском государственном университете (г.Томск, Россия). Толщина покрытий и их элементный состав измерялись с помощью электронного микроскопа Quanta 200 3D, который представляет собой систему с электронным и сфокусированным ионным пучками. Исследование фазового состава и структурных параметров образцов проводилось на дифрактометре XRD-6000 на CuK_α-излучении. Анализ фазового состава, размеров областей когерентного рассеяния, упругих напряжений ($\Delta d/d$) проведен с использованием баз данных PCPDFWIN и PDF4+, а так же программы полнопрофильного анализа POWDER CELL 2.4. Для образцов была определена нанотвердость

покрытий с помощью системы наноидентирования по методу Оливера и Фара с использованием индентера Берковича при нагрузке 1 г и выдержки 15 с.

Нами использовался микротвердомер HVS-1000A. Данный прибор разработан с использованием последних достижений в механике, оптике, электронике и компьютерных технологиях для проведения испытаний на твердость металлических и неметаллических материалов, особо мелких деталей или тонких закаленных слоев. В результате прибор способен обеспечивать стабильными и достоверными высокоточными результатами. Он так же может использоваться для исследования структуры металлических материалов и для определения распределения цементита по поверхности и экспериментов с определением твердости по методу Кнупа.

Для исследования элементного состава были сделаны три пробы на разных участках выбранной площадки покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al (рис. 2).



а) *б)* *в)*

Рисунок 2 – РЭМ-покрытия (а), толщина покрытия (б), РФЭС покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al (в).

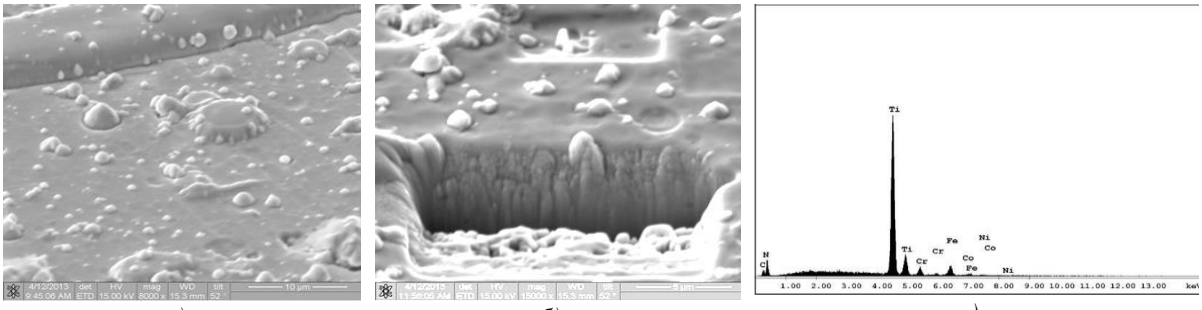
На рисунке 2в показан элементный состав покрытия в одной точке выбранной площадки. В таблице 1 приведены процентные соотношения химических элементов покрытия. Для образца № 1 была определена нанотвердость покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в газовой среде азота, которая равна 7,413 ГПа, что соответствует 686,57 единицам твердости по методу Виккерса. Было определены: модуль текучести данного покрытия, который равен 169,51 ГПа, текучесть составляет 0,68 %, и релаксация покрытия равна 0,05%. Для определения всех выше перечисленных параметров было определено число Пуассона для покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в газовой среде азота, равное приблизительно 0,30.

Таблица 1

Фазовый состав покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в среде азота

Образец	Обнаруженные фазы	Содержание фаз, об.%	Параметры решетки, Å	Размеры ОКР, нм
Образец Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в среде азота, 40 мин	$FeN_{0.0324}$	60,6	a = 3,598	103,4
	$TiN_{0.31}O_{0.31}$	39,4	a = 4,211	25,6

На образец № 2 из нержавеющей стали было нанесено покрытие 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота в течение 40 мин. На рис. 3а показано электронно-микроскопическое изображение (РЭМ) покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота модельного образца до начала исследовании (а), Для измерения толщины нанесенного слоя покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота модельного образца № 2 на его поверхности была вырезана площадка сфокусированным ионным пучком. Толщина слоя составляет 1,5 микрона. На рис. 3б показана толщина покрытия в газовой среде азота модельного образца № 2, а на рис. 3в - элементный состав покрытия.



а) *б)* *в)*

Рисунок 3 – РЭМ-покрытия (а), толщина покрытия (б), РФЭС покрытия12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота (в).

Результаты исследования фазового состава и структурных параметров приведены в таблице 2.

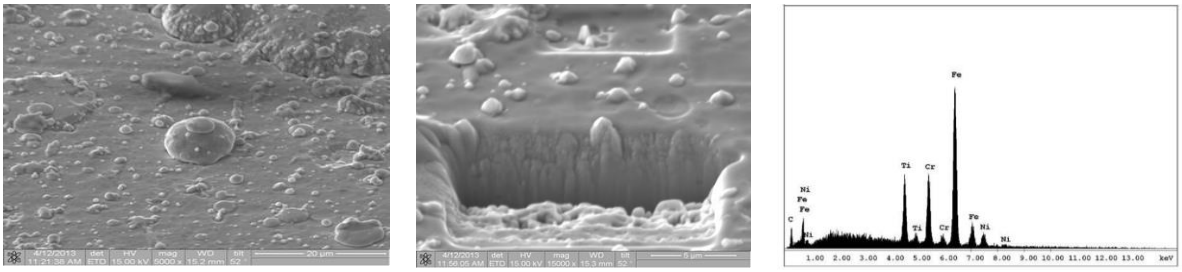
Таблица 2

Фазовый состав покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота

Образец	Обнаруженные фазы	Содержание фаз, об.%	Параметры решетки, Å	Размеры ОКР, нм
12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота	$FeN_{0.0324}$	9,8	a = 3.592	10,35
	TiN	85,5	a = 4,240	14,71
	Fe-α	4,6	a = 2.864	7,29

Для образца № 2 была определена нанотвердость покрытия 12Х18Н10Т с Ti в газовой среде азота, которая равна 35,808 ГПа, что соответствует 3 316, 2 единицам твердости по методу Виккерса. Были определены: модуль текучести покрытия 12Х18Н10Т с Ti в газовой среде азота, который равен 378,56 ГПа, текучесть его составляет 0,15 %, и релаксация покрытия равна 0,05 %. Для определения всех выше перечисленных параметров было определено число Пуассона для покрытия 12Х18Н10Т с Ti в газовой среде азота равное приблизительно 0,27.

На образец № 3 из нержавеющей стали так же было нанесено покрытие 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона в течение 40 мин. На рис. 4а показано электронно-микроскопическое изображение покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона образца до начала исследования. Толщина слоя составляет 989,98 нм. На рис. 4б показана толщина покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона образца № 3, а на рис. 4в - элементный состав покрытия.



а) *б)* *в)*

Рисунок 4 - РЭМ-покрытия (а), толщина покрытия (б), РФЭС покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона (в)

Из приведенных выше экспериментальных данных следует, что при нанесении покрытий в течение 40 минут формируются покрытия толщиной (1-1,5) мкм. Элементный анализ показал высокое содержание Cr в покрытии Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в газовой среде азота - 89,09 %. Покрытие 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота содержит 73 % Ti, а покрытие 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона имеет высокое содержание Fe - 64,96 %.

Данное исследование элементного состава показало, что все элементы рабочих мишеней присутствуют в их покрытиях, однако соотношение между ними может значительно изменяться. Это хорошо видно из сравнения РФЭС-спектров катода, полученного нами в [6] (рис. 5), и РФЭС покрытия, показанного на рис. 2.

