

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

Часть 2

Сборник научных трудов

Тверь 2020

УДК 332.122+504.06+69+621(082)

ББК 65.04+20.18+38+34я43

Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов: сборник научных трудов / под ред. Т.Б. Новиченковой. В 2 ч. Ч. 2. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2020. 236 с.

Содержит материалы, отражающие результаты научных исследований, выполненных студентами и аспирантами. В статьях рассмотрены как фундаментальные вопросы технического, гуманитарного и социально-экономического характера, так и прикладные аспекты изучаемых проблем.

Включает секции «Проблемы социально-экономического развития региона», «Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды», «Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии», «Машиностроение и металлообработка», «Химия, химическая и биотехнология», «Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве», «Социогуманитарные исследования».

Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов

Часть 2

Сборник научных трудов

Редактор Ю.А. Якушева

Корректор Е.В. Фомкин

Подписано в печать 14.08.2020

Формат 60 x 84/16

Физ. печ. л. 14,75

Тираж 100 экз.

Усл.-печ. л. 13,72

Заказ № 44

Бумага писчая

Уч.-изд. л. 12,83

С – 44

Редакционно-издательский центр

Тверского государственного технического университета

170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

ISBN 978-5-7995-1094-7

ISBN 978-5-7995-1105-0

© Тверской государственный
технический университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Проблемы социально-экономического развития региона

<i>Анисимов Д.С.</i> Понятие и сущность экономической категории «финансовое состояние предприятия».....	7
<i>Антонов И.В.</i> Основные этапы антикризисного управления на предприятии.....	10
<i>Березина М.А., Боброва А.Д., Павенко А.Е.</i> Правовые аспекты перепланировки и реконструкции нежилых помещений, размещенных на первых этажах многоквартирных домов.....	14
<i>Валиев М.</i> Проблемы повышения финансовой устойчивости и экономической безопасности предприятия.....	18
<i>Волков И.В.</i> Взгляд на охрану труда развитых стран Запада: менеджмент охраны труда на предприятии.....	22
<i>Гацукова А.А.</i> Организация управления основными производственными фондами предприятия.....	26
<i>Душатина Е.С.</i> Организация управления деловой активностью предприятия.....	30
<i>Иванова А.С.</i> Проблемы управления использованием ресурсов предприятия.....	34
<i>Карцева В.В., Титова А.С., Калгина М.В.</i> Основные ценообразующие факторы для жилой недвижимости в г. Твери.....	37
<i>Козлов Я.Г.</i> Проблемы оценки экономического состояния предприятия.....	43
<i>Котельников К.А., Котельникова Ю.А.</i> Ориентиры перспективного развития производительных сил в социально-экономическом пространстве региона.....	47
<i>Лавров М.А.</i> Проблемы оценки социально-экономического развития региона.....	54
<i>Москвина Ю.Н., Кузина О.В.</i> Анализ изменений в системе сметного ценообразования.....	59

<i>Тихова Н.Д., Шилова О.Г., Федорова М.А.</i> Оценка окружающей среды г. Твери с позиции реализации целей, возможностей и проведения досуга в рамках молодежной политики правительства Тверской области.....	63
<i>Тузова Е.М.</i> Понятие и сущность экономической категории «управление ресурсами на предприятии».....	68
<i>Утаганов М.</i> Оценка эффективности использования производственного потенциала предприятия.....	71
<i>Щербакова Т.А., Яковлева О.В., Карцева В.В.</i> Современный подход к кадастровой оценке недвижимости.....	75

Секция 2. Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды

<i>Желев Н.А., Петропавловская В.Б., Новиченкова Т.Б.</i> Цементные композиты с микродисперсной добавкой.....	83
<i>Тембо Карен Муанджа, Мбуло Чангве, Борисова Е.В.</i> Сравнение двух подходов к моделированию численности горных горилл на Африканском континенте.....	89
<i>Савельева А.С.</i> Использование древесных отходов в композиционных строительных материалах.....	94
<i>Саламова Е.Н.</i> Цифровой кадастр торфяных месторождений Брянской области.....	100
<i>Тихонова А.В., Пружинин А.И.</i> Связь радиуса влияния скважины и ее параметров в гидрогеологических условиях Тверского региона.....	104
<i>Южно И.А.</i> Цифровой кадастр торфяных месторождений Владимирской области.....	110

Секция 3. Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии

<i>Голубева Т.С., Воробьева Н.С., Макарова Т.Ю.</i> Анализ возможности строительства домов из SIP-панелей в России.....	115
<i>Кульков С.А., Никифорова Е.С.</i> Инженерно-техническое обследование реконструируемого производственного сборного каркасно-панельного здания в г. Твери.....	120

<i>Москвина Ю.Н., Бровкин А.В., Дворянкова К.В., Чубарова А.А.</i> Экономические преимущества при использовании несъемной опалубки в монолитном строительстве.....	127
<i>Павленко К.М., Макарова Т.Ю.</i> Система строительства «КУБ-2,5» как прогрессивная технология в каркасном домостроении.....	132
<i>Панов А.К.</i> Линейная задача на сжатие замкнутой оболочки вдоль образующей.....	138
<i>Федорова М.А., Шилова О.Г., Тихова Н.Д.</i> Освещение и инсоляция жилых и общественных помещений при проектировании и эксплуатации зданий.....	142
<i>Федорова М.А., Ханьгин Д.А.</i> Реконструкция современных кварталов в условиях микрорайонной застройки.....	152
<i>Шанин А.П., Рочева Е.В., Герасименко А.Р.</i> Механические соединения арматурных стержней. Технология. Область применения.....	157

Секция 4. Машиностроение и металлообработка

<i>Апсеттарова С.И.</i> Особенности внедрения системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов.....	162
<i>Боброва А.Д., Березина М.А., Павенко А.Е., Скудалов П.О.</i> Сравнительный анализ работы металлического прогона при изменении шага поперечных рам в различных снеговых районах.....	165
<i>Горченков К.С., Королькова Э.Д., Борисова Е.В.</i> Построение функции растяжения силы стальной проволоки методом изоклин....	172
<i>Никуленко Д.А., Шубин М.Д.</i> Исследование трения с помощью маятника Обербека.....	177
<i>Петушков В.С., Мусатов В.М., Чернокожева Л.С., Пронина А.В.</i> Анализ и опыт участия во Всероссийской студенческой олимпиаде по сопротивлению материалов.....	182
<i>Радченко Н.А., Зубчанинов В.Г.</i> Продольно-поперечный изгиб стержня и его устойчивость при продольном изгибе с начальным прогибом с помощью аппроксимации и касательно-модульной нагрузки Энгессера – Джонсона.....	186

Секция 5. Химия, химическая и биотехнология

<i>Бертова А.В.</i> Гидрирование диметилэтинилкарбинола с применением палладиевых катализаторов на основе полиалкиламинов.....	194
<i>Дзюба М.А.</i> Синтез углеводов методом каталитической трансформации метанола с использованием Zn-модифицированного цеолита ZSM-5.....	197
<i>Зайцева Л.А.</i> Способы получения меланина из животного сырья.....	202
<i>Михайлова П.Д.</i> Исследование антиоксидантной активности экстрактов, полученных из отходов заготовки бобовых культур.....	205
<i>Палихова А.И., Сильченко В.А.</i> Получение крахмалсодержащего сырья для биотехнологических производств из бобовых культур.....	209

Секция 6. Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве

<i>Наумова Е.Э.</i> Определение путей повышения производительности на основе анализа динамики производственного процесса.....	214
<i>Перевалова О.С., Борисова Е.В.</i> Кардиоида в малых архитектурных формах.....	218

Секция 7. Социогуманитарные исследования

<i>Крекова И.С.</i> Методы снижения травматизма дефектоскопистов при проведении экспертизы промышленной безопасности.....	224
<i>Морозова В.С., Суворов Н.К., Борисова Е.В.</i> Сказка – ложь, да в ней намек: расширения общекультурного потенциала математики.....	228
<i>Персикова Д.Г.</i> Принципы построения русско-французского учебного словаря для иностранных студентов технических специальностей.....	233

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

УДК 652.2

ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ «ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ»

Анисимов Д.С.

© Анисимов Д.С., 2020

Аннотация. В данной статье рассмотрены понятие и сущность экономической категории «финансовое состояние предприятия». Представлены различные методы оценки финансового состояния, виды финансового состояния предприятия.

Ключевые слова: финансовое состояние, состояние предприятия, анализ финансового состояния предприятия, методика анализа.

В последнее время (с развитием рыночной экономики) ужесточаются требования к качеству принятия управленческих решений на предприятии. В то же время принять правильное управленческое решение без тщательной оценки финансового состояния фирмы невозможно.

Финансовое состояние предприятия – это ключевая характеристика его финансовой деятельности. Оно определяет:

конкурентоспособность организации;
ее готовность координировать совместную работу нескольких предприятий (речь идет о сотрудничестве).

Финансовое состояние предприятия отражает:

- 1) итоги работы;
- 2) эффективность использования ресурсов, управления предприятием;
- 3) правильность принятых управленческих решений и др.

П.И. Разиньков и О.П. Разинькова считают, что формирование финансового состояния организаций происходит с учетом влияния внешних и внутренних факторов. Оценить эффективность работы предприятия можно, если провести анализ его финансового состояния. Уровень финансового состояния отражает, насколько безубыточна и эффективна деятельность организации, как долго она способна поддерживать уровень платежеспособности и инвестиционной привлекательности [5, с. 45].

Н.П. Любушин считает, трактует рассматриваемое понятие следующим образом: «Финансовое состояние можно охарактеризовать наличием финансовых ресурсов, необходимых при функционировании организации, степенью рациональности их структуры, эффективностью использования,

уровнем платежеспособности, кредитоспособности и финансовой независимости» [3, с. 110].

И.Т. Балабанов утверждает, что «финансовое состояние организации – это инвестиционная привлекательность, характеризующая уровень конкурентоспособности на рынке, платежеспособности и прибыльности» [1, с. 67]. При высоком уровне вышеуказанных показателей предприятие финансово конкурентоспособно и характеризуется как эффективным управлением денежными средствами внутри организации, так и высоким уровнем использования экономических ресурсов [1, с. 67].

Н.А. Кривогузова утверждает, что «финансовое состояние организации является важнейшей характеристикой его производственно-хозяйственной деятельности» [2, с. 118]. Уровень финансового состояния определяет степень конкурентоспособности организации на рынке.

А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин и Е.В. Негашев считают, что финансовое состояние организации отражает «характеристику структуры размещения активов и капитала организации, скорость оборачиваемости капитала, способность предприятия по погашению своих обязательств и других факторов» [4, с. 45].

На мой взгляд, финансовое состояние предприятия – способность фирмы правильно и эффективно функционировать, не иметь долгов, своевременно выдавать заработную плату работникам, получать прибыль, быть рентабельным. Уровень этого состояния можно рассчитать с помощью показателей анализа:

ликвидности,
платежеспособности,
финансовой устойчивости,
оборотности и др.

«Выделяют следующие типы финансового состояния организации:
устойчивое – при нормальной, стабильной работе организации;
неустойчивое – отмечаются нарушения платежной дисциплины организации;

кризисное – частичная или полная неплатежеспособность» [6, с. 105].

Существуют основные методы (этапы) анализа финансового состояния предприятия торговли. Сначала следует провести анализ активов и пассивов. Затем необходимо рассчитать показатели прибыли и рентабельности. После анализа прибыли и рентабельности следует провести факторный анализ. Он поможет понять, какой фактор сильнее всего влияет на общее финансовое состояние предприятия. Напоследок можно провести анализ финансовой устойчивости, в том числе ликвидности и платежеспособности, деловой активности.

Таким образом, необходимо отметить, что из предложенных определений понятия «финансовое состояние предприятия» наиболее привлекательным выглядит определение Н.А. Кривогузова, т. к. финансовое состоя-

ние предприятия действительно представляет собой важнейшую черту финансовой деятельности организации в силу того, что оно оказывает большое влияние на конкурентоспособность (немаловажно как для самого предприятия, так и для качества его продукции).

Кроме того, необходимо отметить, что из предложенных трактовок наиболее широкой является трактовка Н.П. Любушина, т. к. с помощью анализа финансового состояния можно сделать вывод о перспективах развития предприятия (важно для его работоспособности, доходности и эффективности).

Библиографический список

1. Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента. Как управлять капиталом. М.: Финансы и статистика, 2015. 512 с.
2. Кривогузова Н.А. Экономический анализ. Караганда: КЭУК, 2016. 224 с.
3. Любушин Н.П. Анализ финансового состояния организации. М.: Эксмо, 2016. 256 с.
4. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С., Негашев Е.В. Методика финансового анализа. М.: Инфра-М, 2015. 208 с.
5. Разиньков П.И. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.
6. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

CONCEPT AND SUMMARY OF THE ECONOMIC CATEGORY «FINANCIAL CONDITION OF ENTERPRISES»

Anisimov D.S.

Abstract. This article discusses the concept and essence of the economic category of the financial condition of the enterprise, presents various methods for assessing the financial condition, presents the types of financial condition of the trading company.

Keywords: concept, essence, financial condition, analysis of financial condition, methods of analysis.

Об авторе:

Анисимов Дмитрий Сергеевич – студент кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.
E-mail: anisimow199@yandex.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Anisimov Dmitry Sergeevich – Student of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: anisimow199@yandex.ru

Research Manager – Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 638.1

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Антонов И.В.

© Антонов И.В., 2020

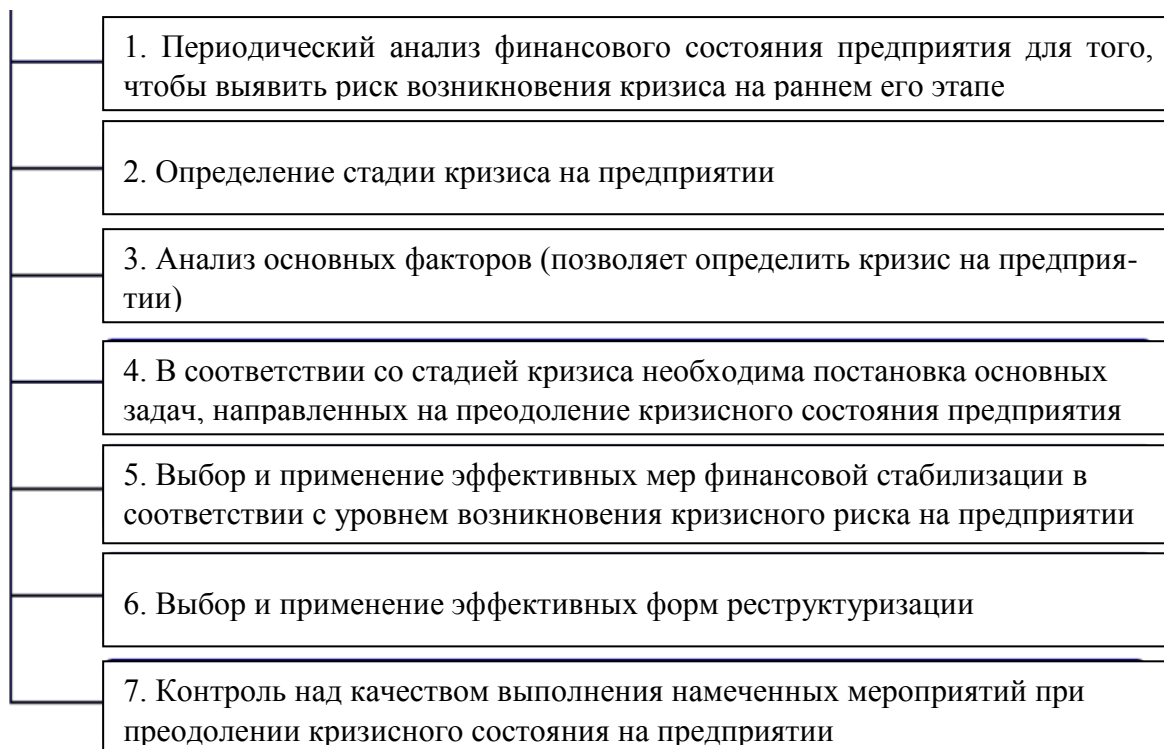
Аннотация. В статье рассматриваются основные этапы антикризисного управления на предприятии.

Ключевые слова: антикризисное управление, кризис, этапы управления, банкротство.

Для преодоления кризисного состояния на предприятии руководству необходимо:

- а) придерживаться основных принципов антикризисного управления;
- б) разработать конкретный план действий, реализуемый поэтапно [4, с. 245].

Рассмотрим основные этапы антикризисного управления на предприятии (рисунок) и опишем их.



Основные этапы антикризисного управления

Периодический анализ финансового состояния предприятия необходим для того, чтобы выявить риск возникновения кризиса на раннем его этапе. Благодаря анализу финансового состояния предприятия можно проанализировать отдельные финансовые показатели (группы-показатели) при оценке риска возникновения банкротства. При этом их негативные изменения помогут выявить большую или меньшую степень угрозы банкротства [4, с. 542].

Определение стадии кризиса на предприятии подразумевает, что во время кризиса проводится анализ финансового состояния, то есть устанавливаются отклонения показателей от нормативных значений в рамках существующей финансовой стратегии и стандартной системы финансовых показателей предприятия, степень критичности состояния. Анализ позволяет разработать систему необходимых мер, направленных на предотвращение банкротства [5, с. 42].

Анализ основных факторов дает возможность определить, насколько глубок кризис на предприятии. В ходе анализа решают следующие задачи: предварительная группировка факторов в соответствии с ключевыми характеристиками;

установление уровня влияния отдельных факторов на масштаб и тип критической ситуации;

прогноз факторов, которые оказывают негативное влияние на работу предприятия [6, с. 80].

На стадии кризиса необходима постановка основных задач, направленных на преодоление ухудшающегося состояния предприятия. Следует определить цели антикризисного управления (в зависимости от состояния предприятия). При постановке целей нужно учитывать возможные тенденции изменения основных факторов, влияющие на риск возникновения банкротства.

Можно выделить три основные цели, обусловленные степенью критичности состояния предприятия [1, с. 243]:

восстановление платежеспособности;

восстановление финансовой устойчивости для достижения благополучного финансового состояния предприятия в ближайшем будущем;

изменение финансовой стратегии предприятия в целях поддержания непрерывности его деятельности (экономического роста) для достижения финансового равновесия предприятия в долгосрочной перспективе.

Выбор и применение эффективных внутренних мер финансовой стабилизации зависят от того, когда возник кризисный риск на предприятии и как долго он длится. Меры по обеспечению внутренней финансовой стабильности должны быть оперативными и эффективными, а также разработаны мероприятия по восстановлению платежеспособности и финансового равновесия, в которых задействованы внутренние ресурсы предприятия [3, с. 264–361].