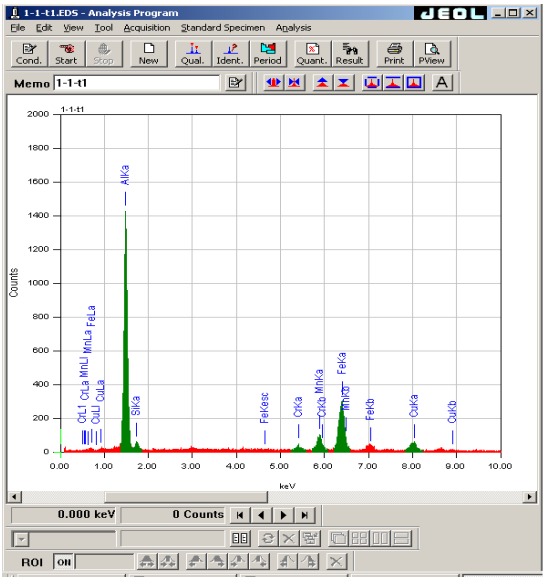


Рисунок 5 - РФЭС-катода Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al [6]

В первом и во втором покрытиях в результате ионно-плазменной обработки образовались нитриды, что и оправдывает возрастание их нанотвердости. В третьем покрытии нанотвердость увеличилась незначительно относительно нанотвердости подложки.

Для покрытия Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в газовой среде азота нанотвердость равна 7,413 ГПа, для покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота 35,808 ГПа и для покрытия 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде аргона она равна 3,339 ГПа. Из приведенных данных следует, что наибольшей нанотвердостью обладает покрытие 12Х18Н10Т+Ti, полученное одновременным распылением титанового катода и катода из нержавеющей стали в газовой среде азота. Представляет интерес сравнение полученных результатов с известными данными по наноиндентированию других материалов. Такие данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства материалов, рассчитанные по данным наноиндентирования [7]

Материал	H, ГПа	E, ГПа	R, %
Титан (ОТ4-1)	4,1	130	19
Многослойная пленка Ti/α-C:H	8,0	128	34
Аморфная лента Zr-Cu-Ti-Ni	11,5	117	42
Кремний (100)	11,8	174	62
Тонкая пленка Ti-Si-N	28,4	295	62

Результат сравнения показывает, что нанотвердость покрытия 12Х18Н10Т+Ti в среде азота превосходит все представленные в таблице 3 материалы, среди которых последние три используются как упрочняющие и абразивные покрытия.

Структурно-фазовый анализ выявил, что покрытие Cr-Mn-Si-Cu-Fe-Al в газовой среде азота имеет две фазы $FeN_{0.0324}$ - 60,6 %, TiN - 39,4 %, покрытие 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота имеет три фазы $FeN_{0.0324}$ - 9,8 %, TiN - 85,5 %, Fe - α - 4,6 %. Последнее обстоятельство приводит к резкому возрастании нанотвердости. В табл. 4 приведены свойства нитридных покрытий.

Видно, что и в этом случае твердость покрытий 12Х18Н10Т+Ti в газовой среде азота (35,808 ГПа) превосходит твердость всех представленных в таблице 3 покрытий.

Одна из ключевых проблем, которые следует решить при создании нанокомпозиционных ионно-плазменных покрытий - генерация многокомпонентных потоков, осаждаемых на подложку. Основная идея, использованная в настоящей работе, заключалась в следующем: для генерации многокомпонентных потоков ионов различных металлов, осаждаемых на подложку, мы использовали многофазный композиционный катод на одной пушке вакуумной установки и однофазный катод из титана на другой пушке.

Таблица 4

Свойства нитридных покрытий [8]

Нитрид	Температура плавления покрытия ^{0}C	Микро-твердость покрытия ГПа	Электропроводность покрытия, мкОм$^{-1}$·м$^{-1}$	Поверх. натяжение покрытия, Дж/м^2	Поверх. натяжение металла, Дж/м^2
TiN	2945	20,0	40	0,474	1,933
ZrN	2955	16,0	18	0,518	2,125
HfN	3330	22,0	32	0,610	2,503
NbN	2320	14,0	78	0,670	2,741
TaN	3360	17,5	180	0,735	3,014

В процессе одновременного распыления различных катодов ионы металлов перемешиваются в плазме и, после осаждения, формируют покрытие.

Заключение.

В настоящей работе показано:

- исследован структурно-фазовый состав многофазных покрытий;
- обнаружено образование сверхтвердых покрытий, полученных при одновременном распылении титанового катода и мишени 12Х18Н10Т в среде азота, когда происходит образование нитридных фаз;
- этот результат имеет важное практическое значение для упрочнения деталей механизмов и машин различных отраслей промышленности, в том числе и для деталей агрегатов тепловых электростанций.

Работа выполнена по программе МОН РК. Гранты №0118РК000063 и №Ф.0781.

Литература

1. Юров В.М., Вертягина Е.Н., Гученко С.А. и др. Влияние технологических параметров на свойства композиционных покрытий Mn-Fe-Cu-Al // Вестник развития науки и образования, 2011. - № 2. - С. 18-22.
2. Watanabe H., Sato Y., Nie C. et al. The mechanical properties and microstructure of Ti-Si-N nanocomposite films by ion pfliting //Surf. and Coat. Technol. - 2003. - V. 169-170. - P. 452-455.
3. Carvalho S., Ribeiro E/, Rebouta L. et al. Effect of morphology and structure on the elastic behavior of (Ti, Si, Al) N nanocomposites // Surf. and Coat. Technol. - 2003. -V. 174-175. - P. 984-991.

4. Flink A., Larson T., Sjolen J. at. al. Influence of Si on the microstructure of are evaporated (Ti, Si)N thin films; evidence for cubic solid solutions and their thermal stability // Surf. and Coat. Technol .- 2005. -V. 200. - P. 1535-1542.

5. Li Z.G., Mori M., Miyake S. at. al. Structure and properties of Ti-Si-N films prepared by ISP assisted magnetron spattering // Surf. and Coat. Technol. - 2005. -V. 193. - P. 345-349.

6. Гученко С.А., Ибраев Н.Х., Афанасьев Д.А. Композиционные катоды для ионно-плазменных покрытий // Вестник КарГУ, сер. Физика, 2009. - № 4 (56). - С. 41-47.

7. Головин Ю.И. Наноиндентирование и механические свойства материалов в наношкале (обзор) // ФТТ, 2008. - Т. 50. - № 12. - С. 2113-2142.

8. Юров В.М., Лауринас В.Ч., Гученко С.А. и др. Структура и свойства многофазных ионно-плазменных покрытий. - Караганда: Изд-во Казахстанско-Российского ун-та, 2013. - 150 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

Есымханова Зейнегуль Клышбековна,
кандидат экон.наук, профессор
Университет «Туран-Астана», г.Нур-Султан
Сакенова Злиха Магауяновна,
кандидат экон.наук, доцент
Университет «Туран-Астана», г.Нур-Султан
Жуанышев Азамат Ержанович,
Ст.преподаватель, магистр
Университет «Туран-Астана», г.Нур-Султан
Сакенов Нурлан Амангельдинович,
кандидат экон.наук, доцент
Казахский университет технологии и бизнеса, г.Нур-Султан

SOME TRENDS OF FUNCTIONING OF THE KAZAKHSTAN BUDGET SYSTEM

Yessymkhanova Zeinegul Klyshbekovna
candidate of Science, professor
of «Turan-Astana» University, Nur-Sultan
Sakenova Zlikha Magauyanovna
candidate of Science, assistant professor
of «Turan-Astana» University, Nur-Sultan
Zhuanyshev Azamat Erzhanovich
senior teacher, master
of «Turan-Astana» University, Nur-Sultan
Sakenov Nurlan Amangeldinovich
candidate of Science, assistant professor
of KazUIT, Nur-Sultan

Аннотация

В статье рассматриваются современное состояние бюджетной системы Казахстана и влияние ее показателей на экономику страны. Здесь проанализированы статистические данные, отражающие роль налогов в доходах республиканского бюджета, их динамика и структура. Также проведено сравнение показателей темпов роста налоговых поступлений и темпов роста номинального ВВП и их влияние на проведение бюджетной политики страны.