Выбор и применение эффективных форм реструктуризации необходимы: критическое состояние предприятия невозможно преодолеть с помощью внутренних финансовых ресурсов. В данном случае организация вынуждена искать помощь во внешней среде (кредиторов). Чаще всего предприятие нуждается в проведении реструктуризации. Фирма может быть реструктурирована как с составлением акта о возбуждении дела о реструктуризации, так и без него. Выбранная предприятием форма реструктуризации должна быть эффективной, чтобы в кратчайшие сроки можно было восстановить финансовую стабильность и уменьшить риск возникновения банкротства [6, с. 105].

Цели реструктуризации предприятий достигаются путем реализации определенных мер. Формы реструктуризации могут быть любыми в зависимости от критичности состояния предприятия.

Формы и меры реструктуризации предприятий можно разделить на две основные группы [2, с. 18–23]:

реструктуризация предприятия, которая направлена на рефинансирование долга предприятия;

реструктуризация предприятия, направленная на преобразование фирмы (реорганизация, слияние, деление).

Контроль за качеством выполнения намеченных мероприятий проводится тогда, когда полным ходом осуществляется преодоление кризис-

ного состояния. Результатами такого контроля являются корректировка и определение уровня эффективности антикризисных мер на предприятии.

Библиографический список

1. Брег С.М. Настольная книга финансового директора. М.: Альпина Паблишер, 2012. 608 с.
2. Грант У.Н. Корпоративное банкротство. Инструменты, стратегии и альтернативы. New Jersey: John Wiley & Sons; Hoboken, 2003. 280 с.
3. Даллас Л. Краткосрочность, финансовый кризис и корпоративное управление // Журнал корпоративного права. 2012. № 37. С. 264–361.
4. Коротков Э.М. Антикризисное управление. М.: Инфра-М, 2009. 620 с.
5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.
6. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

MAIN STAGES OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE

Antonov I.V.

Abstract. This article presents the main stages of crisis management in the enterprise.

Keywords: crisis management, crisis, stages of crisis, bankruptcy.

Об авторе:

Антонов Иван Владимирович – аспирант кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: iwan.anto2012@yandex.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Antonov Ivan Vladimirovich – Ph.D Student of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: iwan.anto2012@yandex.ru

Research Manager – Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕПЛАНИРОВКИ И РЕКОНСТРУКЦИИ НЕЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, РАЗМЕЩЕННЫХ НА ПЕРВЫХ ЭТАЖАХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ

Березина М.А., Боброва А.Д., Павенко А.Е.

© Березина М.А., Боброва А.Д.,
Павенко А.Е., 2020

Аннотация. В статье рассматривается ряд проблем, возникающих при перепланировке и реконструкции помещений. Анализируется практика решений данного вопроса по Тверской области.

Ключевые слова: перепланировка, реконструкция, нежилые помещения, изменение объектов, объекты недвижимости.

В настоящее время востребованы помещения на первых этажах многоквартирных домов: эти площади становятся помещениями общественного назначения. На первом этаже размещают магазин, салон красоты, мастерскую и тому подобные организации. Наличие помещений общественного назначения в многоквартирном жилом доме позволяет людям экономить значительное количество времени и средств, затрачиваемых на проезд.

В новых домах первые этажи уже на стадии проекта обозначают как территории общественного назначения и вносят в нежилой фонд. В домах старой постройки (таких как «сталинки» и хрущевки) первые этажи были предназначены для проживания людей.

На данный момент в г. Твери имеется множество жилых домов, построенных в послевоенное время. Для того чтобы разместить на первых этажах таких домов, например, магазин, требуется осуществить перевод квартир в нежилой фонд и, если это требуется, произвести перепланировку, переустройство или реконструкцию помещений. Даже в том случае, если помещение уже относится к нежилому фонду, вопрос перепланировки и (или) реконструкции не теряет своей актуальности, т. к. назначение помещений и их арендаторы постоянно меняются. Каждый из новых арендаторов старается улучшить условия для своего предприятия, поэтому перепланировка становится неотъемлемой частью размещения нового магазина или салона.

Чтобы узаконить перепланировку или реконструкцию необходимо получить разрешение на данные действия у органов внутреннего самоуправления или жилищной инспекции. Сами разрешительные процедуры при перепланировке и реконструкции существенно отличаются. В случае

перепланировки необходимо разработать проект; подать заявление в органы местного самоуправления и приложить все необходимые документы; получить разрешение или отказ на перепланировку; произвести работы (после получения разрешения); получить акт приемочной комиссии и зарегистрировать изменения в едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН).

При реконструкции следует разработать проект, подать заявление о получении разрешения на строительство в органы местного самоуправления и все необходимые документы, получить разрешение на строительство, произвести работы по реконструкции, получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию и также зарегистрировать все изменения в ЕГРН. Главным отличием является то, что при реконструкции проект должен содержать разделы проектной документации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Очень важным моментом при реконструкции является необходимость получения согласия каждого собственника многоквартирного дома, что замедляет процесс, а в некоторых случаях даже делает невозможным реконструкцию.

Часто органы местного самоуправления отказывают в разрешении на перепланировку или реконструкцию. Причины отказа могут быть самыми разными.

Рассмотрим одну из ситуаций отказа, имевшего место по отношению многоквартирного пятиэтажного жилого дома с нежилым первым этажом (назначение – продовольственный магазин), расположенного в одном из районов г. Твери.

Дом 1964 года постройки, серии 1-477. Здание в плане вытянутое, выполненное из кирпича с несущими продольными стенами. Последний технический план первого этажа был составлен в 2004 году. После этого было произведено межевание, при котором крыльцо, указанное на техническом плане, оказалось на территории муниципальной собственности, что уже само по себе является существенным нарушением. Кроме того, арендатор, который эксплуатировал данное помещение до 2018 года, совершил несколько действий по изменению объекта без согласования этих действий с надлежащим органом (не составил новый технический план).

Новый арендатор захотел осуществить перепланировку с соблюдением всех требований со стороны закона. Он подал заявление о разрешении на перепланировку в районный орган местного самоуправления г. Твери. В соответствии с Постановлением администрации г. Твери от 18 апреля 2012 № 777 «Об утверждении административного регламента предоставления муниципальной услуги “Согласование переустройства и перепланировки жилых и нежилых помещений в многоквартирных и жилых домах”» срок рассмотрения заявления составляет сорок пять дней со дня подачи всех необходимых документов [1]. Чтобы не терять это время,

арендатор начал осуществлять работы по перепланировке до получения разрешения, то есть сознательно пошел на риск. В процессе работ от жильцов поступила вроде бы несущественная жалоба, но выездная комиссия администрации зафиксировала производство работ по перепланировке без необходимого на то разрешения, вследствие чего арендатору было отказано в возможности произвести перепланировку.

Далее арендатор обратился в районный суд г. Твери с иском о сохранении помещения в новом виде. При этом было проведено обследование помещения, определено техническое состояние конструкций после перепланировки и выдано техническое заключение о возможности дальнейшей эксплуатации помещения. Но суд определил отказать в иске в связи с тем, что заявление подлежит рассмотрению в Арбитражном суде г. Твери.

Арендатор, согласно данному определению, обратился с заявлением в Арбитражный суд г. Твери. В процессе рассмотрения заявления в суде представитель администрации увидел в произведенной перепланировке действия (заложение оконных проемов), относящиеся, по его мнению, к реконструкции. В результате шансы на удовлетворение иска судом резко уменьшились. Дело осложнилось также тем, что в г. Твери и Тверской области принято относить любое изменение, касающееся фасадной части здания (в том числе заделку, расширение, пробивку оконных и дверных проемов), имеющее даже самый незначительный объем и не затрагивающее никаких конструктивных параметров дома, к реконструкции со всеми вытекающими из этого последствиями. Представители муниципальных органов обосновывали свою позицию, ссылаясь на то, что изменение фасадов неминуемо затрагивает несущие конструкции. В большинстве случаев это действительно так, но сам факт изменения конструкции вовсе не означает, что это изменение может негативно влиять на несущую способность, деформативность и другие характеристики. При этом мнение проектировщиков, отраженное в техническом заключении, как правило, не играет какой-либо значительной роли.

Дадим определение термину «реконструкция» в соответствии со ст. 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации: «реконструкция объектов капитального строительства – изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов» [2]. Таким образом, заделка оконных проемов не относится к реконструкции, т. к. не изменяются ни площадь, ни объем, ни высота здания и не ухудшаются показатели несущих конструкций, то есть налицо подмена понятий, имевшая место при рассмотрении дела.

Можно сделать вывод, что отказ в разрешении на перепланировку был незаконным и были ущемлены права собственника. Это явилось следствием противоречивости и «дыр» в законодательных документах г. Твери, Российской Федерации.

Библиографический список

1. Об утверждении административного регламента предоставления муниципальной услуги «Согласование переустройства и перепланировки жилых и нежилых помещений в многоквартирных и жилых домах»: Постановление администрации города Твери от 18.04.2012 № 777 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/441664974> (дата обращения: 17.02.2020).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации: [принят Гос. Думой 29.12.2004] // Собрание законодательств РФ. № 1 (ч. 1). Ст. 16.

LEGAL ASPECTS OF RESETTLING AND RECONSTRUCTION OF RESIDENTIAL PREMISES PLACED ON THE FIRST FLOORS OF MULTICOMPARTMENT BUILDING

Berezina M.A., Bobrova A.D., Pavenko A.E.

Abstract. This article discusses several problems that arise during the implementation of redevelopment and reconstruction of premises. The practice of solving this issue in the Tver region is analyzed.

Keywords: redevelopment, reconstruction, non-residential premises, change of objects.

Об авторах:

Березина Марина Андреевна – магистрант направления «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: berezina.m.a@yandex.ru

Боброва Ангелина Дмитриевна – магистрант направления «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ange.bobrova@yandex.ru

Павенко Анастасия Евгеньевна – магистрант направления «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: pavenko96@mail.ru

Научный руководитель – Баркая Темур Рауфович, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Berezina Marina Andreevna – Graduate Student in the Direction «Technical Maintenance and Reconstruction of Buildings», Tver State Technical University, Tver. E-mail: berezina.m.a@yandex.ru

Bobrova Angelina Dmitrievna – Graduate Student in the Direction «Technical maintenance and reconstruction of buildings», Tver State Technical University, Tver. E-mail: ange.bobrova@yandex.ru

Pavenko Anastasia Evgenievna – Graduate Student in the Direction «Technical Maintenance and Reconstruction of Buildings», Tver State Technical University, Tver. E-mail: pavenko96@mail.ru

Research Manager – Barkaya Temur Raufovich, Ph.D, Associate Professor, Head of the Department of Constructions and Buildings, Tver State Technical University, Tver.

УДК 652.1

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Валиев М.

© Валиев М., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы повышения финансовой устойчивости и экономической безопасности предприятия. Изучены понятия «финансовая устойчивость», «платежеспособность» и «ликвидность предприятия».

Ключевые слова: финансовая устойчивость, ликвидность, платежеспособность, предприятие.

В сложившихся рыночных условиях финансовая устойчивость предприятия является фактором, обеспечивающим выживание, основой экономической безопасности при кризисных явлениях. Финансовая устойчивость отражает состояние финансовых ресурсов, уровень которых позволяет предприятию развиваться и быть в экономической безопасности, если возникают риски [1, с. 521].

Достижение финансовой устойчивости происходит при соблюдении следующих условий:

1. *Платежеспособность*, отражающаяся в высокой ликвидности организации, достаточном уровне рентабельности ее деятельности и эффективности управления денежными потоками.

Условия платежеспособности:

достаточность оборотных средств, необходимых для погашения краткосрочных обязательств предприятия;

наличие необходимых денежных средств для погашения финансовых обязательств текущего периода;

оптимальность структуры капитала, характеризующая уровень платежеспособности предприятия в долгосрочном периоде.

2. *Наличие (достаточность) финансовых ресурсов* для стабильного развития организации, характеризующее уровень собственных средств для финансирования инвестиций и реализации финансовой политики.

Расчет финансовой устойчивости ведется в данном случае при помощи следующих показателей:

уровень реинвестирования денежных потоков;

коэффициент инвестиционной привлекательности;

степень соотношения внутреннего и внешнего финансирования в стоимостном выражении [2, с. 254].

Финансовая устойчивость обусловлена в первую очередь стабильностью экономической среды, в рамках которой предприятие осуществляет свою деятельность, во вторую – результатами функционирования, в третью – эффективным реагированием на изменения внутренних и внешних воздействующих факторов.

Финансовые возможности организации сильно уменьшаются при кризисных явлениях. В данной ситуации обеспечение финансовой устойчивости должно быть направлено на то, чтобы предотвратить превышение допустимых пределов использования ресурсов. Руководству организации необходимо быть осмотрительным, в том числе своевременно формировать резервы на случай возникновения непредвиденных ситуаций, которые могли бы оказать негативное влияние на финансовую устойчивость [3, с. 45].

Достаточный объем продаж является одним из способов обеспечения финансовой устойчивости предприятия, т. к. финансовое состояние организации не может быть устойчивым, если выручка от реализации продукции или услуг не покрывает затрат и не дает нужного размера прибыли.

При анализе финансового состояния появляется возможность исследовать как плановые, так и фактические данные, в результате чего выявляют, сколько резервов необходимо для повышения эффективности производства, оценивают результаты деятельности предприятия, что способствует принятию оптимальных управленческих решений и выработке новой стратегии развития предприятия [4, с. 82].

В кризисных условиях все внимание руководителей главным образом направлено на поиск способов снижения затрат. Одним из таких способов является пересмотр условий договоров с поставщиками и заказчиками. Во время кризиса функционировать могут только те хозяйствующие субъекты, руководство которых сумело адаптироваться к изменениям. В связи с

увеличением количества неплатежей и, как следствие, применением процедур банкротства многие предприятия сталкиваются с потерей постоянных заказчиков, поставщиков, и хозяйствующие субъекты вынуждены устанавливать деловые отношения с другими, незнакомыми, контрагентами, чтобы нормально функционировать.

Однако, прежде чем устанавливать деловые отношения с потенциальными партнерами, необходимо оценить степень их финансовой устойчивости. Иначе может быть сорван или остановлен производственный процесс (например, из-за несвоевременной поставки сырья, материалов, задержки в оказании услуги), что приводит к дополнительным расходам, возникшим вследствие простоя. Не каждое предприятие способно понести дополнительные расходы, поэтому становятся крайне важны системы показателей, позволяющие точнее всего установить степень финансовой устойчивости потенциального партнера и, соответственно, снизить риски при установлении деловых отношений [4, с. 98].

Таким образом, постоянное поддержание финансовой устойчивости на нужном уровне и разработка мероприятий, способствующих ее росту, определяют значимость финансовой устойчивости в деятельности предприятия. В свою очередь финансовая устойчивость предприятия тесно взаимосвязана с такой финансовой категорией, как экономическая безопасность.

Угроза потери экономической безопасности – это реальная или потенциальная возможность проявления влияния внутренних и внешних факторов на финансово-хозяйственную деятельность предприятия, в результате которого возможно возникновение экономического ущерба.

Основными угрозами экономической безопасности являются:

- потеря ликвидности и платежеспособности предприятия;
- утрата финансовой независимости организации;
- снижение рентабельности работы организации;
- старение объектов основных производственных фондов;
- наращивание долгов при замедлении возврата средств дебиторами;
- использование неэффективной кредитной политики;
- сокращение рыночной стоимости организации.

Ключевым моментом, демонстрирующим взаимосвязь финансовой устойчивости и экономической безопасности, является уровень:

финансовой гибкости, подразумевающей возможность предприятия варьировать объем и структуру финансирования, а также изменять направление вложения финансовых ресурсов в соответствии с изменившимися внешними и внутренними обстоятельствами;

финансовой стабильности, которая определяется постоянством нормативного (оптимального) уровня показателей;

финансового равновесия, характеризующегося сбалансированностью развития предприятия (оптимальным сочетанием риска и доходности деятельности).

Финансовая устойчивость и экономическая безопасность предприятия неразрывно связаны друг с другом, оказывают влияние друг на друга, дополняют друг друга. Высокий уровень финансовой устойчивости организации является необходимым условием экономической безопасности предприятия, что свидетельствует о том, что обеспечить экономическую безопасность можно только при финансово устойчивом развитии организации.

Библиографический список

1. Бланк И.А. Управление финансовой безопасностью предприятия. Киев: Эльга, 2009. 776 с.

2. Ионова А.Ф., Селезнева Н.Н. Финансовый анализ. Управление финансами: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. 639 с.

3. Разиньков П.И., Разинькова. О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.

4. Разиньков П.И., Разинькова. О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

PROBLEMS OF IMPROVEMENT FINANCIAL STABILITY AND ECONOMIC SECURITY OF THE ENTERPRISE

Valiev M.

Abstract. The article discusses the problems of improving the financial stability and economic security of an enterprise. Explores the concepts of financial stability, solvency and liquidity of an enterprise.

Keywords: financial stability, liquidity, solvency of the enterprise.

Об авторе:

Валиев Мердан – магистрант направления «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Научный руководитель – Разинькова Оксана Павловна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Valiev Merdan – Undergraduate of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Research Manager – Razinkova Oksana Pavlovna, Ph.D, Associate Professor, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 331.45

ВЗГЛЯД НА ОХРАНУ ТРУДА РАЗВИТЫХ СТРАН ЗАПАДА: МЕНЕДЖМЕНТ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Волков И.В.

© Волков И.В., 2020

Аннотация. В статье представлена модель внедрения системы менеджмента охраны труда на предприятии. Рассмотрены способы обеспечения безопасных условий труда, проблемы охраны труда в странах Европейского союза.

Ключевые слова: менеджмент, охрана труда, безопасность, условия труда, деятельность, опасность, улучшения.

Проблемы охраны труда в современном мире крайне актуальны в связи с увеличением потенциально опасных и вредных производственных факторов, с которыми люди сталкиваются на рабочем месте. С развитием новых технологий появляются техногенные риски, которые ранее не идентифицировались.

Стратегией Европейского союза (ЕС) в области охраны труда предусмотрены превентивные меры и дан системный подход, обеспечивающий безопасность рабочего места и здоровья человека на протяжении всей трудовой деятельности. Зарубежные и российские исследователи предлагают охранять здоровье работников, не только сохраняя его способности к труду, но и обеспечив комфортное психологическое состояние [1, с. 12].

Создание благоприятного психологического климата исключит возможность появления стрессовых ситуаций на рабочем месте. Исследователи доказали, что стресс на рабочем месте порождает имеющаяся в коллективе психологическая напряженность [1, с. 336–339], приводит к эмоциональному истощению и физическому утомлению.

В западных странах охрана труда понимается как обеспечение безопасности труда на рабочем месте, даже если вредные и опасные производственные факторы не оказывают воздействие на организм человека и

отсутствует снижение профессиональной способности к труду. Таким образом, охрана труда в странах ЕС направлена на обеспечение не только продолжительности профессиональной деятельности, но и длительной активной жизни [2].