Abstract

The article discusses the current state of the budget system of Kazakhstan and the impact of its indicators on the country's economy. It analyzes statistical data reflecting the role of taxes in the republican budget revenues, their dynamics and structure. The authors also compared the indicators of the growth rate of tax revenues and the growth rate of nominal GDP and their impact on the implementation of the country's budget policy.

Ключевые слова: бюджет, бюджетная система, принципы бюджетной системы, государственный бюджет, доходы бюджета, расходы бюджета, валовой внутренний продукт, бюджетная политика.

Keywords: budget, budget system, principles of the budget system, state budget, budget revenues, budget expenditures, gross domestic product, budget policy/

Бюджетная система занимает главное звено в финансовой системе страны, который призван обеспечивать государственные органы власти денежными средствами для выполнения государственных функций и задач, так как правительство страны способно удовлетворить общественные потребности.

В теории налогообложения существуют мнения, что «….Распространенной концепцией является теория налога как регулятора экономики. Для данной теории сущностным моментов налогов выступает не то обстоятельство, что они выступают доходом государства либо некой платой за услуги, которые государство оказывает обществу, а возможности использования налога как средство воздействия на экономическое развитие страны...» [1, с.365]. В этой связи можно отметить о роли налогов в перераспределении валового внутреннего продукта страны.

В бюджетной системе государственный бюджет является инструментом проведения фискальной политики, который при помощи налогов и государственных затрат распределяет централизованные денежные средства между различными отраслями экономики, способствуя

экономическому росту и сдерживанию безработицы.

Казахстанский ученый-экономист А. Есентугелов подчеркивает: «…в последние годы происходит снижение доли государственных бюджетных расходов и доходов в ВВП, что связано с снижением с 2006 года ставок ряда налогов…... В таком виде государственные бюджетные расходы и налоговая нагрузка на экономику выглядит совсем не обременительными…» [2, с.337-338]. Здесь следует отметить то, что налоговая политика Казахстана направлена на дальнейшее совершенствование системы налогообложения и снижения налогового бремени, что делает налоговую систему привлекательной для инвестиционной деятельности.

Через республиканский бюджет осуществляется процесс распределения и перераспределения стоимости валового внутреннего продукта и национального дохода страны между отраслями экономики, регионами, социальными группами населения. На республиканский бюджет возложено финансирование общегосударственных мероприятий, связанных с обеспечением обороноспособности государства, управлением, развитием науки, подготовкой высококвалифицированных кадров.

Средства республиканского бюджета являются главным источником финансирования структурной перестройки экономики, развития перспективных направлений в сфере производства. Большую роль играет республиканский бюджет в поддержании и развитии искусства, культуры, средств массовой информации.

Известно, что наличие в государственном устройстве страны территориальных образований обуславливает необходимость наделения их определенными полномочиями и объемом финансовых ресурсов для обеспечения жизнедеятельности в них. В этой связи в структуре финансовой системы выделяются особым звеном местные бюджеты. В современной отечественной науке налоги в основном рассматриваются как источник наполнения доходной части бюджета с использованием мобилизационной и фискальной функции, тогда как социальная и перераспределительная проявляются все слабее и слабее [3]. О высокой фискальности налогов в Казахстане свидетельствует анализ динамики темпов роста налоговых поступлений в государственный бюджет и темпов роста ВВП.

По состоянию на 2019 года местные органы самоуправления состоят из 17 регионов (14 областей и 3 города республиканского значения), соответственно столько же областных и городских бюджетов с территориальными органами исполнения бюджетов. Местный бюджет состоит из:

- **Бюджет области, города республиканского значения и столицы;**
- **Бюджет города районного значения;**
- **Бюджет аула, поселка, сельского округа.**

За последние годы в Казахстане налогово-бюджетная политика носит несколько фискальный характер, однако, удельный вес налоговых поступлений в доходах бюджета страны ежегодно снижается. В таблице 1 приведены данные о структуре доходной части республиканского бюджетов РК за период 2016-2018 годы [4].

Таблица 1

Доходы Республиканского бюджета РК 2016 – 2018 гг.

№	Доходы (в млрд. тенге)	2016г.	2017г.	2018г.	Темп изменен. 2018г./ 2016г. в (%)
1	Налоговые поступления	4 275, 9	4 848, 0	5 592, 4	130,8
2	Неналоговые поступления	298, 2	159, 9	120, 2	40,3
3	Поступления от продажи основного капитала	7, 8	4, 3	5, 62	72,1
4	Поступления трансфертов	3 080, 3	4 67, 6	2933, 5	95,2
Всего		7 662, 2	9 691, 8	8 651, 7	112,9
Источник: составлено на основе данных Министрества финансов РК [4].					

Согласно теоретических трактовок, государственный бюджет распределяет 20% валового внутреннего продукта. Внутренний валовый продукт страны - это главный индикатор экономического роста, при помощи него прогнозируется объемы налоговых поступлений.

Поступления государственного бюджета включают в себя доходы, суммы погашения бюджетных кредитов, поступления от продажи финансовых активов, займы.

По результатам анализа доходов республиканского бюджета, с 2016 по 2018 гг., выросли налоговые поступления на 30,8%, а неналоговые поступления, поступления трансфертов сократились (около 60% и 30% соответственно), также несколько сократились поступления от продажи основного капитала примерно на 5%.

В этой связи авторами на основе статистических данных Комитета государственных доходов Республики Казахстан проанализирована

динамика налоговых поступлений за последние три года в разрезе уровней бюджета (местный бюджет и республиканский бюджет). Указанная динамика показала устойчивый рост по всем уровням бюджета и приведена на рисунке 1 [4].

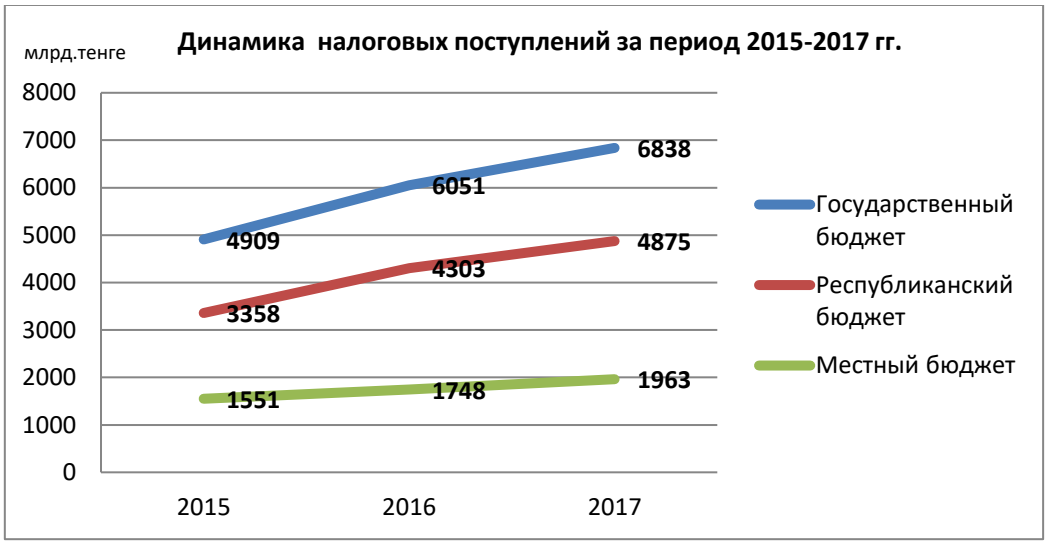


Рисунок 1 – Динамика налоговых поступлений за 2015-2017 гг. в разрезе уровней бюджета [4]
Примечание – составлено на основе данных Министерства финансов РК

Как видно из диаграммы наблюдается рост налоговых поступлений, так как данная диаграмма отражает их фактическое поступление по годам в разрезе республиканского и местного бюджета, что позволяет говорить об успешной последовательной бюджетной политике страны.