Российское законодательство и научная отечественная доктрина труда игнорируют проблемы, возникающие вследствие психологического дискомфорта на рабочем месте. Не предусмотрены меры по обеспечению психологической безопасности труда, а также отсутствуют законы об охране производственной среды.

Менеджмент охраны труда и система управления охраны труда (СУОТ) сочетают экономические и управленческие функции с грамотной, научно обоснованной эксплуатацией ресурсов производства, сохранением работоспособности и здоровья человека на протяжении всей его жизни [3].

Для разработки системы менеджмента охраны труда необходимо иметь общие представления о наличии и допустимом уровне негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека при выполнении им профессиональной деятельности.

Чтобы определить производственные проблемы охраны труда, необходимо установить фактическое состояние каждого рабочего места на соответствие требованиям охраны труда, используя мониторинг и аудит. Мониторинг входит в состав СУОТ и подразумевает систематическое наблюдение за соблюдением требований охраны труда, прогнозирование, учет и контроль.

Независимая оценка на соответствие соблюдения требованиям в области охраны труда дает возможность определить производственные аспекты, выявить соответствие документации требованиям охраны труда, проблемы, связанные с производственной и промышленной безопасностью, оценить эффективность менеджмента охраны труда.

Об эффективности СУОТ и менеджмента охраны труда будет свидетельствовать получение положительного заключения государственной экспертизы промышленной безопасности.

Ежегодно на совещаниях высшего руководства определяются внешние и внутренние факторы, которые могут оказывать положительное или отрицательное влияние на функционирование СУОТ и менеджмента. К внешним факторам могут относиться требования нормативных правовых документов и обязательства, финансово-экономические факторы рынка продукции и услуг, жалобы и/или претензии от внешних заинтересованных лиц и т. д.; к внутренним факторам – идентифицированные производственные аспекты, продукция, компетентность персонала, уровень культуры безопасности.

Планирование СУОТ и менеджмент предусматривают идентификацию рисков, производственных аспектов, требований нормативных правовых актов и нормативных документов, применимых к производственным

аспектам; определение производственных целей и действий по их достижению [4].

Средства обеспечения и деятельность СУОТ подразумевают предоставление соответствующих ресурсов; обучение персонала, обеспечение его компетентности; осведомленность сотрудников в части СУОТ; обмен информацией, осуществление внутренних и внешних информационных связей; создание и управление документированной информацией; управление деятельностью; обеспечение готовности к аварийным и нештатным ситуациям и ответным действиям.

При оценке результатов деятельности в рамках менеджмента охраны труда и СУОТ проводятся мониторинг, периодические аудиты, анализ со стороны руководства и оценка экологических результатов деятельности, обеспечиваются достоверность измерений, анализ и оценка соответствия осуществляемой деятельности требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов.

Система менеджмента охраны труда и СУОТ подразумевают идентификацию несоответствий и принятие корректирующих действий; постоянное улучшение.

Под производственными аспектами предприятия понимают опасности, которые оказывают или могут оказать прямое воздействие на работника. Идентификация производственных аспектов проводится ответственным за СУОТ или менеджером подразделения исходя из функций и задач подразделения с учетом требований документации, регламентирующей проведение технологического процесса, деятельность подразделения, а также работу с оборудованием и материалами.

Производственная цель определяется на основе политики в области охраны труда и промышленной безопасности, значимых производственных аспектах и отражает стремление подразделения снизить воздействие опасных производственных факторов на человека.

Предприятие при рассмотрении результатов анализа и оценки результатов деятельности, оценки соответствия, внутренних аудитов и анализа со стороны высшего руководства определяет возможности для улучшения и осуществляет необходимые действия.

Порядок управления несоответствиями: выявление; документирование и учет несоответствия (все выявленные несоответствия регистрируются (записываются) по форме, установленной для тех видов процессов, в которых они могут быть обнаружены); принятие решений по использованию несоответствий; разработка и выполнение корректирующих мер по устранению причин выявленных несоответствий и предотвращению их повторения; анализ, призванный обнаружить значительные несоответствия, коренные причины несоответствий и факторы, способствовавшие их возникновению; разработка и выполнение предупреждающих мероприятий для исключения возникновения несоответствий.

При внедрении системы менеджмента охраны труда на предприятии менеджмент необходимо рассматривать как добровольную комплексную деятельность, которая направлена на установление и реализацию производственных аспектов, а также реализацию государственной политики в области охраны труда и промышленной безопасности.

Библиографический список

1. Рихтхофен В. Инспекция труда. Введение в профессию. Женева: Международная организация труда, 2002. 244 с.
2. Киселев И.Я., Лушников А.М. Трудовое право России и зарубежных стран: международные нормы труда: учебник. М.: Эксмо, 2008. 608 с.
3. OHSAS 18001:2007 Система менеджмента безопасности труда – Требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://uspu.ru/university/smk/OHSAS_18001-2007.pdf (дата обращения: 23.01.2020).
4. ISO 45001 Гигиена и безопасность труда. Системы менеджмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iso45.blogspot.com/p/iso45001_4.html (дата обращения: 24.01.2020).

LOOK AT LABOR PROTECTION OF THE DEVELOPED COUNTRIES OF THE WEST: LABOR PROTECTION MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE

Volkov I.V.

Abstract. The article presents a model for implementing a labor protection management system at an enterprise. The ways of ensuring safe working conditions and the problems of labor protection in the European Union countries are considered.

Keywords: management, labor protection, safety, working conditions, activity, danger, improvement.

Об авторе:

Волков Игорь Владимирович – магистрант кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: bge_kafedra@mail.ru

Научный руководитель – Разинькова Оксана Павловна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Volkov Igor Vladimirovich – Undergraduate of the Department of Life Safety and Ecology, FSBEIHE «Tver State Technical University», Tver. E-mail: bge_kafedra@mail.ru

Research Manager – Razinkova Oksana Pavlovna, Ph.D, Associate Professor, Professor of the Department of Management, FSBEIHE «Tver State Technical University», Tver.

УДК 652.2

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФОНДАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Гацукова А.А.

© Гацукова А.А., 2020

Аннотация. В статье рассмотрена специфика работы отделов, занимающихся организацией управления основными фондами предприятия, описаны функции этих отделов.

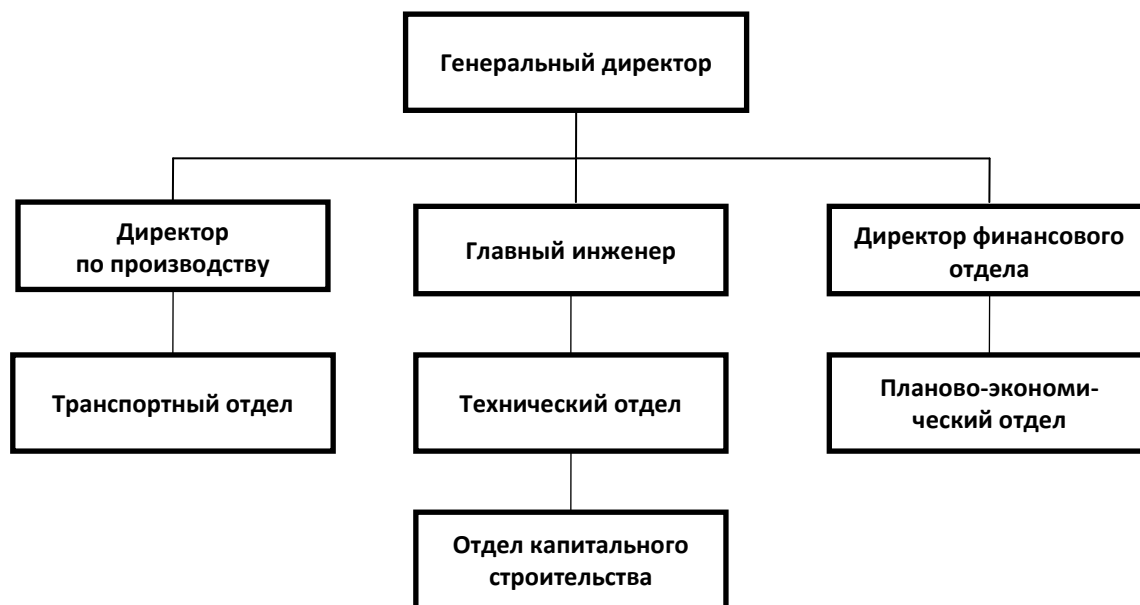
Ключевые слова: основные производственные фонды, фондоотдача, фондорентабельность.

Организация управления основными производственными фондами занимает важное место в системе финансового менеджмента предприятия. Основные цели организации управления основными фондами – обеспечение своевременного обновления и повышения эффективности использования этих фондов, контроль за их движением, состоянием основных средств на всех уровнях управления предприятием.

Организация работы по управлению основными производственными фондами во многом зависит от наличия профессиональных специалистов и специализированных структурных подразделений. На предприятиях вопросами организации управления основными фондами занимаются следующие отделы:

- технический;
- планово-экономический;
- транспортный;
- капитального строительства [4, с. 49].

На рисунке представлена организационная структура управления основными производственными фондами.



Организационная структура управления основными производственными фондами [1, с. 102]

Технический отдел является самостоятельным структурным подразделением предприятия. Он подчиняется непосредственно главному инженеру предприятия, возглавляет его начальник технического отдела. Технический отдел ответственен за вопросы организации, управления, анализа и контроля функционирования основных фондов, выявления узких мест в этой области и поиска резервов. В состав технического отдела входят отделы главного механика и главного технолога, в ведении которых находятся вопросы организации основных производственных фондов [2, с. 44].

Техник-технолог на предприятии занимается составлением планов внедрения новой техники и технологии; повышением технико-экономической эффективности производства; планированием размера различных показателей обновления основных средств; расчетом планового прироста основных средств, показателей обновления; доведением до остальных подразделений сведений о необходимости технического перевооружения. Он также осуществляет расчет производственных мощностей и загрузки оборудования, проводит мероприятия по повышению технического уровня производства и коэффициента сменности работы оборудования [3, с. 301].

В обязанности механика предприятия входит обеспечение безаварийной и надежной работы оборудования. Механик также должен участвовать в приемке и установке нового оборудования, организовывать учет всех видов оборудования, проводить изучение условий функционирования машин, их деталей и узлов, чтобы выявлять причины износа, анализа продолжительности и причин простоев, произошедших из-за неудовлетворительного технического состояния оборудования [5, с. 79].

В задачи планово-экономического отдела входят решение вопросов планирования вложений в основные производственные фонды, определение лимитов вложений в эти фонды, а также проведение комплексного экономического анализа деятельности организации и разработка мероприятий, направленных на повышение рентабельности рассматриваемых фондов и их фондоотдачи [6, с. 32].

Отдел капитального строительства – это самостоятельное структурное подразделение предприятия, подчиняющееся главному инженеру организации. Отдел капитального строительства занимается организацией строительства и реконструкции, а также обеспечением своевременного ввода в действие производственных мощностей. Инженер по техническому надзору за проведением работ по капитальному строительству призван осуществлять технический надзор за зданиями и сооружениями, за их строительством и ремонтом, а также вести проектную и исполнительную документацию [5, с. 99].

Транспортный отдел, как правило, подчиняется директору по производству. Его основная задача – обеспечить бесперебойное транспортное обслуживание, необходимое для выполнения плана производства и реализации продукции, оказания работ и услуг.

В ходе организации управления основными фондами решают следующие задачи:

- повышение эффективности формирования и использования основных производственных фондов;

- снижение затрат на модернизацию и реконструкцию этих фондов;

- увеличение использования производственной мощности предприятия за счет проведения планово-предупредительных ремонтов;

- повышение надежности работы производственного и технологического оборудования;

- снижение уровня аварийности работы оборудования;

- совершенствование учета основных производственных фондов и затрат на их ремонт;

- переход к управлению составом и структурой вышеуказанных фондов, нацеленный на совершенствование производственного процесса.

Уровень формирования и использования основных производственных фондов обуславливает производственную мощность организации, характеризует техническую оснащенность. Мероприятия по совершенствованию применения этих фондов способствуют росту производительности труда, улучшению механизации и автоматизации производственного процесса, снижению себестоимости продукции и увеличению прибыли. Поэтому за основными фондами нужно постоянно следить и управлять ими.

Библиографический список

1. Беляев А.А., Коротков Э.М. Системология организации. М.: ИНФРА-М, 2016. 182 с.
2. Колчина Н.В. Финансовый менеджмент. М.: ЮНИТИ, 2016. 464 с.
3. Парушина Н.В. Анализ внеоборотных и оборотных активов в бухгалтерской отчетности. М.: Экономика, 2015. 326 с.
4. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.
5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.
6. Туровец О.Г., Бухалков М.И. Организация производства и управление предприятием. М.: ИНФРА-М, 2015. 528 с.

ORGANIZATION OF MANAGEMENT OF MAJOR PRODUCTION FUNDS OF THE ENTERPRISE

Gatsukova A.A.

Abstract. The article considers the specifics of the work of departments involved in the organization of management of fixed assets of the enterprise, describes the functions of these departments.

Keywords: fixed production assets, department of the chief technologist, planning and economic department.

Об авторе:

Гацукова Анна Алексеевна – магистрант направления «Экономика фирмы», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Научный руководитель – Разинькова Оксана Павловна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Gatsukova Anna Alekseevna – Undergraduate in the Direction «Economics of the Company», Tver State Technical University, Tver, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Research Manager – Razinkova Oksana Pavlovna, Ph.D, Associate Professor, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Душати́на Е.С.

© Душати́на Е.С., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические аспекты организации повышения деловой активности предприятия. Охарактеризованы функции отдела, занимающегося управлением деловой активностью. Выявлены показатели деловой активности. Изучены пути совершенствования организационного аспекта улучшения деловой активности.

Ключевые слова: деловая активность, функции менеджеров, финансовые менеджеры, показатели активности, активность предприятия, финансовый менеджмент, пути совершенствования.

Одним из важнейших параметров, который оценивается многими специалистами при определении эффективности работы различных компаний, является деловая активность. Оценку деловой активности организации можно осуществить с помощью различных коэффициентов, основанных на оборачиваемости капитала.

В наши дни существует огромное количество методик оценки деловой активности предприятия. Обычно проведением такого вида анализа занимается специалист, работающий в компании [3, с. 41].

В условиях динамично меняющейся внутренней и внешней среды успешное развитие фирм зависит от эффективно функционирующей деятельности внутри их системы. Из этого следует, что система, управляющая хозяйствующим субъектом, должна осуществлять максимально быстрые действия по предотвращению издержек в случае изменений, а также обеспечивать надежное функционирование и использование потенциальных возможностей организации.

Все вышесказанное обуславливает актуальность темы организации управления деловой активностью предприятия. Данная проблема особенно злободневна для российских фирм, т. к. они часто испытывают недостаток финансовых, материальных, информационных ресурсов.

Значительный вклад в разработку теоретических аспектов понятия деловой активности внесли такие ученые, как М.К. Аристархова, Т.В. Наконечная, Д.Е. Беспалова, В.Р. Веснин, А.С. Головина, А.А. Дедкова, А.С. Радченко и др.

На современном этапе исторического развития основными целями организации повышения деловой активности являются повышение уровня конкурентоспособности и эффективное использование потенциала предприятия [3, с. 81].

В вышедшей недавно научной литературе возможности эффективного использования потенциала современного предприятия или фирмы в настоящее время чаще всего определяются и конкретизируются именно термином «деловая активность», под которой, как правило, подразумевают актуальную комплексную расширенную и динамическую характеристику предпринимательской деятельности и эффективности использования всех имеющихся ресурсов [4, с. 101].

В [5, с. 250] отмечено, что «характеризовать деловую активность можно, только используя скорость оборота активов и капитала хозяйствующих субъектов». В этом замечании выделен основной фактор деловой активности предприятия.

Деловая активность обуславливается системой налогообложения. Налоговая система государства предусматривает как фискальную функцию пополнения бюджета, так и функцию регулирования развития экономики и уровня внешнеэкономических связей. Регулирование происходит с помощью таможенных пошлин, акцизов, налога на добавленную стоимость. Наибольшее влияние на деловую активность оказывают федеральные налоги и сборы.

Огромное значение для деловой активности хозяйствующих субъектов имеют макроэкономические факторы, под воздействием которых может формироваться либо благоприятный предпринимательский климат, стимулирующий условия для активного поведения хозяйствующего субъекта, либо, наоборот, неблагоприятный, способствующий возникновению предпосылок к свертыванию и затуханию деловой активности.

«Уровни деловой активности отражаются в этапе ее жизнедеятельности, то есть экономическом цикле (зарождение, развитие, подъем, спад, кризис, депрессия), и показывают степень адаптации к качеству управления и быстро меняющимся рыночным условиям» [2, с. 260].

«Управление деловой активностью предприятия имеет определенную методическую подоплеку, на которую опирается организационный отдел управления деловой активностью. Организационный отдел представляет собой систему работников, финансовых менеджеров, которые занимаются оценкой уровня деловой активности предприятия» [1, с. 178].

Функции специалистов отдела, то есть финансовых менеджеров:

1. «Комплексное исследование деятельности организации, создание макета расчетов количественных показателей деловой активности по каждой сфере деятельности» [4, с. 78].

2. «Проведение мероприятий по реализации разработанного макета расчетов показателей деловой активности. Включают в себя сбор информа-

ции составляющих о хозяйствующем субъекте, разработку нормативов, расчет показателей деловой активности» [3, с. 50].

3. Контроль и учет полученных результатов количественных показателей, учет фактических расчетов показателей деловой активности.

4. Проверка плановых и фактических значений в отклонениях.

5. Анализ причин разницы показателей, составление рекомендаций по ликвидации отклонений.

Деятельность организационного отдела направлена на повышение уровня управления деловой активностью фирмы и включает в себя:

скоординированную интеграцию усилий работников предприятия, направленную на достижение цели;

увеличение скорости оборачиваемости оборотного капитала предприятия;

эффективное использование и распределение ресурсов;

обеспечение хорошего качества внешних связей;

планирование, контроль, корректировку принимаемых руководством предприятия управленческих решений (в зависимости от изменения внешних и внутренних условий).

О.А. Наумова отмечает, что оценить деловую активность можно не только с помощью количественных, но и с помощью качественных характеристик:

уровня рынков сбыта;

затрат на закупку новейшего современного оборудования;

расходов на инновационную деятельность;

затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

уровня использования интеллектуального капитала;

внедрения новых видов и расширение ассортимента продукции;

увеличения клиентской базы и т. д. [2, с. 261].

«Взаимосвязь качественных и количественных показателей характеризуется тем, что одни отражают основные направления развития организации и уровень этого развития, но оно не может непосредственно существовать без повышения уровня значений базовых количественных показателей» [1, с. 178].