В этой связи можно отметить, что очень справедливо мнение о том, что построение оптимальной налоговой системы основывается на зависимости между производством, налогообложением и формированием доходов государства. [5, с.25-32].

В настоящее время в бюджетной системе РК существуют регионы доноры и регионы реципиенты, то есть сложилась неравномерные объемы доходов между бюджетами разных уровней. Бедные регионы остро нуждаются в бюджетных субвенциях, так как у них слабая налоговая база и соответственно низкая собираемость налогов. Города и области с высокими доходами и достаточной бюджетной обеспеченностью подвергаются бюджетным изъятиям в вышестоящий бюджет с тем, чтобы сбалансировать бюджетную систему и сократить дефицит наличностей.

Согласно Бюджетного Кодекса Республики Казахстан бюджетная система страны основывается на следующих 14 принципах: единства, полноты, реалистичности, транспарентности, последовательности, результативности, самостоятельности бюджета, преемственности, обоснованности, своевременности, единства кассы, эффективности, ответственности и принцип адресности и целевого характера бюджетных средств [6]. Вышеперечисленные принципы на основе которых функционирует современная бюджетная система страны, свидетельствует об эффективности и результативности проводимой бюджетной политики государства. С 2009 года бюджетное планирование Казахстана перешло на среднесрочное планирование – трехлетний бюджет, основанный на бюджетировании, ориентированному на результат (БОР).

Таким образом, в настоящее время правительством Казахстана проводится стимулирующая фискальная политика и создается активный дефицит, когда увеличиваются расходы на социальную сферу и снижаются налоговые поступления. Возросшие затраты на социальную поддержку, здравоохранение, образование способствует улучшению человеческого капитала и повышению совокупного спроса, соответственно ускоряется темп экономического роста и создается благоприятный инвестиционный климат в регионах и в целом в стране.

Литература:

Худяков А.И., Бродский Г.М. Теория налогообложения. Алматы: ТОО «Издательство «НОРМА-К»2011. – 2002. 392с.

Есентугелов А. «Стратегия процветания страны в условиях меняющегося мира. Уроки мирового кризиса и модернизация казахстанской экономики. Монография. Алматы: 2011. – 400 с.

Аймаков Б. Становление и развитие налоговой системы Казахстана // Вестник налогов и инвестиций, № 3-4, 2014. – С.14-19.

Данные Министерства Финансов Республики Казахстан // http:// www.minfin.gov.kz/

Юрченко В.Р. Методологические аспекты расчета показателя налоговой нагрузки / В.Р.Юрченко // Финансы и кредит. – 2007. - №20 (260), С.25-32.

Бюджетный Кодекс Республики Казахстан от 4 декабря 2008 года (с изм. и доп. На 01.01.2019г.).

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ФРАНЧАЙЗИНГОВОГО ПРОЕКТА

Исаев Суракат Артукович
г. Москва

STAGES OF CREATING A FRANCHISE PROJECT

Isaev Surakat Of Artukovic
Moscow

Аннотация

На практике при реализации любого франчайзингового проекта выделяют два основных этапа. Во-первых, это подготовка франчайзингового пакета (франшизы), который заключается в разработке ключевых параметров будущей франчайзинговой системы и пакета соответствующей документации. Во-вторых, продвижение разработанной франшизы на рынок и формирование единой франчайзинговой сети, с помощью участников франчайзингового проекта.

Annotation

In practice, when implementing any franchise project, there are two main stages. First, it is the preparation of a franchise package (franchise), which consists in the development of key parameters of the future franchise system and a package of relevant documentation. Secondly, the promotion of the developed franchise to the market and the formation of a single franchise network, with the help of the participants of the franchise project

Прежде всего, необходимо определить участников франчайзингового проекта. В стандартных случаях они являются:

1) предприниматель (франчайзер), охотно развивающий свою компанию посредством франчайзинга, он фактически является единственным носителем всестороннего знания сути своего бизнеса и заказчиком проекта;

2) консультант (на первом этапе - разработчик проекта, а на втором - оператор франчайзинговой сделки), который обеспечивает качество разработки продукта, который предлагается к продаже в рамках франчайзинговой системы, что обеспечивает привлекательность франшизы и потенциальную долговечность сети, созданной на основе франчайзинга;

3) франчайзи-покупатель франшизы, инвестор, вкладывающий средства в единую франчайзинговую сеть, чаще всего физическое лицо, готовое начать собственное дело.

На первом этапе для потенциального франчайзера принципиально важно (с помощью консультанта) понять, в чем заключается конкурентное преимущество будущей франчайзинговой системы, благодаря которой бизнес уже добился успеха на местном рынке. Это может быть уникальная технология производства или обслуживания клиентов, продукт, который в настоящее время не имеет конкурентов. В любом случае этот вопрос требует отдельного тщательного изучения.

Методология построения франчайзинговой системы предполагает тщательный анализ того, что именно предлагается франчайзи. Необходимо, чтобы покупка франшизы была для него более выгодной, чем создание такого бизнеса с нуля. Желательно подробно описать преимущества инвестора.

Важной частью первого этапа франчайзингового проекта является определение дохода франчайзера, связанного с запуском франчайзингового проекта. Также требуется разработка и обоснование размера единовременных взносов и роялти.

Особое внимание следует уделить разработке ключевых правил взаимоотношений между франчайзером и франчайзи, а также требований к франчайзи. Ответы на такие вопросы должны быть разработаны.

На этапе приобретения франчайзингового пакета: как выплачивается единовременная выплата, как и когда осуществляется поставка и ввод в эксплуатацию торгового оборудования, как и когда обучается персонал франчайзи.

На этапе работы в единой франчайзинговой сети: как выплачиваются роялти, как происходят заказы и платежи за сырье и комплектующие, обслуживание оборудования, его ремонт и обновление, а также соблюдение качества продукции (услуг).

Профессионализм консультанта при планировании франчайзингового пакета заключается в разработке рекомендаций для франчайзи, поскольку здесь важно, во-первых, понять и формализовать ключевые элементы успеха бизнеса франчайзера, а во-вторых, “снять” франчайзера с франчайзера и описать мероприятия по ведению такого бизнеса в различных специальных областях (производство, менеджмент, обслуживание клиентов, найм и мотивация персонала).

Параллельно разрабатывается пакет правовых документов, обеспечивающих правовую "чистоту" и защиту интересов франчайзера и франчайзи на всех этапах реализации франчайзингового проекта. Пакет юридических документов включает в себя:

- договор коммерческой концессии (договор франчайзинга), в котором нормативно прописаны правила взаимодействия между франчайзером и франчайзи в процессе совместной работы (ответственность, качество, следование единому стилю)

• контракты на поставку оборудования, сырья, комплектующих;

• контракты на оказание информационных маркетинговых или консалтинговых услуг;

• договоры на обучение персонала франчайзи, а также иные договоры, необходимость в которых формируется в ходе освоения элементов, описанных выше.

Также консультант должен разработать и согласовать с франчайзером стратегию рекламы и продвижения франчайзингового пакета на рынке-необходимо решить, какие инструменты можно использовать и каких результатов следует достичь. Параллельно с развитием франчайзинговой сети возможно построение национально известного бренда, поскольку используются принципиально схожие инструменты.

После разработки франчайзингового пакета начинается следующий этап франчайзингового проекта-вхождение в единую франчайзинговую сеть франчайзи. Консультант или сам франчайзер (в зависимости от того, ведется ли поиск франчайзи самостоятельно или поручается сторонним специалистам) должен использовать мощный информационный ресурс.

Этот этап имеет свою специфику, которая заключается в проведении огромного количества специально организованных переговоров с потенциальными франчайзи с целью их отбора и представления франчайзингового пакета. При этом должен быть обеспечен необходимый уровень конфиденциальности, поскольку сущность передаваемой технологии (ноу-хау) на определенном этапе должна быть закрыта для франчайзи и потенциальных конкурентов.

Технологии и инструменты, задействованные при продаже франчайзингового пакета, на данном этапе аналогичны тем, которые используются при продаже готового бизнеса. Во-первых, задействованы каналы привлечения целевой группы покупателей франшизы (частных или корпоративных инвесторов), во-вторых, используются различные инструменты формирования необходимого общественного мнения вокруг франшизы.

Франчайзинговый партнер. В любом франчайзинговом проекте участвуют не только франчайзер и франчайзи, но и большое количество различных заинтересованных сторон. Более того, опыт показывает, что чем больше таких партий, тем эффективнее расширяется франчайзинговая система. Любая компания, развивающаяся на основе франчайзинга, должна знать список потенциальных участников франчайзингового проекта, их характеристики и интересы. Это позволит сделать развитие сети максимально управляемым и предсказуемым.

При реализации франчайзингового проекта можно выделить три основные группы его участников-франчайзи и консультанты. Необходимо выявить других возможных участников франчайзинговых проектов. их участие реализуется через предоставление менеджером проекта (которым может быть представитель франчайзера или консультант) или франчайзи различных услуг.

1. Консалтинговые компании могут оказать поддержку инвестору на этапе открытия бизнеса в решении технических, юридических, бухгалтерских вопросов, получении разрешительных документов. Кроме того, консалтинговая компания может быть как структурным подразделением франчайзера, так и независимым игроком. Этот шаг существенно повышает привлекательность франчайзинговой системы для частных инвесторов, не имеющих опыта самостоятельного создания торговых предприятий.

2. Владельцы торговых или промышленных площадей предоставляют помещения, на которых франчайзи имеют возможность начать собственное дело. При реализации франчайзинговых проектов возможно заключение специальных соглашений, по которым инвесторы получают стабильный уровень арендных ставок на длительные сроки. Взаимодействие с владельцами недвижимости позволяет нам решить основную проблему для большинства франчайзи-поиск помещений. Владельцы торговых центров сами решают вопросы, связанные с поиском арендаторов, и размещают в своем центре заведение с оригинальной концепцией.

3. Маркетинговые, рекламные и дизайнерские агентства разрабатывают единый стиль франчайзинговой сети. Эти работы могут быть выполнены до начала франчайзингового проекта. При запуске собственной франчайзинговой системы некоторые компании разрабатывают новый фирменный стиль, иногда проводится общий ребрендинг.

4. Лизинговые компании предоставляют франчайзи возможность приобретения оборудования в лизинг.

5. Коммерческие банки предоставляют кредиты на открытие франчайзинговых фирм.

Существует определенная сложность в отношениях с кредитными организациями, которая скрыта в противоречии, когда средства для открытия собственного франчайзингового бизнеса не соответствуют требованиям банка, а, с другой стороны, когда франчайзер удовлетворяет заявленным требованиям, он способен самостоятельно решать свои финансовые трудности.

Координация всех участников франчайзингового проекта должна осуществляться менеджером , поскольку только у него есть план развития франчайзинговой сети, конкретные коммерческие интересы и мотивации. Кстати, успешная реализация франчайзингового проекта означает привлечение такого количества инвесторов, которое приведет к созданию франчайзинговой сети заданного масштаба и в заданное время на основе разработанного франчайзингового пакета. Таким образом, одним из факторов развития франчайзинговых систем

является заранее разработанный план, включающий описание основных участников проекта (в случае франчайзи-потенциальных) и схему их взаимодействия.

Некоторые аспекты выбора франчайзинга. Многие владельцы туристического бизнеса считают, что, поскольку компания является франшизой, это означает, что кто-то управляет бизнесом за вас. Кто принимает решение, строит бизнес, нанимает людей, продает товары и услуги, а владелец франшизы просто получает прибыль. Тот факт, что компания является франчайзинговой и она более безопасна, чем другие формы ответственности, не означает, что франчайзинг не является рискованным. Франчайзинг-это система для активных, думающих людей, которые могут принимать обоснованные решения и способны (с помощью и поддержкой управляющей компании "франчайзер") создавать и управлять бизнесом, а не автопилотная система.

Мы раскроем несколько ключевых моментов, которые состоят из советов и трюков, которые могут помочь вам в этом бизнесе.

- Сосредоточься на компании."Согласно одному из советов," попросите у франчайзера копию заявления о франчайзинге (UBF) или документа о раскрытии информации."Этот раздел описывает UBF и, что важно, объясняет, как вы можете получить копию этого документа.

Исследуя франшизу, вы, вероятно, хотите быстрее получить информационный документ, но это может быть не так просто. Однако, в соответствии с федеральными законами и законами штатов, франчайзеры обязаны предоставлять эти документы потенциальным инвесторам; это также предусматривает разработку условий, соответствующих законам. Если франчайзер считает, что вы не можете, финансово или по какой-либо другой причине, приобрести одну из его франшиз, он имеет право не предоставлять вам информационный документ.

Многие компании предлагают тесты, которые оценивают ваши навыки, желания, отношение к работе, привычки и способности. Это используется многими франчайзерами для оценки перспектив франчайзинга. Франчайзер может предложить вам такой тест. Вы можете рассмотреть некоторые вопросы из теста в приложениях.

Предприниматель, заинтересованный в франшизе, должен убедиться, например, что программа обучения адекватна, что роялти и комиссионные, такие как реклама, находятся в пределах отраслевых стандартов, что любые дополнительные расходы приемлемы, а поставщики предлагают конкурентоспособные цены. Если франчайзи не используют контрольный список для тщательного анализа возможности получения франшизы, они могут совершить “дорогостоящие” ошибки при оценке. Лучшая защита предпринимателя от таких ошибок-контрольный список.

Чтобы оценить целесообразность заключения договора франчайзинга, предприниматель должен попросить франчайзера предоставить полное заявление о раскрытии информации. Как бесценный инструмент, эта помощь поможет предпринимателю найти ответ на вопросы, поставленные в контрольном списке. Это также даст ему возможность сравнить одну франшизу с другой, понять, чего следует ожидать от франчайзера и оценить связанные с этим риски и затраты. Необходимо, чтобы такие сертификаты содержали подробную информацию по темам, перечисленным ниже:

- Финансовая отчетность франчайзера;
- Описание судебных процессов, в которых участвовали франшизы, их должностные лица, директора и старшие сотрудники;
- Информация о первоначальном взносе франшизы и других первоначальных платежах, необходимых для получения франшизы;
- Сообщения об участии в франшизе каких-либо известных лиц или общественных деятелей;
- Список имен и адресов других франчайзи.

Предприниматель должен полагаться на адвоката при анализе сертификата деятельности франчайзера. Было бы ошибкой предполагать, что сертификат расскажет все, что вам нужно знать о франчайзере. Она также не всегда говорит о последствиях подписания договора франчайзинга. Кроме того, франчайзинговые соглашения между франчайзером и франчайзи сильно отличаются друг от друга, что требует вмешательства опытного юриста.

Ответственность франчайзера и франчайзи. Если вы рассматриваете франчайзинг как способ развития или инвестирования, вы должны знать, что у франчайзера и франчайзи есть четкие обязанности. Только взаимное соблюдение этих обязанностей позволяет добиться взаимовыгодного сотрудничества.

Обязанности франчайзера. Установите все выплаты. Франчайзер должен установить все платежи, связанные с системой франчайзинга. Это включает в себя первоначальный взнос, регулярно начисляемый сервисный сбор за использование товарного знака, платежи в рекламный фонд и другие взносы, предлагаемые франчайзером за дополнительные услуги. Эти платежи и платежные обязательства указаны в договоре франчайзинга.

Документация всех правил и положений. При разработке успешной бизнес-концепции франчайзер должен стандартизировать все процедуры и положения, которые сделают его бизнес успешным. После стандартизации все правила и процедуры должны быть задокументированы. С помощью этой документации франчайзер может предоставить каждому франчайзи практические инструкции в бизнесе. Эта инструкция должна быть единой для всей франчайзинговой системы, что гарантирует высокое качество работы всей системы.