Ускорение оборачиваемости уменьшает потребность в средствах, позволяет обеспечить дополнительный выпуск продукции. В процессе ускорения оборота высвобождаются элементы оборотных средств, уровень потребности запасов сырья, топлива, материалов, заделов незавершенного производства уменьшается. В результате происходит высвобождение денежных ресурсов, которые были заранее вложены в запасы. Поэтому повышение деловой активности играет значимую роль в функционировании любого предприятия.

Первым мероприятием по повышению деловой активности предприятия является проведение ограниченного маркетингового исследования, основные цели которого – установление емкости рынка, оценка возможности увеличения объемов продаж и отпускных цен.

Вторым мероприятием является проведение анализа прибыльности продукции (ABC-анализа). После выделения определенных групп продуктов основное внимание направляется на продукты группы А.

Таким образом, были рассмотрены теоретические аспекты понятия деловой активности предприятия, функции организационного отдела, показатели деловой активности и предложены пути совершенствования уровня этой активности.

Библиографический список

1. Багова Д.М. Формирование механизма управления деловой активностью организации // Вестник научных конференций. 2017. № 1-3. С. 17–18.

2. Наумова О.А. Система показателей деловой активности предприятия // Экономические науки. 2011. № 4 (77). С. 248–251.

3. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.

4. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

5. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций. М.: ИНФРА-М, 2016. 256 с.

ORGANIZATION OF INCREASING IN BUSINESS ACTIVITY

Dushatina E.S.

Abstract. Theoretical aspects of organization of increasing in business activity are considered in the article. The functions of the department dealing with the management of business activity are characterized. Indicators of business activity are revealed. The ways of improving the organizational aspect of improving business activity have been studied.

Keywords: business activity, manager functions, financial managers, activity indicators, enterprise activity, financial management, ways to improve.

Об авторе:

Душатина Елизавета Сергеевна – студент кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Lizaxolm@mail.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Dushatina Elizaveta Sergeevna – Student of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lizaxolm@mail.ru

Research Manager — Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor, Head of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 638.2

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Иванова А.С.

© Иванова А.С., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены способы управления использованием ресурсов предприятия. Изложены основные направления совершенствования управления использованием ресурсов предприятия.

Ключевые слова: использование ресурсов, управление ресурсами, ресурсы предприятия.

В условиях развития экономики проблемы использования ресурсов становятся особенно актуальны, т. к. стоимость их увеличивается, а возможность получения уменьшается. Любое предприятие должно выявлять стратегические направления своей деятельности и концентрировать необходимые и достаточные ресурсы для успешного осуществления своих целей [4, с. 45]. Оптимальная стратегия управления ресурсным потенциалом – главный фактор получения конкурентных преимуществ и повышения инвестиционной привлекательности. Особенно важно провести работу по выявлению и развитию возможностей формирования и использования ресурсного потенциала, совершенствовать применение вспомогательных ресурсов и удалить нерентабельные ресурсы [5, с. 79].

Ресурсы предприятия выступают в виде совокупности средств, необходимых для использования при осуществлении таких этапов хозяйственной деятельности, как создание, производство, продажа продукции.

Ресурсы предприятия – это предпосылки достижения ключевых показателей, позволяющие превратить возможности в конкретные результаты [5, с. 102].

Наиболее полно и всесторонне раскрывает понятие «управление использованием ресурсов предприятия» В.А. Абрютина. По ее мнению, управление использованием ресурсов предприятия подразумевает «получение ... количества необходимых ресурсов, позволяющих выполнить поставленные перед предприятием цели и задачи, в процессе соединения их во время производственной деятельности» [2, с. 45]. Особенно важно обеспечить обоснованное и сбалансированное распределение ресурсов по основным направлениям деятельности с целью получения выручки, превышающей затраты на приобретение этих ресурсов [2, с. 45].

Управление использованием ресурсов предприятия рассматривает с точки зрения процессного подхода С.В. Ананьев. Он отмечает, что управление ресурсами является процессом, при котором происходит распределение и движение ресурсов в организации для осуществления заранее запланированных целей при постоянном контроле за результатами работы [3, с. 72].

Под термином управление использованием ресурсов предприятия А.В. Абузов понимает процесс их употребления с целью осуществления деятельности предприятия, что предполагает расход, трату и временную децентрализацию сформированных ранее ресурсов [1, с. 76].

На мой взгляд, наиболее точно отражена суть рассматриваемого термина в определении управления использованием ресурсов предприятия, данном П.И. Разиньковым и О.П. Разиньковой. Они подразумевают под управлением использованием ресурсов систему методов и приемов осмысленного воздействия на закрепленное за предприятием имущество и иные материальные, трудовые, финансовые и информационные ресурсы, которые используются в процессе создания товаров, услуг и иных ценностей для достижения положительного экономического эффекта [5, с. 104].

В зависимости от роли в производственном процессе выделяют средства труда и предметы труда. По экономическому назначению ресурсы предприятия подразделяются на материальные, финансовые, трудовые ресурсы и информацию. По ограничению доступа для предприятия выделяют ограниченные и неограниченные ресурсы. С точки зрения учета ресурсы подразделяются на основные и оборотные средства. По отношению к деловой среде предприятия ресурсы бывают внутренними и внешними.

Библиографический список

1. Абузов А.В. Анализ эффективности использования ресурсов промышленного предприятия. М.: ИНФРА-М, 2017. 76 с.
2. Абрютина В.А. Современное планирование и управление ресурсами предприятия // Финансовый директор. 2017. № 5.

3. Ананьев С.В. Оптимизация систем управления ресурсами предприятия. М.: Альфа-Пресс, 2017. 72 с.

4. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.

5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

PROBLEMS OF MANAGEMENT USE OF RESOURCES OF THE ENTERPRISE

Ivanova A.S.

Abstract. The article discusses the management of the use of enterprise resources, outlines the main directions for improving the management of the use of enterprise resources.

Keywords: use of resources, resource management, enterprise resources.

Об авторе:

Иванова Анастасия Сергеевна – студент кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Ivanova Anastasia Sergeevna – Student of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Research Manager – Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor, Head of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

ОСНОВНЫЕ ЦЕНООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ДЛЯ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В Г. ТВЕРИ

Карцева В.В., Титова А.С., Калгина М.В.

© Карцева В.В., Титова А.С.,
Калгина М.В., 2020

Аннотация. В статье приведены основные ценообразующие факторы для рынка жилой недвижимости г. Твери. Была проанализирована динамика спроса и предложения. Перечислены основные факторы, влияющие на рынок недвижимости. Сделаны выводы о том, что ситуация постоянно меняется и рынок недвижимости требует систематического мониторинга.

Ключевые слова: недвижимость, рынок недвижимости, факторы, цена, местоположение, техническое состояние, площадь, этаж.

В настоящее время недвижимое имущество пользуется большим спросом. Существует много различных факторов, обуславливающих цену жилья. Одни из них лишь незначительно уменьшают цену квартиры либо увеличивают, другие же оказывают существенное влияние.

На цену жилой недвижимости влияют четыре основных ценообразующих фактора: местоположение, техническое состояние, этаж и площадь [1].

Местоположение

Ценовая категория квартир напрямую связана с их местоположением.

В Твери четыре административных района:

Пролетарский,

Центральный,

Московский,

Заволжский.

Однако ценовое деление не совпадает с административным, т. к., например, некоторые объекты, входящие в состав Московского, Пролетарского и Заволжского района, территориально находятся в центре города. Поэтому правильнее будет разделить город на три ценовых зоны: центр города, среднюю часть и окраину. Тверь имеет концентрическую планировку, поэтому можно предположить, что самым дорогим районом будет центральный, т. к. именно в этом месте сосредоточена основная инфраструктура города, а самым дешевым – окраина города.

Для подтверждения выдвинутой теории проанализируем рынок недвижимости Твери. Для этого на сайте «Авито» выбрали объявления о продаже и покупке однокомнатных квартир в пятиэтажных домах на средних этажах в хорошем состоянии [2].

Средняя цена квартиры:

расположенной в центре города – 1 900 000 руб.;

в середине – 1 803 000 руб.;

на окраине – 1 600 000 руб.

Как и ожидалось, наиболее дорогие квартиры находятся в центре города, а самые дешевые – на окраине.

Для большей наглядности рассчитаем среднее отклонение в цене 1 кв. м в процентах. Результаты расчетов показали, что цена квартиры в центре города превышает цену в среднем на 2,7 %, а разница между центром и окраиной равна 21,5 %. В свою очередь, разница между серединой города и ее окраиной – 18,8 %. Результаты вычислений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Цены однокомнатных квартир в зависимости от местоположения

Расположение однокомнатной квартиры	Площадь, кв. м	Цена за 1 кв. м, руб.	Средняя цена за 1 кв. м, руб.	Фактическая цена, руб.	Средняя цена, руб.
Центр	32	67 187	60 567	2 150 000	1 900 000
	31	54 838		1 700 000	
	31	59 677		1 850 000	
Середина	30,9	56 957	58 931	1 760 000	1 803 000
	31	54 838		1 700 000	
	30	65 000		1 950 000	
Окраина	37	47 297	48 820	1 750 000	1 600 000
	31,7	44 164		1 400 000	
	30	55 000		1 650 000	

Площадь

Площадь квартиры также является немаловажным фактором, влияющим на цену. Чем больше площадь квартиры, тем более высокую цену она будет иметь, однако удельная цена 1 кв. м с увеличением площади уменьшается. На основе данных с сайтов «Авито» и «Циан» был проведен анализ цен одно-, двух- и трехкомнатных квартир в соседних девятиэтажных панельных домах (табл. 2) [2; 3].

Таблица 2

**Цены одно-, двух- и трехкомнатных квартир
в соседних девятиэтажных панельных домах**

Квартира	Площадь квартиры, кв. м	Цена за 1 кв. м, руб.	Средняя цена за 1 кв. м, руб.	Цена квартиры, руб.	Средняя цена квартиры, руб.
Однокомнатная	37	50 000	51 926,06	1 850 000	1 933 333
	37,7	51 724,13		1 950 000	
	37	54 054,05		2 000 000	
Двухкомнатная	52	50 961,54	49 713,14	2 650 000	2 560 000
	49,6	51 008,06		2 530 000	
	53	47 169,811		2 500 000	
Трехкомнатная	69	50 000	50 676,10	3 450 000	3 416 666,66
	67	50 746,26		3 400 000	
	66,3	51 282,05		3 400 000	

Проанализировав данные из табл. 2, можно сделать вывод о том, что наибольшую удельную цену имеют однокомнатные квартиры, а наименьшую – двухкомнатные. Разница в цене 1 кв. м между однокомнатной и двухкомнатной квартирами составляет 4,35 %, между двухкомнатной и трехкомнатной – 1,92 %, однокомнатной и трехкомнатной – 2,43 %. Это можно объяснить тем, что спрос на двухкомнатные квартиры выше (на дату проведения исследования – 27 ноября 2019 года).

Техническое состояние

Первое, что привлекает покупателей недвижимости, – это состояние дома, в котором непосредственно располагается квартира. Если дом старый или его состояние близко к аварийному, то цена жилья будет ниже. Если дом новый или выглядит ухоженным, то квартира будет стоить дорого.

На цену квартиры также влияют состояние внутренних помещений и тип отделки. Если внешний вид квартиры оставляет желать лучшего, а коммуникации пришли в негодность и требуется их замена, то ее цена будет ниже, т. к. новым жильцам будет необходимо потратить немалые деньги на ремонт [4].

Для анализа влияния технического состояния квартиры на ее цену обратимся к данным с сайтов «Авито» и «Циан». Из представленных объявлений были отобраны объявления о продаже и покупке однокомнатных квартир с разным техническим состоянием [2; 3]. Данные приведены в табл. 3. Для анализа были взяты однокомнатные квартиры на средних этажах в девятиэтажных домах, расположенных в соседних домах в районе Комсомольского проспекта.

Таблица 3

Технического состояние однокомнатных квартир,
расположенных в соседних домах
в районе Комсомольского проспекта

Техническое состояние квартиры	Площадь квартиры, кв. м	Цена за 1 кв. м, руб.	Средняя цена за 1 кв. м, руб.	Цена квартиры, руб.	Средняя цена квартиры, руб.
Хорошее	35,6	67 415,73	61 905,94	2 400 000	2 266 666,66
	37,3	54 959,78		2 050 000	
	37,1	63 342,31		2 350 000	
Пригодное для жизни	37	50 000	51 483,97	1 850 000	1 916 666,66
	37	54 054,05		2 000 000	
	37,7	50 397,88		1 900 000	
Требуется ремонт	35,9	47 353,76	47 205,68	1 700 000	1 710 000
	36,8	45 652,17		1 680 000	
	36	48 611,11		1 750 000	

Таким образом, можно сделать вывод о том, что техническое состояние квартиры имеет непосредственное влияние на ее цену. Разница между ценой 1 кв. м квартиры в хорошем состоянии и пригодной для жизни составляет 18,38 %, между хорошей и требующей ремонта – 27,05 %, пригодной для жизни и требующей ремонта – 8,67 %.

Этаж

Важным фактором, влияющим на цену квартиры, является этаж, на котором она расположена [5]. Наименьшим спросом пользуются квартиры на первых–пятых этажах пятиэтажных домов. Жильцы первых этажей часто страдают от повышенного уровня уличного шума (дети, играющие на придомовой территории, звуки от проезжающих машин и т. д.), близости подвалов, приводящей к сырости и появлению грызунов. Необходимо постоянно занавешивать окна от посторонних глаз. Жильцов пятых этажей, как и первых, грабят чаще, чем других этажей. Возможные протечки в крыше являются еще одной причиной, по которой квартиры на последних (верхних) этажах пользуются меньшим спросом. Еще одним минусом таких квартир является то, что на в них очень холодно или слишком жарко [6]. Таким образом, что самыми востребованными являются квартиры, расположенные на средних этажах.

С целью установления влияния фактора этажа на цену квартиры проанализируем размещенные на сайте «Циан» объявления о покупке и продаже вторичной недвижимости в г. Твери [3]. Для сравнения были выбраны однокомнатные квартиры, расположенные в соседних пятиэтажных домах на ул. Можайского в Московском районе (пятиэтажное жилое здание). Средняя цена на квартиры, расположенные на первом этаже, соста-

вила 1 553 000 руб. На пятом этаже средняя цена квартиры – 1 736 000 руб. Средняя цена квартир, расположенных в середине здания (на третьем этаже), была равна 1 660 000 руб. Таким образом, несмотря на предположения о том, что наиболее высокая цена квартиры будет на третьем этаже, то есть расположенном в центре здания, не оправдались. Разница между ценой квартиры на первом и пятом этажах составила 1,6 %, между последним и третьим – 2,7 %, между первым и третьим – 4,2 %. Представим зависимость цены квартиры от этажа в виде графика на 27 ноября 2019 года (рисунок).

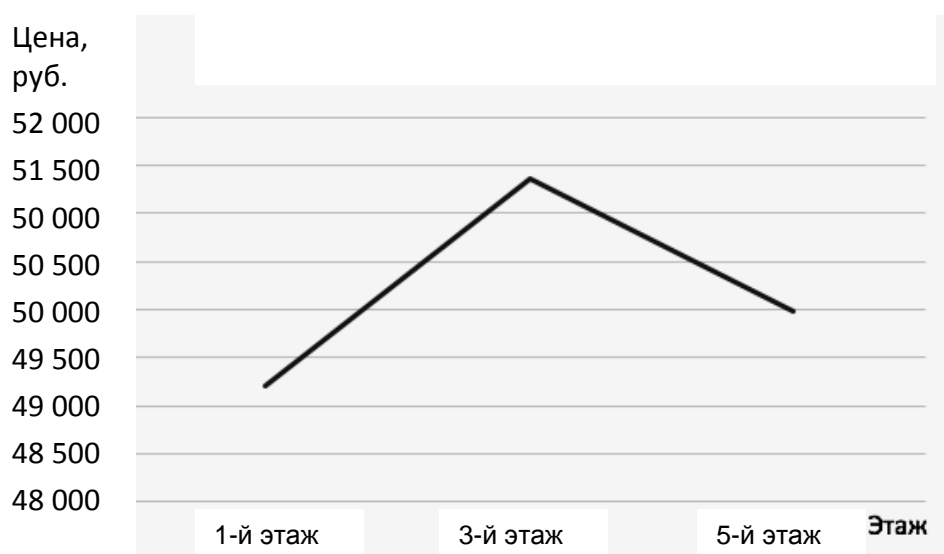


График зависимости цены квартиры от этажа, на котором она расположена

В заключение скажем, что на данный момент рынок недвижимости в г. Твери развит очень хорошо. В основном в городе представлены многоэтажные жилые дома. В связи с развитием инфраструктуры и укрупнением города появляется много новостроек. Основными ценообразующими факторами являются местоположение, площадь, техническое состояние квартиры и этаж, на котором она располагается. Однако ситуация постоянно меняется, рынок недвижимости требует систематического мониторинга.

Библиографический список

1. Саморегулируемая межрегиональная ассоциация оценщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smao.ru> (дата обращения: 27.11.2019).
2. Недвижимость в Твери [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.avito.ru/tver/nedvizhimost> (дата обращения: 20.11.2019).
3. Вторичное жилье в Твери [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tver.cian.ru> (дата обращения: 26.11.2019).
4. Грибовский С.В. Оценка стоимости недвижимости: учебное пособие. М.: Маросейка, 2009. 432 с.

5. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)» от 8 октября 2014 года: приказ Минэкономразвития Рос. Федерации от 25.09.2014 № 611. Доступ из справ. правовой системы «Гарант». Источник: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70654170> (дата обращения: 27.11.2019).

6. Тарасевич Е.И. Методы оценки недвижимости. СПб.: Технобалт, 1995. 247 с.

THE MAIN PRICE-FORMING FACTORS FOR RESIDENTIAL REAL ESTATE IN THE CITY OF TVER

Kartseva V.V., Titova A.S., Kalgina M.V.

Abstract. The article presents the main price-forming factors for the residential real estate market in Tver. The dynamics of supply and demand were analyzed. The main factors affecting the real estate market are listed. It is concluded that the situation is constantly changing and the real estate market requires systematic monitoring.

Keywords: real estate, real estate market, factors, price, location, technical condition, area, floor.

Об авторах:

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Геодезия и кадастр», доцент кафедры «Автомобильные дороги, основания и фундаменты», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Титова Анна Станиславовна – студент инженерно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: titova.anechka@inbox.ru

Калгина Мария Витальевна – студент инженерно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kvm8020@gmail.com

About authors:

Kartseva Vera Viktorovna – Ph.D in (Economic) Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Associate Professor of the Department of Roads, Substructures and Foundations, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Titova Anna Stanislavovna – Student of the Faculty of Civil Engineering, Tver State Technical University Tver. E-mail: titova.anechka@inbox.ru

Kalgina Maria Vitalievna – Student of the Faculty of Civil Engineering, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kvm8020@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Козлов Я.Г.