Контроль качества. Франчайзер должен поддерживать репутацию франчайзинговой системы. Чтобы успешно это сделать, ему нужна система контроля качества, которая должна

применяться ко всем франчайзи, работающим в системе. Этот контроль качества обеспечивает метод оценки эффективности работы франчайзи.

Обеспечение постоянной поддержки. Франчайзер должен оказывать постоянную поддержку каждому франчайзи, включая непрерывное образование, управленческую поддержку и оперативные услуги по требованию.

Заключение и сопровождение эксклюзивных договоров поставки. Франчайзер имеет возможность договориться о выгодных условиях поставок с крупными поставщиками сырья и оборудования (например, муки для пекарен или кухонной мебели для специализированных магазинов). Эти специальные скидки дают франчайзи возможность значительно снизить свои расходы.

Уточнение графика разработки. Франчайзер несет полную ответственность за разработку конкурентных условий для тех франчайзи, которые хотят владеть более чем одной франшизой. Эти условия зависят от успеха конкретного франчайзи и должны контролироваться франчайзером с целью расширения системы франчайзинга за счет успешных франчайзи.

Предоставление охраняемой территории. При подписании договора франчайзинга франчайзер должен предоставить охраняемую территорию, на которой будет действовать франчайзи. Это делается для того, чтобы на определенной территории не открывались другие франшизы того же бренда.

Большая часть обязанностей франчайзера определена в договоре франчайзинга. Договор франчайзинга также определяет обязанности франчайзи.

Обязанности франчайзи. Первоначальный платеж. Как указано в договоре, франчайзи должен внести первоначальный взнос за франшизу. Договор также предусматривает другие необходимые платежи.

Оплата сервисного сбора. Франчайзи обязан оплатить все предусмотренные франчайзером сервисные сборы в течение указанного им срока. Условия оплаты определяются в договоре франчайзинга.

Другие выплаты. Франчайзер может потребовать от франчайзи принятия обязательств в отношении других платежей, поддерживающих систему франчайзинга. Эти платежи могут включать периодические взносы в общий рекламный фонд и обязательства по первоначальному приобретению оборудования, мебели, инвентаря и вывесок. Эти платежи определяются в договоре франшизы и должны быть оплачены вовремя.

Использование товарного знака. Франчайзи соглашаются использовать франчайзинговый товарный знак и / или фирменное наименование при выполнении договора франчайзинга. Это использование ограничено и должно осуществляться в форме, удовлетворяющей франчайзера. Несоблюдение данного пункта считается нарушением договора франчайзинга и может привести к разрыву отношений.

Прохождение отраслевых стандартов. Франчайзи, приобретая франшизы, соглашаются соблюдать производственные стандарты, установленные франчайзером. Эти стандарты предназначены для поддержания согласованности между существующими франчайзи. Несоблюдение этих норм может привести к расторжению договора с франчайзером.

Прохождение программы франчайзера. Франчайзи должен соответствовать всем требованиям франчайзинговой программы. Эти требования являются условием единообразия предоставляемых услуг во всей системе франчайзинга. Несоблюдение этих норм может привести к расторжению договора с франчайзером.

Перед подписанием договора франчайзинга важно, чтобы потенциальный франчайзи полностью понимал основу франчайзинговых отношений. Обе стороны берут на себя обязательства при подписании договора. Обязанности в каждом конкретном случае могут быть разными, но всех их объединяет то, что они служат для успешного развития франчайзинговой системы.

Литература.

1. Сью Берли, Роберт М. Розенберг, Стивен Спинелли-мл.. Франчайзинг – путь к богатству. 2006.

2. Ян Мюррей. Франчайзинг. 2008.

3. Владимир Колесников. Построение франчайзингового бизнеса. Курс для правообладателей и пользователей франшиз. 2011.

4. Говард Бехар. Дело не в кофе: корпоративная культура Starbucks. 2012.

5. Скотт А. Шейн. От мороженого к Интернету. Франчайзинг, как инструмент развития и повышения прибыльности вашей компании. 2008.

6. Андрей Меркулов, Владимир Фокин, Сергей Ватутин, Михаил Тришин, Татьяна Соколова. Франчайзинг от А до Я. 2010.

7. Андрей Парабеллум, Николай Мрочковский, Надежда Смирнова. Масштабирование бизнеса. Создаем франчайзинг в розничной торговле. 2007.

8. Максим Новицкий. Покупка готового бизнеса. 2011.

9. Сергей Ватутин, Михаил Тришин. Клонирование бизнеса: франчайзинг и другие модели быстрого роста. 2015.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПОБОИ В ОТНОШЕНИИ БЛИЗКИХ ЛИЦ: ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ

Михайлюк Анастасия Витальевна
Аспирант
Кубанского государственного аграрного университета

ASSAULT AGAINST CLOSE PERSONS: PROBLEMS OF QUALIFICATION

Mihailuk A.V.

Аннотация

Статья посвящена институту уголовной ответственности за побои близких лиц. В статье анализируется различные редакции норм, об уголовной ответственности за побои близких лиц, рассматривается понятие близких лиц, характеризуются категории родства и свойства, выявляются проблемы квалификации, а также предлагаются варианты разрешения указанных проблем.

Abstract

The article is devoted to Institute criminal liability for a beating of loved ones. the article examines various versions of the rules on criminal liability for a beating of close persons, discusses the concept of close persons, is characterized by the category of kinship and properties, revealed problems of qualification and proposes options for resolving these problems.

Ключевые слова: побои, уголовный кодекс, проблемы, близкие лица, родство, свойство.

Keywords: the beatings, the criminal code, the problems, the relatives of the person, the relationship property.

В последнее время уголовная ответственность за нанесение побоев часто подвергается изменениям. Последние изменения были внесены Федеральным законом от 07.02.2017 № 8-ФЗ «О внесении изменений в статью 116 УК РФ»[10, С. 209]. Так, благодаря этому закону диспозиция ст. 116 УК РФ стала выглядеть следующим образом: «Побои или иные насильственные действия, причинившие физическую боль, но не повлекшие последствий, указанных в статье 115 Кодекса, совершенные из хулиганских побуждений, а равно по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы»[1].

В редакции 2016 года ст. 116 УК РФ регламентировала наказуемость побоев совершенных в отношении близких лиц, а равно из хулиганских побуждений, либо по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды, либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы. Санкция данной статьи предполагала применение к виновному лицу наказания вплоть до лишения свободы на срок до двух лет. При этом у статьи имелось примечание, в котором давалось определение близким лицам. Так, близкими лицами являлись близкие родственники (родители, дети, дедушка, бабушка и т. д.), опекуны, попечители, а также лица, состоящие в свойстве с лицом, нанесшим побои, лица, ведущие с ним общее хозяйство[13, С. 42].

По ст. 116.1 УК РФ (а она осталась в кодексе в прежней редакции) привлекается лицо, нанесшее побои гражданам, при условии, что оно было подвергнуто административному наказанию за побои или совершение иных насильственных действий, причинивших физическую боль прочим потерпевшим (то есть лицам, не названным в ст. 116 УК РФ). Ее санкция предусматривает максимальное наказание арест на срок до трех месяцев

В то же время действующая ст. 6.1.1 КоАП РФ устанавливает административную ответственность за нанесение побоев или совершение иных насильственных действий, причинивших физическую боль, но не повлекших последствий, указанных в ст. 115 УК РФ, если эти действия не содержат уголовно наказуемого деяния, что влечет наложение административного штрафа в размере от пяти до тридцати тысяч рублей, либо административный арест на срок от десяти до пятнадцати суток[4].

Таким образом, законодатель в «июльской» редакции УК РФ поставил категорию «близкие лица» под усиленную защиту от семейного насилия, предусмотрев за данное преступление заметно более строгое наказание, чем по ст. 116.1 УК РФ. Кроме того, уголовные дела о преступлениях, предусмотренных ст. 116.1 УК РФ, были отнесены к делам частного обвинения, а уголовные дела о преступлениях, предусмотренных ст. 116 УК РФ, – частно-публичного обвинения.