© Козлов Я.Г., 2020

Аннотация. Статья посвящена проблеме оценки экономического состояния предприятия. Рассмотрены методы и показатели, исследуемые при имитационном моделировании процесса диагностики. Разработаны методические подходы к анализу экономического состояния предприятия.

Ключевые слова: метод, показатель, анализ, экономическое состояние.

В настоящее время становятся особенно актуальными проблемы улучшения экономического состояния предприятия. Для того чтобы оценить уровень этого состояния необходимо использовать специальные методы и показатели.

Существует множество различных мнений по поводу определения методов и показателей, отражающих уровень экономического состояния предприятия.

Методы и показатели экономического анализа демонстрируют не только качество реализации, но значимость. Все методы и показатели отражают характер использования экономических ресурсов. Главным содержанием экономического анализа является выяснение уровня состояния использования экономических ресурсов предприятием.

А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин показатели и методы экономического состояния трактуют следующим образом: это величины и характеристики, показывающие состояние экономики предприятия [7, с. 165] В.В. Верещака говорит о том, что они представляют собой совокупность способов, позволяющих оценить ситуацию на предприятии. Он дал определение горизонтального и вертикального анализа экономического состояния предприятия; оба вида анализа считаются эффективными средствами для изучения состояния компании и результативности ее деятельности [4, с. 11].

Анализ ликвидности и платежеспособности – одно из главных средств выявления экономической стабильности компании. Итоги анализа – существенная часть информационного обеспечения финансовых аналитиков. П.И. Разиньков и О.П. Разинькова определяют ликвидность баланса как степень покрытия обязательств организации активами [5, с. 40]. От уровня ликвидности зависит платежеспособность компании.

Главным показателем ликвидности принято считать превышение стоимости оборотных активов над краткосрочными пассивами. Чем больше данное соотношение, тем более благоприятно экономическое состояние с точки зрения ликвидности. Коэффициент текущей ликвидности показывает, достаточно ли у компании денег для погашения краткосрочных обязательств в течение отчетного периода. Значение этого показателя должно находиться в диапазоне 1,5–2. Если коэффициент больше 3, то это свидетельствует о том, что нерационально используются средства предприятия [6, с. 80].

Алгоритм анализа финансовой устойчивости дан П.И. Разиньковым и О.П. Разиньковой. Основная характеристика в анализе – финансовая стабильность предприятия. Она основывается на рациональном соотношении оборотных и внеоборотных активов. Вышеназванный анализ позволяет установить, насколько организация независима с экономической точки зрения и является ли ее экономическое положение устойчивым.

Различают следующие типы финансовой устойчивости:

абсолютная (все расходы предприятия покрываются оборотными активами, то есть предприятие не зависит от внешних кредиторов);

нормальная (для покрытия расходов, помимо оборотных средств, предприятие использует долгосрочные заемные средства);

неустойчивая (утрата ликвидности и платежеспособности, уменьшается дебиторская задолженность и ускоряется оборачиваемость оборотных средств, восстановление равновесия происходит за счет собственных средств);

кризисная (компания находится на грани разорения, денежные средства и дебиторская задолженность не покрывают кредиторскую задолженность).

Положительным фактором финансовой стабильности считается наличие источников погашения расходов, а отрицательным – возрастание величины расходов.

Коэффициент финансовой устойчивости рассчитывается как соотношение капитала к величине активов предприятия. Его норма – от 0,5–0,7. Увеличение коэффициента указывает на финансовую независимость компании, сокращение риска возникновения экономических затруднений.

Н.Н. Быкова отмечает, что рентабельность – это условный показатель экономической эффективности предприятия [3, с. 372]. Например, рентабельность продаж показывает долю прибыли в выручке, а ее коэффициент определяет главный аспект деятельности фирмы – уровень реализации товаров.

О.Г. Блажевич, В.Д. Мрищук, в свою очередь, определяют рентабельность продаж как индикатор ценовой политики.

Показатель рентабельности продаж обуславливается результативностью отчетного периода [2, с. 30].

Для факторного анализа рентабельности продаж широко применяется модель Дюпона. С помощью нее исследуют финансовые коэффициенты, позволяющие оценить потенциал организации для увеличения рентабельности собственного капитала. Данная модель была впервые использована компанией DuPont в 1920 году.

Дополнительно к расчету модели Дюпона можно исчислить факторную модель индекса деловой активности.

Если представить индекс деловой активности как произведение коэффициента оборачиваемости оборотных активов и рентабельности продаж по чистой прибыли, то можно получить оценку факторов, влияющих на деловую активность.

Деловую активность компании считают одной из составляющих управления экономическим состоянием организации. Показателями деловой активности являются конкретные экономические коэффициенты, которые характеризуют степень эффективности вложенных активов. Данная эффективность зависит от скорости оборачиваемости активов предприятия. Иными словами, показатели деловой активности являются также показателями оборачиваемости.

И.В. Колчина отмечает, что анализ движения денежных потоков предоставляет возможность учесть все движение денежных средств предприятия [8, с. 426].

Выделяют три вида денежных потоков:

текущая деятельность (осуществляется в соответствии с уставом);

инвестиционная деятельность (связана с приобретением и продажей ценных бумаг, внеоборотных активов);

экономико-финансовая деятельность (связана с получением и погашением займов и кредитов).

Е.В. Анисимова дает следующие определения: положительный денежный поток – деньги, поступившие на предприятие; отрицательный – денежные средства, направленные на удовлетворение нужд предприятия [1, с. 197]. Нормой считается превышение положительного денежного потока над отрицательным.

Чистый денежный поток характеризует превышение положительного денежного потока над отрицательным. Он рассчитывается по каждому виду деятельности и в целом по предприятию.

По моему мнению, нельзя согласиться в полной мере с определениями понятий «показатели анализа экономического состояния» и «методы анализа экономического состояния», которое дает В.В. Верещака.

Определения, имеющие место в трудах Н.Н. Быковой, как мне кажется, сходно с определениями О.Г. Блажевича, В.Д. Мришук. На мой взгляд, наиболее полно раскрыли содержание понятий А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин [7, с. 165].

Таким образом, с помощью системы показателей и методов анализа можно изучить эффективность использования экономических ресурсов и улучшить экономическое состояние предприятия.

Библиографический список

1. Анисимова Е. В. Формирование стратегии управления оборотным капиталом // Приоритетные направления совершенствования организационно-экономического, учетно-финансового и правового механизма. Воронеж: ВГАУ, 2017. С. 195–199.
2. Блажевич О.Г., Мрищук В.Д. Сущность оборотных активов и повышение эффективности их использования на предприятии // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2016. № 1 (34). С. 27–35.
3. Быкова Н.Н. Понятие рентабельности предприятия // Молодой ученый. 2016. № 29 (133). С. 372–374.
4. Верещака В.В. Экономический анализ экономического положения предприятия // Экономист. 2017. № 12. 12 с.
5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.
6. Разиньков П.И., Разинькова О.П., Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.
7. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Финансы предприятий. М.: ИНФРА-М, 2016. 256 с.
8. Финансы предприятий / под ред. И.В. Колчиной. М.: Норма, 2018. 448 с.

PROBLEMS OF EVALUATION OF THE ECONOMIC STATE OF THE ENTERPRISE

Kozlov Y.G.

Abstract. This article is devoted to the problem of assessing the economic condition of an enterprise. The article discusses the methods and indicators studied in the simulation of the diagnostic process, developed methodological approaches to the analysis of the economic condition of the enterprise.

Keywords: method, index, analysis, index, economic condition.

Об авторе:

Козлов Ярослав Геннадьевич – студент направления «Торговое дело», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.
E-mail: thelucky97@mail.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Kozlov Yaroslav Gennadevich – Student in the Direction «Trading», Tver State Technical University, Tver. E-mail: the lucky97@mail.ru

Research Manager – Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 332.12

ОРИЕНТИРЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНА

Котельников К.А., Котельникова Ю.А.

© Котельников К.А.,
Котельникова Ю.А., 2020

Аннотация. Предложены ориентиры развития производительных сил и рекомендации по их активизации в социально-экономическом пространстве региона. Описана роль производительных сил в рамках парадигмы устойчивого развития территории. С учетом возможностей и ограничений, наложенных на факторы материальной и нематериальной природы, отдельно рассмотрена роль институциональных условий и обоснованы положения об актуальности формирования системы управления, выработки единой стратегии в отношении производительных сил региона. Показано, что эта стратегия должна отличаться сбалансированностью интересов ее участников, обеспечивать согласованность принимаемых решений, сформировать конкурентную среду и режим природопользования.

Ключевые слова: территория, регион, производительные силы, активность, социально-экономическое развитие, рост, пространство, потенциал, управление.

Сегодня в научно-экспертном сообществе вопросы стратегии и тактики экономического роста, а также регионального развития освещаются по-особенному – с позиции «новой реальности» и «новой нормальности». Очевидно, что меры по стимулированию территориального развития зависят в известной степени от особенностей государственной политики на

региональном уровне, которые определяют возможности, механизмы и вектор развития экономики региона. Многообразны вопросы пространственно-временного развития, основные направления социальной политики, формирования инвестиционного климата и повышения инвестиционной привлекательности, территориального управления, процессов централизации и децентрализации, экономической безопасности и самостоятельности субъекта РФ, оценки эффективности мер государственной поддержки и адаптации региона к реалиям современных институциональных условий. Вместе с тем многие территориальные образования еще не выработали адекватной модели развития либо та, что формально существует, является крайне жесткой, а это не позволяет активизировать и реализовать потенциал территории в ближайшей перспективе. К тому же на очередном этапе развития прогнозируется переориентация драйверов экономического роста, поэтому вследствие огромных различий экономической, географической, социально-демографической и другой природы унифицированный подход к регионам невозможен. Такой подход представляется вполне оправданным при решении частных задач региональной политики, которые носят инерционный, долговременный характер. В этом свете наиболее актуальными становятся вопросы активизации производительных сил (ПС) в пространстве региона. Они должны обсуждаться и анализироваться уже на стадии предпроектных научных и технико-экономических проработок, в ходе процесса разработки и внедрения организационно-методологического аппарата стимулирования, оценки и контроля результатов при их реализации. Для успешного анализа необходимо, по мнению К.А. Котельникова, повысить регулируемую роль региональных структур государственной власти и управления, а также обратить их внимание на то, что интересы страны, каждого региона, и Тверского в частности, требуют: пересмотра сложившихся в последнее время представлений о драйверах и детерминантах территориального развития и о той роли, которую выполняет комплекс производительных сил; привлечения научного и экспертного сообщества для скорейшей разработки новых методологических средств, способствующих активизации развития ПС; проведения экспертизы состояния и оценки потенциала производительных сил, что поможет раскрыть тенденции и перспективы развития территории, определить инструменты и меру регулирующего воздействия; нового подхода (с ресурсосберегающих позиций) к вопросу активизации и интенсивного использования всего потенциала производительных сил; выработки взвешенной и твердой позиции в отношении производительных сил, которая должна являться частью региональной политики; выделения руководящих принципов и критериев оптимальности региональной политики, которая обязана иметь многоуровневый характер и четко распределенные сферы ответственности, а также инструменты ее реализации.

Эффективное развитие производительных сил региона предполагает внедрение стимулирующего подхода к управлению [3]. Именно благодаря

поддержанию стабильного высокого уровня активности производительных сил в целом (и каждого элемента структуры в частности) обеспечивается устойчивое сбалансированное развитие любой территории.

Схема активизации территориальной структуры производительных сил составлена в соответствии с исследованиями К.А. Котельникова [2; 6; 7] как результат их систематизации и интерпретации в рамках рассматриваемого вопроса. Одновременно модель активизации территориальной структуры ПС выступает как строгая последовательность взаимосвязанных этапов, где важным звеном системы является «алгоритм оценки факторной активности ПС территории» [8] (рис. 1).



Рис. 1. Модель активизации территориальной структуры ПС

Представленный процесс носит итеративный характер, то есть присутствует постоянный возврат на предыдущий этап с учетом поступающей новой информации, смены приоритетов и т. д. Для построения схемы активизации производительных сил региона был использован метод «дерева целей», основанный на системно-целевом подходе. Отметим, что А.Г. Глебова и К.А. Котельников сознательно говорят об «активизации», которая

позволит повысить уровень активности ПС региона и, как следствие, темпы социально-экономического развития [2].

Очевидно, что эффективное развитие ПС территории по тому или иному пути, подразумевает как количественный, так и качественный анализ, ревизию и переоценку значимости структурных элементов ПС [5], внедрение нового подхода к развитию региона с акцентом на заявленных позициях активации и совершенствования комплекса элементов ПС при безусловном сохранении всего текущего потенциала и многообразия природно-ресурсного, социально-демографического, экологического, этнокультурного и инвестиционного характера. «Объективная их обусловленность связана с условиями материального производства» [1], необходимостью поддержания производственных пропорций, «обеспечивающих наличие и органичное сочетание всех факторов производства в пространственном и временном разрезах, перманентность и согласованность воспроизводственных процессов, контроль итоговых показателей». [9]

Ключевыми ориентирами трансформации управленческих воздействий на ПС, по мнению К.А. Котельникова, в русле региональной политики должны стать:

1) совершенствование системы планирования в регионе на долгосрочную перспективу. Ожидается, что такая смена целевых установок, задач и приоритетов регионального развития, их взвешенное обоснование в ходе процесса разработки стратегических планов и программ даст положительный экономический и социальный эффект. Для сравнения альтернативных вариантов развития важны не только оценка и сравнительный анализ элементов ПС, но и дальнейшая проработка организационно-методологических средств диагностики социально-экономического положения региона, как, собственно, и входящих в его состав административно-территориальных единиц [6];

2) создание и последовательное внедрение системы диагностики социально-экономического положения с учетом унифицированной методологической базы и единого стандарта мер для оценки показателей, условий и факторов эффективного развития ПС региона. Эти показатели «необходимы для коррекции динамики и направления социально-экономического развития на мезоуровне, успешного решения проблем региона и задач трансформации системы управления ПС в пространстве территории» [4];

3) трансформация системы управления ПС в мезопространстве территории, которая предусматривает не только количественное и качественное изменение структуры органов власти и управления, но и создание институциональных условий по внедрению общественного аудита показателей эффективности экономического роста и развития социальной среды, интенсификацию внутреннего потенциала региона, диалог между властью, деловым сообществом и гражданским обществом [7];

4) формирование механизма внутри- и межрегиональных отношений с опорой на принципы взаимовыгодного сотрудничества. Большой интерес представляет создание такой системы управления ПС, которая направлена не только на учет интересов, составляющих менеджмент структур органов власти и хозяйствующих субъектов, но и на повышение качества жизни населения, удовлетворение его потребностей посредством обновления форм и методов управления, включая общественную организацию труда, реализацию важных проектов социальной сферы, деятельность региональных и местных органов власти и управления;

5) создание и совершенствование кадрового потенциала региона на основе обширного внедрения инновационных технологий, методов и средств в области систем подготовки и переподготовки кадрового состава, повышения квалификации и творческой активности кадров для реализации целей планомерного повышения конкурентоспособности наукоемких отраслей, обеспечивающих в последующем закономерный переход к инновационной модели развития.

Представленный подход обеспечивает органам власти и управления на региональном уровне возможность активно воздействовать на ПС, (начиная от разработки мер управляющего воздействия и оценки их возможного влияния и заканчивая реализацией на всех этапах осуществления, комплексной оценкой эффективности).

Кроме того, К.А. Котельников полагает, что сегодня команды по разработке мер активизации и контроля эффективности ПС должны быть в обязательном порядке включены в систему управления ПС, что в перспективе позволит обеспечить формирование полноценного частно-государственного партнерства, вывести известный нам диалог между властью, бизнесом и гражданским обществом по выработке согласованных решений на качественно новый уровень.

Состав *экспертного и методического советов* может быть различным. При этом он обязан включать представителей делового сообщества, независимых аналитических и консалтинговых центров, науки и высшей школы, наблюдательных общественных организаций и т. д.

Разработанная К.А. Котельниковым схема системы управления ПС региона представлена на рис. 2.



Рис. 2. Интегрированная схема системы управления ПС региона

Практическая направленность представленного решения установлена с помощью прогнозирования потребностей региона и выработки перспективных вариантов их удовлетворения с опорой на глубокий и всесторонний анализ возможностей ПС. При этом, пожалуй, основным направлением развития производительных сил региона должна стать поддержка высокого уровня их активности, что на данный момент является ключевой характеристикой стабильно развивающейся территории.

Библиографический список

1. Veselovsky M.Y., Pilipenko P.P., Savenko V.G., Glebova A.G., Shmeleva L.A. The Organization of the Innovation Transfer in the Agro-industrial Complex of Russia // *European Research Studies Journal*. 2017. No. 20. P. 484–499.
2. Глебова А.Г., Котельников К.А. Эволюция и современное понятие категории «производительные силы» // *Финансовая экономика*. 2019. № 4. С. 382–386.
3. Ковалев А.М. Диалектика способа производства общественной жизни. М.: Мысль, 1982. 256 с.

4. Коворова В.В., Михайлов Ю.В. Комплексное использование природных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kadast.org/conf/2012/pub/prirresurs/kopleks-isp-prir-res.htm> (дата обращения: 21.12.2019).

5. Котельников К.А. Комплексная индикативная оценка социально-экономического развития региона (на материалах Тверской области) // Саморазвивающаяся среда технического университета: сборник научных трудов. Тверь: ТвГТУ, 2017. С. 44–49.

6. Котельников К.А. Предпосылки развития производительных сил территории // Финансовая экономика. 2018. № 8. С. 431–435.

7. Котельников К.А. Производительные силы региона в контексте стратегии импортозамещения // Экономика знаний: теория и практика. 2018. № 4 (8). С. 50–63.

8. Котельников К.А. Экономико-математический подход среди методов изучения производительных сил региона: ретроспективный обзор // Общество. Наука. Инновации (НПК – 2019): сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции. Киров: ВятГУ, 2019. С. 56–61.

9. Фаринюк Ю.Т., Мигулев П.И., Глебова А.Г. Инновационное развитие АПК Тверской области. Тверь: ТГСХА, 2013. 176 с.

GUIDELINES FOR PERSPECTIVE DEVELOPMENT PRODUCTION FORCES IN SOCIAL ECONOMIC SPACE OF THE REGION

Kotelnikov K.A., Kotelnikova Yu.A.

Abstract. Guidelines for the development of productive forces and recommendations for their activation in the socio-economic space of the region are proposed. The role of productive forces in the framework of the paradigm of sustainable development of the territory is described. Taking into account the opportunities and limitations imposed on factors of material and non-material nature, the role of institutional conditions is considered separately and the provisions on the relevance of the formation of a management system and the development of a unified strategy for the productive forces of the region are justified. It is shown that this strategy should be distinguished by balancing the interests of its participants, ensuring consistency of decisions, and creating a competitive environment and environmental management regime.

Keywords: territory, region, productive forces, activity, socio-economic development, growth, space, potential, management.

Об авторах:

Котельников Константин Анатольевич – аспирант кафедры «Экономика и управление производством», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ikostey@live.ru

Котельникова Юлия Алексеевна – магистрант кафедры «Геодезия и кадастр», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: iyuliakotik@gmail.com

Научный руководитель – Глебова Анна Геннадьевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и управление производством», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Kotelnikov Konstantin Anatolyevich – Student of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ikostey@live.ru

Kotelnikova Yuliya Alekseevna – Graduate of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University. E-mail: iyuliakotik@gmail.com

Research Manager – Glebova Anna Gennadevna, Ph.D of Economics, Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 638.1

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Лавров М.А.

© Лавров М.А., 2020

Аннотация. Рассмотрены показатели социально-экономического развития региона. Исследованы методы определения и группировки социально-экономических индикаторов.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, регион, показатели социально-экономического развития, методика, расчет.

Экономика Российской Федерации характеризуется на данный момент несбалансированностью социально-экономического развития регионов, которое обуславливается:

все большим усилением межрегиональной конкурентной борьбы;
неравномерностью обеспечения необходимыми ресурсами;
отсутствием инвестиционной истории и т. д.

В связи со сложившейся неблагоприятной ситуацией в качестве приоритетных направлений должны выступать:

повышение роли инновационной деятельности в регионе;

улучшение экологической ситуации;

предоставление больших возможностей для реализации человеческого потенциала;

создание социально-экономической системы, которая должна соответствовать принципам и требованиям устойчивого социально-экономического развития [4, с. 145].

Поэтому были утверждены следующие законопроекты:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.

2. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.

Следует отметить, что утверждение в этой области единого научно-обоснованного подхода затрудняется тем, что понятие «социально-экономическое развитие» является очень сложным, не поддающимся однозначной трактовке [5, с. 5]. Так, социально-экономическое развитие может быть определено как единая органическая прагматичная непрерывная самоорганизующаяся динамическая целенаправленная система. В данном случае уже следует говорить не только об экономических показателях, но и о показателях, которые позволяют оценить уровень обеспеченности жизнедеятельности населения в анализируемом регионе [6, с. 132].

Многими авторами была изучена указанная проблематика. В различных исследованиях был сделан вывод о том, что понятие «регион» интерпретируется чаще всего как социально-экономическая система, а также как объект управления [1, с. 201]. Для того чтобы можно было сравнивать уровень социально-экономического развития одного региона с другим, необходимо разработать надлежащий инструментарий (показатели или набор показателей оценки эффективности социально-экономической системы, демонстрирующих конструкцию, в которой отдельные показатели выступают в качестве сопряженных систем) [3, с. 22].

По типу связи различают следующие показатели:

семантические (связаны по объему понятия. Связь определяется через разнообразные классификации и номенклатуры, где устанавливается однозначное содержание понятий и соотношение их объемов);

функциональные (один показатель разделяется на несколько связанных между собой);

стохастические (корреляционная связь значений между показателями. Мера данного изменения не может быть установлена однозначно: характеризующие ее показатели тесноты связи могут варьироваться во времени).

Специалисты называют разнообразные показатели, по-разному объединяют их в блоки, обоснованно подтверждают их ввод в систему для оценки.

Самым масштабным международным проектом является Программа развития городов «Хабитат III», которая нацелена на разработку, сбор и анализ городских индикаторов [2]. Национальные доклады территорий, согласно регламенту данной программы, включают в себя количественные и качественные показатели, которые группируют в шесть разделов: проблемы демографии в населенных пунктах; земельное и городское планирование; проблемы окружающей среды и урбанизации; проблемы управления и законодательства; особенности городской экономики; вопросы использования жилья и базового обслуживания.

В Российской Федерации на законодательном уровне утверждена потребность в формировании, сборе и передаче органами местного самоуправления органам государственной власти данных о социально-экономическом развитии регионов страны. В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» полномочия вышеуказанной области охватывают:

- организацию сбора статистических показателей, характеризующих состояние экономики и социальной сферы;
- предоставление указанных данных органам государственной власти;
- доведение до сведения жителей официальной информации о социально-экономическом и культурном развитии муниципального образования [7].

Таким образом, в настоящее время проблемы выбора показателей социально-экономического положения региона приобретают все более предметный характер. В связи с этим наблюдается изменение системы нормативно-правовых актов, их определяющих.

Можно выделить две группы методических указаний к оценке социально-экономического развития регионов:

1. Методики, созданные на анализе валового муниципального продукта (ВМП). А.В. Шевадрин призывает применять методологию анализа «городского продукта» (City Product) [9]. К достоинствам названной методики необходимо отнести возможность с помощью одного индикатора (ВМП) концептуально определить социально-экономическое развитие региона. Данный подход имеет недостатки. Результаты оценки могут быть вполне неоднозначными: регионы с большой плотностью населения, и, следовательно, высокими значениями ВМП, как правило, обладают сравнительно низкими значениями других показателей развития экономики (инвестиций, прибыльности организаций и т. д.) [9, с. 95].

А.А. Некрасов предлагает применять синтетический показатель социально-экономического развития регионов (на примере крупнейших горо-

дов), но прибегает лишь к одному индикатору – добавленной стоимости города, основанного на распределительном методе подсчета валового регионального продукта [6].

2. Совокупные методики анализа, потребность применения которых возникла в начале XX века. Первый подобный показатель в России был представлен в 1922 году Конъюнктурным институтом при Наркомате финансов СССР [8, с. 18]. Имеется целый ряд вариантов определения интегрального индикатора: по средней арифметической, средней геометрической, с помощью коэффициентов.

Проделанный анализ систематических подходов к оценке социально-экономического развития регионов и определению результатов реализации тактических планов регионов позволяет сделать вывод о том, что тема изучена хорошо. Однако следует отметить, что в связи с неоднородностью регионов сравнение их может быть затруднено, т. к. методику с одними показателями нецелесообразно применять к другому региону.

Библиографический список

1. Громько Г.Л. Социально-экономическая статистика. М: МГУ, 2016. 389 с.

2. Методические рекомендации по разработке Национальных докладов о развитии населенных пунктов стран СНГ ко Всемирной конференции ООН по населенным пунктам Хабитат III [Электронный ресурс]. – Режим доступа: unhabitat.ru/assets/files/publication/Habitat_Recommendations.doc (дата обращения: 20.03.2020).

3. Некрасов А.А. Методическое обеспечение формирования результативно-ориентированной стратегии социально-экономического развития крупнейшего города: автореф. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05. Екатеринбург, 2014. 24 с.

4. Разиньков П.И., Оценка уровня управления потенциалом социальной защиты населения региона // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2020. № 1. С. 136–147.

5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Роль государства в формировании стратегии развития экономики РФ // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2017. № 3. С. 131–135.

6. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Государственное управление рынком труда: проблемы и перспективы // Саморазвивающаяся среда технического вуза: материалы III Всероссийской научно-практической конференции: в 2 ч. Под ред. Е.А. Евстифеевой, С.В. Рассадина. Тверь: ТвГТУ, 2018. С. 3–6.

7. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федер. закон [принят Гос. Думой 16.09.2003] // Российская газета. 2003. № 202 (8 октября).

8. Шамсутдинова А.Ф. Оценка уровня социально-экономического развития муниципальных образований как степень реализации административного ресурса // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». 2012. № 30. С. 14–20.

9. Шевадрин А.В. Оценка социально-экономического развития муниципальных районов Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. 2012. № 2 (21). С. 92–100.

PROBLEMS OF ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Lavrov M.A.

Abstract. The indicators of socio-economic development of the region are considered. Methods for determining and grouping socio-economic indicators are studied.

Keywords: socio-economic development, the region, indicators of socio-economic development, methods, calculating.

Об авторе:

Лавров Максим Александрович – магистрант кафедры «Менеджмент», направление «Государственное и муниципальное управление», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: lavrov.ma@mail.ru

Научный руководитель – Разиньков Павел Иванович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Lavrov Maxim Aleksandrovich – Graduate of the Department of Management in the Direction «State and Municipal Administration», Tver State Technical University, Tver. E-mail: lavrov.ma@mail.ru

Research Manager – Razinkov Pavel Ivanovich, Grand Ph.D in (Economic) Sciences, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 338.5

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ СМЕТНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

Москвина Ю.Н., Кузина О.В.

© Москвина Ю.Н., Кузина О.В., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы и изменения в ценообразовании. Произведен их краткий анализ.

Ключевые слова: сметные нормы, ценообразование, изменения в ценообразовании, реформа.

Сметное ценообразование занимает особое место в экономике строительства. В начале XIX века использовались так называемые урочные реестры, в которых указывались нормы расходов материалов, транспортных средств и затраты труда рабочих. Затем, в 1927–1930 годах, они были видоизменены и выпущены под названием «Свод производственных строительных норм». Очередные крупные преобразования произошли в 20-х годах XX века. Тогда в строительные нормы и правила включили элементные сметные нормы. В 1986 году были утверждены единые нормы и расценки для расчета затрат труда. Они являлись основополагающими источниками для формирования сметной документации. Методы составления и нормирования смет совершенствуются и по сей день с учетом изменений, происходящих в строительной отрасли.

В настоящее время главными проблемами сметного ценообразования являются многообразие методов ведения строительных работ и как отечественных, так и зарубежных технологий, которые не учтены в нормативных документах; низкие показатели точности в расчетах; отсутствие единых данных о стоимости строительных ресурсов и т. д. Вышеизложенные проблемы делают существующие нормативные документы не актуальными, в связи с чем в законодательство был внесен ряд поправок.

Сметное ценообразование регулируется следующими основными нормативными документами:

- 1) Градостроительным кодексом Российской Федерации (ГрК РФ);

2) государственными элементными сметными нормами (ГЭСН), внесенными в реестр Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1038/пр «Об утверждении сметных нормативов»;

3) федеральными единичными расценками (ФЕР), внесенными в реестр Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1039/пр «Об утверждении федеральных единичных расценок, федеральных сметных цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве, федеральных сметных расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств, федеральных сметных цен на перевозки грузов для строительства»;

4) методическими документами в строительстве (МДС):

МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ;

МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов;

МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли.

По Поручению Президента РФ от 21.01.2015 № ПР-89 Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ начало реформу системы ценообразования в строительстве, которая должна устранить причины, предопределяющие появившуюся необходимость в изменениях. Речь идет о создании современной нормативно-правовой и методической баз в сфере сметного делопроизводства. Подобные изменения будут способствовать получению более точных расчетов.

Результатом процесса нововведений в ценообразовании является принятие Федерального закона от 03.07.2016 № 369-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» и ст. 11 и 14 Федерального закона от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений», в которых федеральные органы государственной власти наделяются следующими полномочиями: ведение федеральных реестра сметных нормативов и государственной системы ценообразования в строительстве; создание системы мониторинга цен, включая виды и правила предоставления информации, важной для формирования цен строительных ресурсов; установление методик расчета последних; принятие сметных норм [1].

Предусмотрено также, что сметные нормативы строительных ресурсов должны применяться при определении стоимости возведения объектов, финансируемых с привлечением средств бюджетов всех уровней и юридических лиц, созданных публичными образованиями, организаций, в которых доля участия таких образований составляет более 50 %. Их необходимо учитывать при расчете сметной стоимости капремонта многоквартирного дома, осуществляемого полностью или частично за счет

средств регионального оператора, товарищества собственников жилья, жилищного, жилищно-строительного кооператива или иного специализированного потребительского кооператива либо собственников помещений в многоквартирном доме [1].

Развитие строительного ценообразования эксперты предлагают проводить по следующим этапам [2]:

1. *Создание современного правового и методического обеспечения строительного ценообразования.* На данном этапе уже существующие законодательные и нормативные акты дополнились Федеральным законом от 03.08.2018 № 342-ФЗ «О внесении изменений в Гражданский кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», в котором содержатся корректировки в части проектирования. Теперь в рамках единого государственного реестра при оформлении сведений о назначении объекта необходимо указывать их код в соответствии с классификатором объектов капитального строительства. Урегулирован также вопрос сноса объектов капитального строительства, которому была отведена отдельная глава в ГрК РФ.

2. *Формирование подходов к установлению сметных нормативов.* Отметим, что ФЕР и ГЭСН не обновлялись с 2001 года, в то время как количество и разнообразие ресурсов и материалов на рынке растет, что в свою очередь не позволяет сделать сметную стоимость какого-либо объекта точной. В связи с этим на основе Приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 13.04.2017 № 710/пр «Об утверждении Порядка утверждения сметных нормативов» издан Приказ Минстроя России от 06.04.2019 № 256/пр «Об утверждении плана утверждения (актуализации, пересмотра) сметных нормативов на 2019 год», которым были внесены дополнения в сметно-нормативную базу, направленные на применение новых технологий и материалов в строительстве.

3. *Актуализация системы мониторинга.* Данный этап необходим для обеспечения более прозрачного расхода средств. Документом, регламентирующим указанный этап, является Постановление Правительства РФ от 23.12.2016 № 1452 «О мониторинге цен строительных ресурсов», в котором устанавливаются правила мониторинга цен для дальнейшего размещения в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС).

Важным дополнением является возможность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей отправлять запрос в государственное учреждение для вступления в список предпринимателей для формирования сметных цен. Таким образом, информацию о стоимости можно получать от производителя строительных материалов и изделий, а не от посредника.

4. *Создание государственной информационной системы.* Существовавшее Постановление Правительства РФ от 23.12.2016 № 1452 «О мониторинге цен и строительных ресурсов» было дополнено Постановлением Правительства РФ от 15.05.2019 № 604 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». Новшеством данной поправки является ФГИС ЦС, в которой осуществляется переход от базисно-индексного метода к ресурсному. Система действует как облачная технология и подразумевает сбор и хранение данных от производителей строительных ресурсов. После проведения необходимых расчетов в системе производители строительных объектов смогут получить текущие сметные цены и другую полезную информацию. Предполагается, что данная система заработает с 2022 года.

В настоящее время продолжается реформирование в системе сметного ценообразования. Принятие необходимых законодательных и нормативных документов позволит актуализировать сметное делопроизводство и решит проблему с повышением точности расчетов смет и улучшением базы для их составления.

Библиографический список

1. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 14 Федерального закона «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»: Федер. закон [принят Гос. Думой 22.06.2016]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/71435352/> (дата обращения: 22.01.2020).

2. Дидковская О.В. Ильина М.В., Мамаева О.А. Развитие строительного ценообразования // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2018. № 10. С. 24–40.

ANALYSIS OF CHANGES IN THE ESTIMATED PRICING SYSTEM

Moskvina J.N., Kuzina O.V.

Abstract. This article discusses the problems and changes in pricing. Their brief analysis is made.

Keywords: estimated norms, changes in pricing, reform.

Об авторах:

Кузина Ольга Вячеславовна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: olya.balashova.2015@mail.ru

Москвина Юлия Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Kuzina Olga Vyacheslavovna – Undergraduate of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: olya.balashova.2015@mail.ru

Moskvina Julia Nikolaevna – Ph.D, Associate Professor of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver.

**ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ТВЕРИ
С ПОЗИЦИИ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ, ВОЗМОЖНОСТЕЙ
И ПРОВЕДЕНИЯ ДОСУГА
В РАМКАХ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ПРАВИТЕЛЬСТВА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тихова Н.Д., Шилова О.Г., Федорова М.А.

© Тихова Н.Д., Шилова О.Г.,
Федорова М.А., 2020

Аннотация. В статье рассмотрена модель досугового поведения молодого поколения в Тверском регионе на основе результатов мониторинга общественного мнения. Определена потребность научных исследований, проводимых сегодняшней молодежной средой с учетом региональных специфик досуга и возможностей для улучшения профессиональных качеств. Выявлено несоответствие между социально-культурными увлечениями молодежи и перспективами их удовлетворения в имеющихся в социально-культурной сфере учреждениях.

Ключевые слова: молодежь, Тверская область, занятость, досуг, благосостояние общества, опрос общественного мнения, окружающая среда.

Молодежь – социальное явление: группа, имеющая свою структуру и занимающая особое место в социальном пространстве населенного пункта. От реализации молодыми людьми на рынке труда своих ресурсов зависят благополучие и благосостояние общества [1]. Досуговая деятельность молодежи определяет ее образ жизни. Досуг – основа для социализации, профессионального самоопределения и формирования стиля жизни молодых людей. Одной из проблем Тверского региона считается неудовлетворительное состояние сети культурных и развлекательных заведений, что негативно сказывается на вкусах и досуговых приоритетах молодых людей.

Проведем анализ занятости молодежи в Тверском регионе и рассмотрим специфику организации досуга с помощью опроса, проведенного Центром содействия трудоустройству молодежи Тверского государственного университета, с целью изучения условий для экономического, культурного развития молодых людей, а также выявления их творческого, интеллектуального, лидерского потенциала. Объект исследования – молодые люди в возрасте 18–30 лет, проживающие в Тверской области.

Тверская область, согласно статистике, является регионом, на который миграционные процессы оказывают долгосрочное негативное влия-

ние. Расположение области между двумя крупными центрами – Москвой и Санкт-Петербургом – приводит к разрушению демографического потенциала. Низкие зарплаты и невозможность иметь достойное жилье приводят к перемене места жительства. В связи с этим увеличивается количество людей, которые отдают предпочтение заработкам вахтовым методом в Москве или Санкт-Петербурге. Заработная плата, предлагаемая устраивающимся на работу молодым специалистам, имеющим высшее образование, в Москве в два и более раза выше, чем на аналогичных вакансиях в Твери.

Численность молодежи (по данным на 01.01.2018) в Твери составляла около 90 000 человек [4]. По мнению большинства молодых людей, вакансии на тверском рынке труда не соответствуют профессиональным возможностям и требованиям по оплате.

К районам с самыми высокими (в среднем) зарплатами относятся Удомельский (43 000 руб.), Кесовогорский (36 000 руб.), Конаковский (32 000 руб.) [3]; к районам с самыми низкими (в среднем) зарплатами – Спировский (19 000 руб.), Молоковский (18 000 руб.), Оленинский (16 000 руб.) [3].

К сожалению, наблюдается снижение престижа рабочих специальностей. На первом месте в рейтинг профессий находятся юристы, нотариусы, на втором – экономисты, на третьем – менеджеры. Замыкают рейтинг такие специальности, как врач, инженер, программист и предприниматель. Среди рабочих профессий, как оказывается, выбирать тоже особо не из чего. Следует особо отметить, что профильные профессии сельского хозяйства для молодежи не привлекательны.

Ситуация на данный момент не выглядит радужной: свыше 50 % молодежи г. Твери не работают по специальности, 18 % – не имеют возможности повысить квалификационный уровень, 30 % – увеличить зарплаты, 30,5 % – продвинуться по служебной лестнице; 40 % опрошенных хотели бы поменять профессию и/или получить смежную.