По нашему мнению, как прошлая редакция (2016 г.), так и новая (2017 г.) норм об ответственности за нанесение побоев вызывают некоторые критические замечания.

Во-первых, было основание для опасений, что установление уголовной ответственности родителей (а именно они в качестве субъектов насилия в первую очередь имелись в виду, так как

«острие» ст. 116 УК РФ в редакции 2016 г. было направлено на защиту детей) могло создать немало проблем в отношениях «родители – дети». Любые шлепки, подзатыльники, таскание за уши и т. п. могли быть расценены как преступные насильственные действия, даже если они носили разовый характер и были направлены на подчинение несовершеннолетнего дисциплине, выполнение предъявляемых ему законных требований. Отсутствовала напрашивающаяся административная преюдиция (как это предусмотрено ст. 116.1 УК РФ), игнорировались (порой достаточные) меры семейного законодательства по пресечению злоупотреблений со стороны родителей.

Во-вторых, уделяя в 2016 г. столь значительное внимание уголовной ответственности родителей за нанесение побоев, законодатель «скрыл» несовершеннолетних как субъектов преступления в ст. 116 УК РФ. Не совсем ясным является также его сегодняшнее решение, согласно которому в соответствии со ст. 20 УК РФ несовершеннолетние будут нести ответственность по ст. 116 и 116.1 УК РФ только лишь с 16 лет. Вполне обоснованным в связи с этим выглядит вопрос: почему так, а не иначе? Ведь на лицо явная общественная опасность побоев даже для 14-летнего подростка.

В-третьих, несколько неудачно с позиций законодательной техники было изложено примечание к ст. 116 УК РФ, создающее путаницу понятий «близкие лица» и «близкие родственники». Необходимо вести речь о комплексном правовом реагировании на данное негативное явление. Но для последовательного применения мер семейного, административного и уголовного законодательства следует, прежде всего, обеспечить единое понимание указанных категорий. Трудности для правоприменителя здесь усугубляются тем, что данные термины по-разному толкуются в семейном, административном, уголовном, уголовно-процессуальном, жилищном, а также гражданском и налоговом законодательстве.

Так, в соответствии со ст. 14 СК РФ близкие родственники – это родственники по прямой восходящей и нисходящей линии (родители, дети, дедушка, бабушка и внуки), полнородные и неполнородные (имеющие общих отца или мать) братья и сестры[7].

В примечании к ст. 26.5 КоАП РФ под близкими родственниками понимаются родители, дети, усыновители, усыновленные, родные братья и сестры, дедушка, бабушка, внуки[4].

В отличие от примечания к ст. 116 УК РФ в редакции 2016 г., которое фактически отождествляло понятия «близкие лица» и «близкие родственники», ст. 5 УПК РФ, наоборот, их разделяет:

1) близкие лица – иные, за исключением близких родственников и родственников, лица, состоящие в свойстве с потерпевшим, свидетелем, а также лица, жизнь, здоровье и благополучие которых дороги потерпевшему, свидетелю в силу сложившихся личных отношений;

2) близкие родственники – супруг, супруга, родители, дети, усыновители, усыновленные, родные братья и родные сестры, дедушка, бабушка, внуки[2].

Современное жилищное законодательство оперирует термином «члены семьи», под которыми понимаются проживающие совместно с данным собственником в принадлежащем ему жилом помещении его супруг, дети и родители (ч. 1 ст. 31 ЖК РФ). Другие родственники, нетрудоспособные иждивенцы и в исключительных случаях иные граждане могут быть признаны членами семьи собственника, если они вселены собственником в качестве членов своей семьи[6].

Исходя из ст. 1142–1145 ГК РФ, родственниками по отношению к определенному физическому лицу являются:

– дети, супруг, родители, внуки;

– полнородные и неполнородные братья и сестры, дедушки и бабушки, племянники и племянницы;

–дяди и тети, двоюродные братья и сестры;

– прадедушки и прабабушки;

–двоюродные внуки и внучки и двоюродные дедушки и бабушки;

–двоюродные правнуки и правнучки, двоюродные племянники и племянницы и двоюродные дяди и тети;

– пасынки, падчерицы, отчим, мачеха[5].

Наконец, термины «близкие родственники» и «родственники осужденных» довольно часто используются в УИК РФ, но какой-либо интерпретации этих понятий кодекс не содержит, оставляя лишь умозрительными для правоприменителя свои положения в ст. 17, 97, 100, 134, 135, 185, 186 и пр.[3]

Анализируя понятие близкие лица, необходимо сказать, что данное понятно известно законодателю задолго до принятия УПК РФ 2001 года. Впервые указание на совершение преступных действий в отношении близких лиц появилось в статье 471 Уголовного Уложения 1903 года Российской империи закреплялось наказание за умышленное нанесение удара или ином насильственном действии, нарушившем телесную неприкосновенность, в виде ареста. В ст. 476 Уложения была установлена повышенная ответственность в виде заключения в исправительный дом на срок до 3-х лет за «побои» в отношении лиц указанных в ст. 471, т.е. матери, законного отца или иного родственника. Уголовный кодекс 1922 г. устанавливал ответственность за побои в ст. 157, закрепив наказание за преступление до 1 года лишения свободы или принудительных работ. В УК 1926 г. ответственность за тоже преступление предусматривалась в виде исправительно-трудовых работ на срок до 6 месяцев или штрафа до трехсот рублей. В УК РСФСР 1960 года. в ст. 176.2 УК РСФСР регламентировалась ответственность за

угрозу или насильственные действия в отношении близких лиц[12, С. 60].

Однако ни в одном правовом акте не раскрывалась суть понятия близкие лица. Оно не раскрывалось не в Уголовных кодексах того времени, не в Постановлениях Пленума Верховного суда СССР. Для толкования данного понятия правоприменитель обращался к ст. 34 УПК РСФСР, в которой было указано, что близкие родственники – это родители, дети, усыновители, родные братья и сестры, дед, бабка, внуки а также супруг.

Анализируя данное определение, видим, что законодатель при его характеристике ограничился перечислением конкретных лиц. Однако, круг этих лиц очевиден и предельно ясен.

Данное правило касающееся близких лиц сохранялось до принятия УК РФ 1996 года. Вместе с принятие нового УК РФ термин близкие родственники был заменен на термин близкие лица. Данные изменения привели к необходимости появления нового определения и содержания данного понятия.

В юридической литературе также предпринимались попытки раскрыть понятие близких лиц. Так, А. В. Наумов близкими лицами считал: во-первых, близких родственников (родителей, детей, усыновителей, родных братьев и сестер, деда, бабку, внуков, а также супругов); во-вторых, иных лиц, которые являются близкими для конкретного лица[14, С. 413].

А. И. Рарог также под близкими лицами понимал близких родственников и иных лиц. Однако, он более подробно раскрывал категорию иных близких лиц. Под ней он понимал любых лиц интересы, которых с силу жизненных обстоятельств дороги лицу (например, невеста, сожитель и др.)[16, С. 19].

Л. А. Андреева при характеристике понятия близкие лица связывала его со смертью лица. Так, близким лицом она считала лицо, смерть которого явилась бы серьезной душевной травмой для конкретного лица[9, С. 8].

Анализируя данные определения понятно, что авторы начинают свои определения с близких родственников, а затем определяют круг иных лиц. Данные определения использовались, когда не было официального толкования, т.е. до 1999 года. В этот год Пленум Верховного суда РФ разъяснил, что к близким потерпевшему лицам наряду с близкими родственниками могут относиться иные лица, состоящие с ним в родстве, свойстве (родственники супруга), а также лица, жизнь, здоровье и благополучие которых заведомо для виновного дороги потерпевшему в силу сложившихся личных отношений[8].