Опросы тверских школьников показывают, что многие не владеют в достаточной степени информацией о профессиях, способах получения профессионального образования. Для большинства школьников доминирующей мотивацией при выборе профессии является престиж. Причем главные роли играют не спрос на рынке труда, не личные таланты и навыки, а некий социальный стереотип, которым хотят соответствовать выпускники школы.

Анализ профессиональных намерений выпускников школ, проведенный в 2015 году, показал, что большинство нацелено на поступление в вуз (80 % одиннадцатиклассников намерены получить высшее образование).

На территории города функционируют 13 государственных средних специальных учебных заведений, в которых обучаются 13 000 студентов. В вузах обучаются более 35 000 студентов; 70 % из тех, кто заканчивает тверские учебные заведения, находят работу в Твери [2].

В прошлом году (2019) были трудоустроены 2 561 выпускник вузов, 2 363 выпускника средних профессиональных учебных заведений [4].

С начала июля 2018 года спрос на рабочую силу составил 6 000 вакансий, из которых 58 % приходится на рабочие специальности. Для квалифицированных работников в сфере промышленности, строительства и транспорта, операторов производственных установок и машин, сборщиков и водителей были открыты 2 300 вакансий. Предложение неквалифицированной работы составило более 500 заявлений. Высок спрос на высококвалифицированных специалистов в области образования (348 вакансий), здравоохранения (336 вакансий), науки и техники (145 вакансий). В ближайшие три года в регионе планируется создать 8 963 новых рабочих мест.

Важнейшим аспектом жизни молодежи является досуг. В Тверском регионе недостаточно развита сеть культурных и развлекательных заведений, что негативно сказывается на вкусах молодого поколения и проведении им свободного времени. Для комфортного времяпровождения необходимы наличие благоустроенной среды, возможностей для занятий спортом, доступ к Интернету и т. д. С целью оценки досуга в целом, а также выявления резервов, способствующих улучшению качества проведения свободного времени, был проведен опрос студентов тверских вузов, школ.

Развитие сферы компьютерных развлечений, социальных сетей привело к распространению пассивных форм времяпровождения. В ходе социологического опроса молодежи Твери были получены следующие данные:

школьники (пребывание в Интернете – 67 %; занятия спортом – 45 %; общение с друзьями – 45 %; просмотр телепрограмм – 34 %; посещение кинотеатров – 12 %);

студенты колледжей и технических школ (проведение досуга в интернет-сетях – 74 %; общение с друзьями – 73 %; изучение учебной литературы – 52 %; просмотр телепрограмм – 44 %; чтение книг, газет – 40 %; занятия в спортзале – 38 %; посещение театров, музеев – 36 %);

студенты высших учебных заведений (общение с друзьями в интернет-сетях – 58 %; чтение книг и учебной литературы – 39 %; просмотр телепрограмм – 39 %; занятия спортом – 32 %; посещение кинотеатров – 32 %; другое – 3 %);

работающая молодежь (общение с друзьями – 59 %; просмотр телепередач – 56 %; интернет-общение – 49 %; чтение художественной литературы, газет, журналов – 42 %; поход в кино – 30 %; занятия спортом – 22 %, другое – 17 %, из которых самые распространенные ответы: «занятие домашними делами» и «работа в саду»; поход в театры, музеи – 6 %).

Большинство молодых людей, согласно данным опроса, предпочитают проводить время в Интернете (и чем больше свободного времени, тем больше времени человек проводит в Интернете). Многие респонденты (за исключением школьников), отметили, что свободное время проводят за

чтением художественной литературы, газет и журналов. При этом среди работающей молодежи и студентов с большим запасом свободного времени такое занятие в два раза популярнее, чем просмотр телевизора.

Предметом исследования также было освоение городского пространства молодежью города. Среди посещаемых объектов соцкультбыта преобладают молодежные организации, предприятия сферы услуг, социальная инфраструктура. Магазины посещают 34 % опрошенных; кафе, рестораны – 11 %; театры, цирк, кино – 6 %; другое – 5 %. Все объекты социальной структуры составили 88 %. Следует отметить, что ответы студентов и работающей молодежи кардинально различаются. Больше половины студентов посещают от 17 до 31 объектов города, 5 % молодых людей – от 31 до 44 объектов, 86 % рабочей молодежи – 10 объектов, не более 35 % – 5 объектов (без указания конкретных адресов).

Данные о посещении центра Твери также представляют интерес: 60 % рабочей молодежи посещает в среднем 5 объектов, 37 % – 6–10 объектов, менее 2 % – 1–15; 10 % студентов посещают 5 объектов в центре; 31 % – 6–10; 41 % – 11–15.

Молодежь практически не ходит в театры, на выставки. Опрошенные не упоминали о посещении исторических сооружений города, архитектурных памятников Твери. Можно сказать, что молодым людям известно около 20 % территории центра Твери. Рабочая молодежь Тверского региона периодически посещает центр города (большой частью в летний период). По мнению многих, плохая организация, недостаточная информированность, разобщенность молодых людей препятствуют развитию досуга.

Таким образом, результаты опроса подтверждают основную роль инфраструктуры в организации социального пространства. Улучшение инфраструктуры положительно влияет на уровень, качество, образ жизни, потребности представителей молодого поколения. Досуговая деятельность помогает определиться в профессиональной области и изменить образ жизни в лучшую сторону.

Модель досуга молодежи г. Твери является культурно-потребительской. Заинтересованность в формах времяпровождения, требующих интеллектуальных усилий, творческой активности, инициативности, незначительна. Изменить потребительское отношение к свободному времени – одна из важнейших задач общества.

К сожалению, муниципальные органы неэффективно работают в сфере организации досуга по причинам:

- а) недостаточного материального обеспечения;
- б) ограниченности свободы действий;
- в) использования устаревших методов работы с молодым поколением.

Нельзя сказать, что руководство ничего не делает по улучшению ситуации, но проводимая государственными структурами молодежная политика имеет недостатки. Конечно, есть кружки и секции, разработаны про-

граммы поддержки молодежи. Тем не менее остро стоит вопрос дефицита современных молодежных центров. Основными конкурентами клубам по месту жительства являются коммерческие центры развития, которые в настоящее время отвечают требованиям молодежи и создают все условия для ее прогрессивного развития.

Для решения проблемы, на наш взгляд, нужно разработать политику эффективной занятости молодежи, усовершенствовать программы; назначить педагогическим работникам достойную заработную плату; открыть бесплатные кружки и отделения для детей и подростков; предоставить бесплатную форму для участия в соревнованиях, конкурсах и обеспечить расходы на транспорт. Необходимо также оценить происходящие процессы социально-культурной дифференциации и скоординировать деятельность молодежных культурных учреждений, ориентируясь на увлечения молодых людей. Для приобщения к культуре, повышения качества жизни, предотвращения нарастания социального напряжения в молодежной среде должна быть сформирована программа профилактических мер, усилена роль молодежных центров, создаваемых для реализации потенциала молодежи, проявления инициатив и творческих тенденций в сфере досуга.

Библиографический список

1. Ленков Р.В. Социология молодежи. М.: Юрайт, 2018. 416 с.
2. Молодежь в России. 2010: статистический сборник. М.: Статистика России, 2010. 166 с.
3. Российский статистический ежегодник. 2018. М., 2018. 694 с.
4. Социально-экономическое положение Тверской области. 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/region/doc11128/Main.htm> (дата обращения: 26.02.2020).
5. Тверская область в цифрах: статистический ежегодник / ред. кол. В.Г. Кулаков [и др.]. Тверь: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тверской области, 2012. 286 с.

THE ASSESSMENT OF CITY ENVIRONMENT FROM THE PERSPECTIVE OF GOAL ACHIEVEMENT, POTENTIAL REALIZATION AND LEISURE ACTIVITY IN THE CONTEXT OF YOUTH POLICY OF TVER REGION GOVERNMENT

Tikhova N.D., Shilova O.G., Fyodorova M.A.

Abstract. This article considers the pattern of young generation's leisure behavior in Tver region based on monitoring public opinion; identifies the necessity of scientific research of today's youth environment, taking into account the regional specifics of leisure time and opportunities for improving professional skills. The authors reveal the discrepancy between socio-cultural interests

of young people and the perspectives of their satisfaction within the existing system of social and cultural institutions.

Keywords: young people, Tver region, employment, leisure-time, society welfare, public opinion poll, environment.

Об авторах:

Тихова Наталья Дмитриевна – магистр кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nata.karova.96@mail.ru

Шилова Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

Федорова Марина Алексеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: marfill68@gmail.com

About authors:

Tikhova Natalya Dmitrievna – Graduate of the Department of Structures and Constructions, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nata.karova.96@mail.ru

Shilova Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

Fedorova Marina Alekseevna – Graduate Student of the Department of Designs and Constructions, Tver State Technical University, Tver. E-mail: marfill68@gmail.com

УДК 652.1

ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ «УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ»

Тузова Е.М.

© Тузова Е.М., 2020

Аннотация. В статье приведены формулировки понятия «управление ресурсами на предприятии» разных авторов. Рассмотрена сущность экономической категории «управление ресурсами на предприятии». Выполнен анализ приведенных формулировок. Раскрыто содержание каждого из видов ресурсов.

Ключевые слова: управление ресурсами, предприятие, ресурсы.

Категория «производственные ресурсы» является одной из основополагающих экономических категорий. Любой организации для достижения поставленных целей необходимо потратить производственные ресурсы, получаемые как из внутренней, так из внешней среды. Производственные ресурсы оказывают большое влияние на эффективность и результативность работы организации.

Рассмотрим несколько определений понятия «ресурсы предприятия».

Л.А. Чалдаева характеризует ресурсы предприятия как «совокупность финансовых и материальных активов, которые организация может использовать при создании продукции, товаров, работ или услуг» [1, с. 201].

Е.В. Мусатова определяет ресурсы предприятия «как необходимые средства, запасы и ценности, которые могут обеспечить стабильность работы организации для достижения запланированных целей» [2, с. 72].

В.В. Ковалев характеризует ресурсы предприятия «как совокупность материальных и нематериальных благ, необходимых для производства продукции» [3, с. 171].

Таким образом, можно сформировать одно общее определение понятия «ресурсы предприятия»: запасы, средства и товарно-материальные ценности, которые необходимы при производстве продукции, товаров, работ или услуг. Ресурсы классифицируют по-разному.

В.С. Ефремов выделяет следующие виды ресурсов: «материальные, трудовые, финансовые, информационные» [4, с. 67].

П.И. Разиньков и О.П. Разинькова в качестве основных групп ресурсов называют человеческие (трудовые) ресурсы, капитал, материальные ресурсы, технологию и информацию [6, с. 42].

С.Р. Филонович различает трудовые, материальные, энергетические, финансовые, информационные, технологические и другие ресурсы [5, с. 225].

Ресурсы также классифицируют по уровню влияния:

на продукт (прямые и косвенные);

объемы производства (переменные и постоянные).

Кроме того, выделяют производственные, коммерческие и управленческие ресурсы.

По времени использования различают долгосрочно, краткосрочно используемые ресурсы и ресурсы, потребляемые сразу.

Ресурсы могут быть возобновляемые и невозобновляемые.

Существуют накапливаемые ресурсы (земля, компетенции и др.) и ненакапливаемые (полностью потребляемые в производственном процессе) [7, с. 80].

Для того чтобы раскрыть сущность экономической категории «управление ресурсами на предприятии», следует раскрыть содержание каждого из видов ресурсов.

Производственная деятельность предприятия обеспечивается эффективным использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов

и основных производственных фондов, являющихся средствами труда и материальными условиями процесса труда [8, с. 105].

Основные производственные фонды – это средства труда, задействованные во многих производственных циклах, сохраняющие натуральную форму и переносящие стоимость на производимую продукцию по частям по мере износа.

Как правило, организации потребляют большое количество материалов, т. к. они являются материальной основой изготавливаемого продукта. Материалы в процессе производства полностью переносят стоимость на стоимость производимой продукции.

Трудовые ресурсы – это главный ресурс предприятия, т. к. эффективность их формирования и использования определяет конечный результат деятельности предприятия.

Финансовые ресурсы организации – это совокупность денежных средств, находящихся в кассе и на счетах фирмы. Эффективность применения финансовых ресурсов обуславливает уровень финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности организации.

Таким образом, категория «управление ресурсами на предприятии» имеет многоаспектный, комплексный характер.

Библиографический список

1. Экономика предприятия: учебник для бакалавров / под. ред. Л.А. Чалдаева. М.: Юрайт, 2015. 205 с.
2. Мусатова Е.В. Управление материальными запасами на промышленных предприятиях // Молодой ученый. 2018. № 29. С. 74.
3. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика. М.: Проспект, 2017. 1103 с.
4. Ефремов В.С. Стратегия бизнеса: концепции и методы планирования. М.: Финпресс, 1998. 192 с.
5. Филонович С.Р. Лидерство и практические навыки менеджера: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 9. М.: ИНФРА-М, 1999. 328 с.
6. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.
7. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Проблемы применения современных методов планирования и прогнозирования для совершенствования инновационного развития предприятия // Саморазвивающаяся среда технического университета: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2 ч. Тверь, ТвГТУ. С. 78–82.
8. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

THE CONCEPT AND ESSENCE OF ECONOMIC CATEGORY MANAGEMENT OF RESOURCES IN THE ENTERPRISE

Tuzova E.M.

Abstract. The article presents the wording of the concept of resource management in the enterprise by different authors. The essence of the economic category resource management in the enterprise is considered. The analysis of the given formulations is performed. The content of each type of resource is disclosed.

Keywords: enterprise resource, management, resources.

Об авторе:

Тузова Елизавета Михайловна – студентка кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь.
E-mail: men_756@mail.ru

Научный руководитель – Разинькова Оксана Павловна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь.

About author:

Tuzova Elizaveta Mikhailovna – Student of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Research Manager – Razinkova Oksana Pavlovna, Ph.D, Associate Professor, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 658.339

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Утаганов М.

© Утаганов М., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы оценки эффективности использования производственного потенциала предприятия, основные направления совершенствования его формирования и применения.

Ключевые слова: производственный потенциал, предприятие, оценка потенциала, фондоотдача, фондоемкость.

Производственный потенциал предприятия является той совокупностью ресурсов, которые есть в распоряжении предприятия и используются им для созидательной деятельности. Производственную способность предприятия, а именно его хозяйственного звена, помогут определить количественные и качественные параметры этих ресурсов, а также их внедрение. Тем не менее производственный потенциал предприятия, несмотря то, что он обуславливает возможность выпуска услуг и производства материальных благ, мерой полезного эффекта служить не может.

На сегодняшний день пути измерения и методы оценки формирования, использования и развития производственного потенциала промышленного предприятия являются актуальными, представляют особый интерес для исследователей. Знание качественных и количественных характеристик производственного потенциала, разумных и целесообразных условий его формирования позволяет руководителям фирм принимать важные и основополагающие стратегические решения, что выводит проблемы формирования, использования и развития производственного потенциала предприятия на первый план. Как следствие, эти проблемы мотивируют руководителей оценивать эффективность применения указанного потенциала. Более того, знание производственного потенциала собственного предприятия позволяет строить рациональные планы на будущее и решать как текущие, так и долгосрочные задачи [3].

Любое предприятия (или даже целая отрасль) включает в себя совокупность материальных и нематериальных ресурсов. В зависимости от конкретного случая необходимо комбинировать эти ресурсы (факторы производства), что также позволит сформировать производственный потенциал и даст множество возможностей для принятия решений. Становится очевидным, что изучать и использовать ресурсы, формирующие производственный потенциал производственной системы, необходимо для развития последней. Сотрудникам экономических отделов организаций полезно регулярно проводить оценку потенциальных возможностей своих компаний. В результате такой оценки можно получить данные о степени фактического использования этих возможностей. Кроме того, эта информация становится базой для составления планов хозяйственной и инвестиционной деятельности предприятия.

После проведенного обзора понятий можно сделать вывод, что под производственным потенциалом понимаются отношения, возникающие на предприятии по вопросу достижения максимально возможного производственного результата при максимально эффективном использовании информационного, ресурсного, экономического и интеллектуального капитала предприятия и предназначенные для следующих задач:

- находить и внедрять передовые формы организации производства;
- применять имеющуюся технику с целью достигнуть наиболее высокого уровня развития технологий;

рационально использовать материальные ресурсы (в данном случае обеспечиваются максимальная экономия и оборачиваемость).

Многие существующие на сегодняшний день определения понятия «производственный потенциал» сводятся к следующему: это совокупность конкретных ресурсов, имеющихся в наличии у предприятия. Однако, по сути, нет какой-то единой точки зрения. Очень большое распространение получила ресурсная точка зрения: связь между технической и производственной составляющей может быть раскрыта через различное количество ресурсов [1].

Главная задача производственного потенциала предприятия, как говорилось ранее, – изготовление, то есть воспроизводство продукции. Чтобы осуществлять этот процесс непрерывно и постоянно, нужно производственный потенциал непрерывно обновлять и воспроизводить, то есть должна быть в наличии способность к самовоспроизводству. Непрерывность воспроизводства продукции обеспечивается только посредством последовательных действий, среди которых – постоянный ремонт и модернизация основных производственных фондов предприятия, увеличение в структуре промышленности (а именно в своем составе) непрофильных предприятий по производству элементов основной продукции. Сюда также можно отнести техническое перевооружение (полное или частичное) и реконструкцию производства. Однако способность к воспроизведению ограничена как со стороны основных фондов (нет возможности постоянно возмещать, обновлять и расширять их), так и со стороны рабочей силы (обусловлена длительное время на подготовку кадров и повышение их квалификации). Более того, возможности для реализации научной деятельности и разработки технических новинок у предприятий невелики. Поэтому рассчитать производственный потенциал в данном случае довольно просто [5; 6].

Оценка деятельности предприятия и его производственного потенциала – это тот вопрос, который никогда не теряет своей актуальности. В настоящее время (в условиях нарастания кризиса и конкурентной борьбы) он становится все более значимым. Промышленное предприятие может эффективно функционировать за счет использования многих возможностей и ресурсов, но все равно ключевыми были и остаются ресурсы предприятия. Если управление предприятием будет осуществляться на знании своего производственного потенциала, то это даст возможность своевременно принимать правильные экономические решения в отношении производства, что в свою очередь сильно влияет на текущее и будущее положение предприятия в отрасли [2]. Основные показатели оценки производственного потенциала предприятия, которые наиболее полно позволяют оценить рассматриваемый потенциал, указаны далее.

1. Показатели оценки эффективности формирования и использования основных производственных фондов, коэффициенты:

ввода (обновления) основных фондов;
выбытия основных фондов;
прироста основных фондов;
износа основных средств;
годности основных средств;
фондоотдачи;
фондоемкости;
фондорентабельности.