Родство – это кровная связь лиц, основанная на происхождении одного лица от другого или разных лиц от общего предка. Опыт сравнительного правоведения показывает, что не существует одного критерия для определения тонкой сущности таких понятий, как «родство» и «родитель». А. А. Жиляева выделяет, по крайней мере, четыре критерия, которые можно положить в основу концепции родства в отношении родителей и детей: 1) генетическая связь; 2) критерий выражения воли, направленной на совершение действий по зачатию и рождению ребенка; 3) законность применения вспомогательных репродуктивных технологий; 4) критерий наилучших интересов ребенка[11, С. 194].

По нашему мнению, для определения родства в определенных ситуациях одни критерии должны преобладать над другими, а в ряде случаев они должны сочетаться и рассматриваться в совокупности, чтобы принять наиболее разумное и справедливое решение.

В литературе в качестве оснований возникновения семьи наряду с браком и родством рассматривают свойство. Следовательно, право различает состояния родства и свойства. Свойство – отношения между людьми, возникающие из брачного союза одного из родственников: отношения между супругом и родственниками другого супруга, а также между родственниками супругов. Следовательно, свояки - лица, не признающиеся кровными родственниками, но связанные отношениями, складывающимися вокруг (родственники одного супруга по отношению к другому супругу - тесть, теща, свекор, свекровь, деверь и т.п.). В связи с этим необходимо внесение изменений в вышеуказанное постановление, в котором было сформулировано понятие близких лиц[15, С. 179].

Также считаем интересно остановится на проблемном вопросе касающемся декриминализации семейных побоев. По мнению ряда экспертов, перевод побоев в разряд административных правонарушений оставит без защиты лиц, в отношении которых преступление совершалось на бытовой почве, главный образом – женщин и детей. По данным статистики МВД за 2015 год за побои в семье было привлечено более 6,7 тыс. чел., наказания были вынесены в отношении 4,5 тыс. чел. Обвиняемых, что составило 35% от общего количества осужденных по ст. 116 УК РФ[17]. Следовательно, суды рассматривающие уголовные дела по обвинению по ст. 161 УК РФ будут в определенном смысле «разгружены» после перевода преступлений в административные правонарушения. Таким образом, судебная система «выиграет» от декриминализации простых побоев. С другой стороны, ст. 116.1 УК РФ закрепила уголовную ответственность за нанесение побоев или совершение иных насильственных действий, причинивших физическую боль, но не повлекших последствий, указанных в ст. 115 УК РФ, и не содержащих признаков состава преступления, предусмотренного ст. 116 УК РФ, лицом, подвергнутым административному наказанию. Преступление, предусмотренное ст. 116 УК РФ является латентным преступлением. Это объясняется нежеланием сотрудников правоохранительных органов вмешиваться в семейные скандал, изменением позиции пострадавшей стороны и т.д. Поскольку

преступление, предусмотренное ч. 1 ст. 116 УК РФ являлось преступлением небольшой тяжести, уголовное дело которое возбуждалось по заявлению потерпевшего и прекращалось в связи с примирением, правоохранительные органы зачастую просто теряли время.

Также, стоит отметить, что в результате количество регистрируемых преступлений по ст. 116 и ст. 116.1 УК РФ уменьшится, а с другой стороны уменьшится количество прекращенных уголовных дел, например, в связи с примирением сторон. При этом увеличится количество административно наказуемых деяний предусмотренных ст. 6.1.1 КоАП РФ и лиц, привлеченных за побои, при чем для этого не потребуется заявления со стороны потерпевшего.

По нашему мнению существует опасность увеличения тяжких преступлений совершаемых в семье на бытовой почве (и не только в семье) в связи с тем, что ненаказанное ранее насилие совершенное повторно приведет к более тяжким последствиям. Обратим внимание на еще один момент. Перевод побоев без отягчающих обстоятельств в разряд административных правонарушений исключает необходимую оборону и лишает потерпевшего права на защиту своего здоровья и чести путем причинения вреда нападающему. Действующий же КоАП РФ не содержит нормы о необходимой обороне от административного правонарушения.

В завершении анализа норм УК РФ об ответственности за нанесение побоев близкому лицу сделаем следующие выводы:

1. При конструировании норм уголовного законодательства об ответственности за побои в отношении близких лиц следует использовать административную преюдицию по аналогии со ст. 116.1 УК РФ. При этом диспозиция ст. 116 УК РФ должна иметь оговорку о совершении побоев «В отношении близких лиц».

2. Следует сделать более зримым возможное присутствие несовершеннолетних в качестве субъектов преступления, предусмотренного ст. 116 УК РФ. Одновременно предлагаем установить ответственность за преступные посягательства по ст. 116 и 116.1 УК РФ с 14 лет.

3. Необходимо обеспечить унифицированное понимание терминов «близкие лица» и «близкие родственники» в отраслях криминального цикла (УК РФ, УПК РФ, УИК РФ) с учетом положений семейного, уголовно-процессуального, административного и иного законодательства. Для этого следует ввести в состав норм Общей части УК РФ статью, содержащую исчерпывающий перечень основных понятий, используемых им, в том числе и пункт, дающий законодательное определение рассматриваемых понятий. В данном случае примером может служить УПК РФ. На наш взгляд, это положительно повлияет на деятельность судебно-следственных органов и правоприменительной практики в целом.

Список литературы.

1. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 13.06.1996 N 63-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – № 25. ст. 2954.

2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 18.12.2001 N 174-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 52. ст. 4921.

3. Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 08.01.1997 N 1-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1997. – № 2. ст. 198.

4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федер. закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2002. – № 1. ст. 1.

5. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 3 (ГК РФ ч.3): федер. закон от 26 ноября 2001 г. N 146-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 49. ст. 4552.

6. Жилищный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 N 188-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 1. ст. 14.

7. Семейный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.1995 N 223-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – № 1. ст. 16.

8. О судебной практике по делам об убийстве (ст. 105 УК РФ): Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.01.1999 N 1 // Справочно-правовая система "КонсультантПлюс"

9. Андреева Л. А. Квалификация убийств, совершенных при отягчающих обстоятельствах. – СПб., 1998. – 97 с.

10. Бочкарева Е.В. К вопросу о декриминализации семейных побоев // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина. – 2017. – № 7 (35). – С. 208-212.

11. Жиляева А. А. Понятие семьи, родства и свойства: сущность и особенности // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова. – 2014. – № 2 (59). – С. 193-196.

12. Исаев М.С., Волкова Н.А. Анализ изменений законодательства в сфере декриминализации побоев // Вопросы современной юриспруденции. – 2017. – № 6 (67). – С. 58-64.

13. Ларкина Е.В. Ответственность за нанесение побоев: комментарии новелл // Уголовное право. – 2016. – № 5. – С. 41-45.

14. Наумов А. В. Российское уголовное право. Общая часть : курс лекций. – М., 2014. – 611 с.

15. Сафаров В.Р., Юнусова Г.И. Побои в отношении близких : сб. тр. конференции / Сибайский институт Башкирского Государственного Университета. Уфа : Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2017. С. 179-183.

16. Уголовное право России. Особенная часть : учеб. / под ред. А. И. Рарога. – М., 2014. – 321 с.

17. МВД выяснить статистику побоев в семье // Комерсант. – 2016. – 7 декабря.

ISSN 2413-5291

НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ (НАУ)

Ежемесячный научный журнал

№51 / 2020

1 часть

Редакционный совет

Ответственный редактор – д.ю.н.Чукмаев А.И.
Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.
Редакционная коллегия
Сорновская Н.А.
Кажемаев А.В.
Каверин В.В.
Каримов П.Б.
Свистун А.А.
Селиктарова К.Н.
Артафонов В.Б.
Самиров А.И.
Семипалов С.А.
Новицкая О.С.

Ответственный редактор

Чукмаев Александр Иванович

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.

(Астана, Казахстан)

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.

Адрес редакции: 620144, г. Екатеринбург, улица Народной Воли, 2, оф. 44

Адрес электронной почты: info@national-science.ru
Адрес веб-сайта: http://national-science.ru/

Учредитель и издатель Общество с ограниченной ответственностью

"Евразийское Научное Содружество"

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,
улица Народной Воли, 2, оф. 44