2. Показатели оценки эффективности использования материальных ресурсов:

материалоотдача;
материалоемкость;
удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции.

3. Показатели оценки эффективности использования производственного персонала:

коэффициент оборота по приему персонала;
коэффициент оборота по выбытию персонала;
производительность труда.

Можно сделать вывод о том, что на состояние и использование производственного потенциала предприятия влияет множество факторов и процессов. Только детальный анализ каждого элемента, образующего указанный потенциал, даст возможность наиболее полно оценить производственный потенциал, его структурные составляющие, как им управлять наиболее эффективно.

Библиографический список

1. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности / А.И. Алексеева [и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. М.: КноРус, 2010. 672 с.

2. Евсеева О.А. Оценка производственного потенциала промышленного предприятия и стратегия активизации его использования: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. СПб., 2007. 224 с.

3. Пласкова Н.С. Экономический анализ современного предприятия. М.: Эксмо, 2010. 704 с.

4. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Оценка экономического потенциала предприятия // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2016. № 3-1. С. 39–51.

5. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Разработка стратегии инвестиционной деятельности предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2015. № 1. С. 100–107.

6. Чезлова И.Н. Управление формированием производственного потенциала промышленного предприятия и оценка эффективности его

использования в условиях рынка: дис. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук. М., 2009. 184 с.

EVALUATION OF EFFICIENCY OF USE OF PRODUCTION POTENTIAL OF THE ENTERPRISE

Utaganov M.

Abstract. The article discusses the problems of assessing the effectiveness of using the production potential of the enterprise, the main directions of improving its formation and use.

Keywords: production potential, the enterprise, assessment of the potential, capital productivity, capital intensity.

Об авторе:

Утаганов Мухаммад – магистрант направления «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, E-mail: men_756@mail.ru

Научный руководитель – Разинькова Оксана Павловна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Utaganov Muhammad – Graduate of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver, E-mail: men_756@mail.ru

Research Manager – Razinkova Oksana Pavlovna, Ph.D, Associate Professor, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver.

УДК 332.3

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Щербакова Т.А., Яковлева О.В., Карцева В.В.

© Щербакова Т.А., Яковлева О.В.,
Карцева В.В., 2020

Аннотация. В статье рассмотрен процесс определения кадастровой стоимости объекта недвижимости рыночной. Представлены характеристики существующих методик определения кадастровой стоимости,

области их применения, описаны существующие недостатки в использовании методик.

Ключевые слова: недвижимость, кадастровая стоимость, оценка недвижимости, методы оценки, оценка недвижимости, современные способы.

Определение понятия «недвижимость» приводится в п. 1 ст. 130 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ). К недвижимым вещам (недвижимость, недвижимое имущество) относятся участки недр, земельные участки и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе сооружения, здания, объекты незавершенного строительства. Кроме того, к недвижимому имуществу в данной статье также отнесены суда внутреннего плавания, морские и воздушные суда, жилые и нежилые помещения, части зданий или сооружений, которые предназначены для размещения транспортных средств, в том случае, если они описаны в установленном порядке, а также иное имущество [1].

Понятие «единый объект недвижимости» отсутствует в законодательстве РФ. Гражданский кодекс не расшифровывает слова «прочно связано» и «без несоразмерного ущерба», присутствующие в определении понятия «недвижимость», что приводит к различным правовым последствиям, связанным с отличиями в налогообложении движимых и недвижимых объектов.

Отсутствует единый налог на недвижимое имущество, представленный на данный момент совокупностью земельного и имущественного налога, что в свою очередь порождает различные споры, влекущие за собой судебные разбирательства.

Однако в ГК РФ имеется понятие «единый недвижимый комплекс», который, согласно ст. 131.1, представляет собой совокупность объединенных единым назначением зданий и иных вещей, неразрывно связанных физически или технологически, в том числе линейных объектов, либо расположенных на одном земельном участке, если в едином государственном реестре прав на недвижимое имущество зарегистрировано право собственности на совокупность указанных объектов в целом как на одну недвижимую вещь.

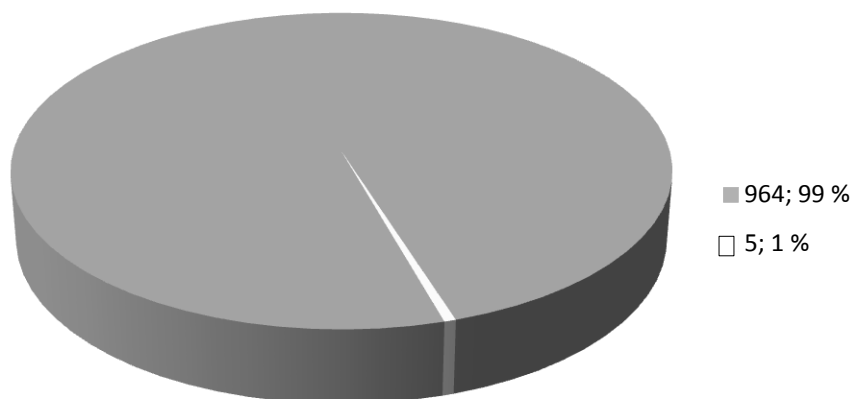
Кроме того, недвижимостью, согласно ст. 132 ГК РФ, признается предприятие как имущественный комплекс, используемый для реализации предпринимательской деятельности и включающий все виды имущества, которые предназначены для осуществления этой деятельности.

Однако следует констатировать отсутствие в законодательстве четких признаков предприятия как объекта гражданских прав, которые отличали

бы его от других подобных объектов (например, от иных имущественных комплексов).

В Налоговом кодексе (ст. 391) с изменениями, вступившими в силу в 2015 году, имеются определения кадастровой стоимости как налогооблагаемой базы, а также указание на переходный период (до 2020 года), в течение которого планируется осуществить перерасчет налоговых платежей в соответствии с кадастровой стоимостью [2]. Поскольку все это в той или иной степени затрагивает всех граждан, появилось большое количество судебных процессов по оспариванию кадастровой стоимости [8].

В судах инициировано, согласно статистике Росреестра за период 01.01.2019–31.01.2019, 969 споров о величине кадастровой стоимости 1 331 объекта недвижимости, внесенных в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Основной причиной в исках оспаривания результатов определения кадастровой стоимости объектов недвижимости является ее несоответствие рыночной стоимости [9] (рисунок).



- Установление кадастровой стоимости объекта недвижимости в размере его рыночной стоимости
- Оспаривание решения или действия (бездействия) комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости

Структура исков об оспаривании результатов кадастровой стоимости

Понятие «кадастровая стоимость» отражено в Федеральном законе от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (ФЗ № 135-ФЗ). Кадастровая стоимость объекта недвижимости, согласно ФЗ № 135-ФЗ, представляет собой стоимость, определенную в результате осуществления государственной кадастровой оценки, рассмот-

рения споров о ее результатах, либо других случаях, предусмотренных данным законом.

Кадастровая стоимость объектов недвижимости применяется в первую очередь для исчисления налога на имущество или земельного налога, если в качестве объекта недвижимости выступает земельный участок. Кроме того, кадастровая стоимость используется для расчета налога на имущество, а также для определения величины арендной платы за земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, и при расчете его выкупной стоимости.

Определение кадастровой стоимости объекта недвижимости проводится в порядке, установленном ФЗ № 135-ФЗ, а также в упрощенном порядке при постановке объекта недвижимости на учет в органах Росреестра либо путем ее оспаривания.

Кадастровой оценке подлежит любой объект недвижимости, учтенный в ЕГРН. Перечень таких объектов формируется органом, осуществляющим государственную кадастровую оценку (Росреестром).

Значение кадастровой стоимости определяется по формуле

$$K_c = \beta \cdot S,$$

где K_c – кадастровая стоимость объекта недвижимости; β – удельный показатель кадастровой стоимости недвижимого имущества по кадастровому кварталу; S – площадь объекта недвижимости.

Следует отметить, что 18.06.2018 ГБУ «Центр кадастровой оценки» (ЦКО) был наделен полномочиями в осуществлении кадастровой оценки согласно Федеральному закону от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».

Проведение кадастровой оценки недвижимого имущества помогает более результативно выстраивать систему налогообложения не только на уровне государства, но и на уровне общества (отдельных лиц).

Ранее кадастровая стоимость недвижимого имущества на территории Тверской области определялась в рамках ФЗ № 135-ФЗ, процедурой оценки занимались различные оценочные организации, которые выигрывали конкурс на осуществление работ по кадастровой оценке.

Следует отметить, что государственная кадастровая оценка проводится не чаще 1 раза в 3 года, но не реже 1 раза в 5 лет (за исключением внеочередной оценки). Согласно проекту Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственной кадастровой оценки», одобренному Правительством России, оценка будет проводиться не реже, чем 1 раз в 4 года во всех регионах, начиная с 2022 года.

В настоящее время ЦКО в Тверской области осуществил государственную кадастровую оценку по землям сельскохозяйственного назначе-

ния (см. Распоряжение Министерства имущественных и земельных отношений Тверской области от 22.11.2018 № 977).

В 2021 году ЦКО планирует осуществить оценку по объектам капитального строительства (Распоряжение Министерства имущественных и земельных отношений от 10.06.2019 № 338).

Определения подходов к оценке даны в федеральном стандарте оценки (ФСО) № 1 «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки».

Следует сказать, что подход к оценке стоимости представляет собой общий способ установления величины стоимости с использованием одного или более подходов к оценке. При осуществлении кадастровой оценки используют три классических подхода (сравнительный, доходный, затратный).

Согласно методическим указаниям о государственной кадастровой оценке от 12.05.2017 [6], определение кадастровой стоимости осуществляется следующими методами массовой оценки:

1. Сравнительным (реализуется посредством сравнения цен сделок по объектам-аналогам, имеющим характеристики, которые максимально приближены к характеристикам оцениваемого объекта. Этот метод применяется при достаточном количестве объектов-аналогов на рынке).

К выбранному аналогу предъявляются следующие требования:

должен быть похож на оцениваемый объект по основным экономическим, техническим, материальным и иным характеристикам; условия сделки должны быть сходными.

Для установления итоговой стоимости оцениваемого объекта недвижимости нужна корректировка сопоставимых продаж. Расчет и внесение корректировок осуществляются на основе логического анализа предыдущих расчетов с учетом значимости каждого показателя. Наиболее важным является точное определение поправочных коэффициентов.

2. Затратным (основывается на определении затрат, которые являются необходимыми для воспроизводства, замещения или приобретения объектов недвижимого имущества).

Непременное условие для применения затратного подхода – наличие актуальных и достоверных сведений о соответствующих затратах. Как правило, этот подход используется для оценки стоимости зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства. Применять его при оценке земельных участков не рекомендуется.

При использовании затратного подхода учитываются затраты инвестора, а не подрядчика.

3. Доходным (основывается на установлении доходов, ожидаемых от дальнейшего использования объекта недвижимости).

Необходимым условием для применения данного подхода является наличие достоверных данных о доходах и расходах по объектам недвижимого имущества, а также общей ставки капитализации и дисконтирования.

Главная предпосылка расчета стоимости доходным подходом – сдача объекта недвижимости в аренду. Для преобразования будущих доходов от недвижимого имущества в текущую стоимость производится капитализация дохода, представляющая собой процесс, который устанавливает взаимосвязь будущего дохода и текущей стоимости недвижимости.

Особенности использования различных подходов в кадастровой оценке недвижимости раскрывает ФСО № 4 «Определение кадастровой стоимости объектов недвижимости». Следует отметить, что выбор того или иного подхода, а также обоснованный отказ от его применения реализуется оценщиком исходя из особенностей вида разрешенного использования или назначения, в том числе достоверности и достаточности располагаемой рыночной информации.

Основное отличие кадастровой стоимости от рыночной в том, что кадастровая стоимость объектов недвижимости определяется посредством методов массовой оценки, следовательно, при ее расчете не учитываются индивидуальные особенности каждого объекта оценки, ее значение не может соответствовать значению рыночной стоимости объекта. Кроме того, кадастровая оценка проводится с интервалом в 5 лет, из-за чего вне поля зрения оказываются изменения, произошедшие в экономике за этот период времени. Таким образом, в условиях современной экономики кадастровая оценка не может заменить рыночную. Для приближения их значений необходимо упростить процедуру проведения кадастровой оценки, чтобы налогооблагаемая база соответствовала действительности.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс РФ. Часть первая, вторая, третья и четвертая. М.: Эксмо, 2018. 912 с.
2. Налоговый кодекс РФ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (дата обращения: 16.02.2020).
3. Об оценочной деятельности в РФ [Электронный ресурс]: Федер. закон [принят Гос. Думой 16.07.1998]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/ (дата обращения: 16.02.2020).
4. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1): приказ Минэкономразвития Рос. Федерации от 20.05.2015 № 297. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180064/27adfc4533b723ae7e4417907c4343e4642f3def/ (дата обращения: 10.03.2020).

5. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)»: приказ Минэкономразвития Российской Федерации от 22.10.2010 № 508. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113247/ (дата обращения: 10.03.2020).

6. Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке: приказ Минэкономразвития России от 12.05.2017 № 226 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456065252> (дата обращения: 10.03.2020).

7. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственной кадастровой оценки: проект Федер. закона от 10.10.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.economy.gov.ru/minec/about/structure/deprealty/2019102202> (дата обращения: 10.03.2020).

8. Щербакова Т.А., Яковлева О.В. Сравнительный анализ кадастровой и рыночной стоимости объектов недвижимости // Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов: сборник научных трудов: в 2 ч. Ч. 2 / под ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: ТвГТУ, 2019. 260 с.

9. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site> (дата обращения: 16.02.2020).

MODERN APPROACH TO THE CADASTRAL ASSESSMENT OF REAL ESTATE

Shcherbakova T.A., Yakovleva O.V., Kartzeva V.V.

Abstract. The article considers the process of determining the cadastral value of a real estate object market. The characteristics of existing methods for determining cadastral value, their application areas are presented, and the existing disadvantages in using these methods are described.

Keywords: real estate, cadastral value, real estate valuation, valuation methods, real estate valuation, modern methods.

Об авторах:

Щербакова Татьяна Александровна – студентка кафедры «Геодезия и кадастр», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: shcherbakovat99@gmail.com

Яковлева Ольга Викторовна – студентка кафедры «Геодезия и кадастр», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: jakov.olja@rambler.ru

Научный руководитель – Карцева Вера Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Геодезия и кадастр», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Shcherbakova Tatiana Alexandrovna – Student of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shcherbakovat99@gmail.com

Yakovleva Olga Victorovna – Student of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: jakov.olja@rambler.ru

Research Manager – Kartseva Vera Viktorovna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: perspectiva-tver@mail.ru

СЕКЦИЯ 2. ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 666.9

ЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИТЫ С МИКРОДИСПЕРСНОЙ ДОБАВКОЙ

Желев Н.А., Петропавловская В.Б., Новиченкова Т.Б.

© Желев Н.А., Петропавловская В.Б.,
Новиченкова Т.Б., 2020

Аннотация. Статья посвящена решению актуальной проблемы повышения физико-механических свойств цементных композитов. Была изучена возможность использования обогащенного продукта гидроудаления зол для получения эффективных модифицированных золоцементных композиций. Представлены зависимости прочности цементного камня от содержания золы и водоцементного отношения.

Ключевые слова: зола, цементный камень, прочность, сульфатостойкость.

Исследования эффективности применения шлаков, зол и других порошковых и пылевидных добавок на основе отходов промышленности многочисленны [1; 2; 3; 4]. Установлено, что золошлаковые смеси отличаются непостоянством составов и свойств, которое препятствует их применению в строительной индустрии (особенно отходов гидроудаления золы [5]).

Для регулирования химического и гранулометрического состава используют различные способы обогащения отходов. Так, известны способы получения высокопрочных композитов, в которых большую реакционную химическую способность продемонстрировали тонкомолотые известняки, зольные отходы [1; 2].

Наибольшее применение в настоящее время в производстве цементов и бетонов находят высококальциевые золы, получаемые в результате сухого удаления золы на ТЭС и в котельных. Но и их использование ограничивается высоким содержанием свободного СаО и значительным колебанием состава и свойств, что приводит к полному или частичному разрушению структуры камня. Несмотря на многочисленные исследования, посвященные вопросам использования добавок, в том числе и зол, четкие правила по подбору составов, устраняющих деструкцию, до сих пор не сформулированы [3; 5–7]. Нейтрализовать негативное влияние СаО в золе возможно различными физическими и химическими методами. Для

устранения деструктивных явлений при твердении высококальциевых зол чаще всего используют добавки хлористого кальция, соляной кислоты и других хлоридов, которые, в свою очередь, могут способствовать развитию коррозии цементного камня.

Применение микрокремнезема в качестве добавки решает проблему стабилизации $\text{CaO}_{\text{св}}$. Но в этом случае возникает другая проблема – необходимо повышать удобоукладываемость смесей, снижение которой обусловлено большой водопотребностью высокодисперсной добавки, или вводить дополнительно дорогостоящие пластификаторы. Это приводит к получению высокопрочных бетонов, стоимость которых существенно выше рядовых [1; 6].

Кроме того, известно, что добавка высокодисперсной золы способствует повышению сульфатостойкости бетона (при использовании добавки в сочетании с высокоалюминатным цементом). Установлено, что при содержании в бетоне золы в количестве 8 % от массы цемента он отличается высокой, а при содержании золы 12–16 % очень высокой сульфатостойкостью (существенно повышает ценность зольных отходов). Однако к использованию кислых зол, получаемых при использовании гидроудаления, сформировалось совершенно другое отношение [2; 4]. Подобные золы отличаются низким процентным содержанием оксидов кальция и магния, но имеют высокую концентрацию алюминатной и силикатной фазы в своем составе [4], что может повысить их эффективность [8].

Зола, кроме пуццоланического эффекта, оказывает на цементный камень эффект микронаполнителя. В чистом виде он проявляется в повышении прочности при введении микронаполнителя в цемент и бетон в виде инертных порошков. Его сутью можно считать увеличение концентрации дисперсных частиц в цементном тесте, что вызывает снижение пористости теста. Введение золы улучшает зерновой состав вяжущей композиции, уменьшает расслоение сырьевой смеси и повышает однородность минерального камня и бетона [4; 6; 9; 10]. Следует отметить, что стабилизирующая роль золы возрастает в связи с тем, что в монолитном строительстве применяют смеси с высокой подвижностью и повышенной склонностью к расслоению.

В качестве основного материала для создания композиции был использован цемент марки М500. Исследования показали, что предел прочности при сжатии цемента в марочном возрасте составил 53,1 МПа.

Целью исследования было изучение возможности использования обогащенного продукта гидроудаления зол для получения эффективных модифицированных золоцементных композиций.

Для этого была изучена зависимость прочности и плотности модифицированного цементного камня от процентного содержания обогащенной кислой золы в составе цементной композиции.

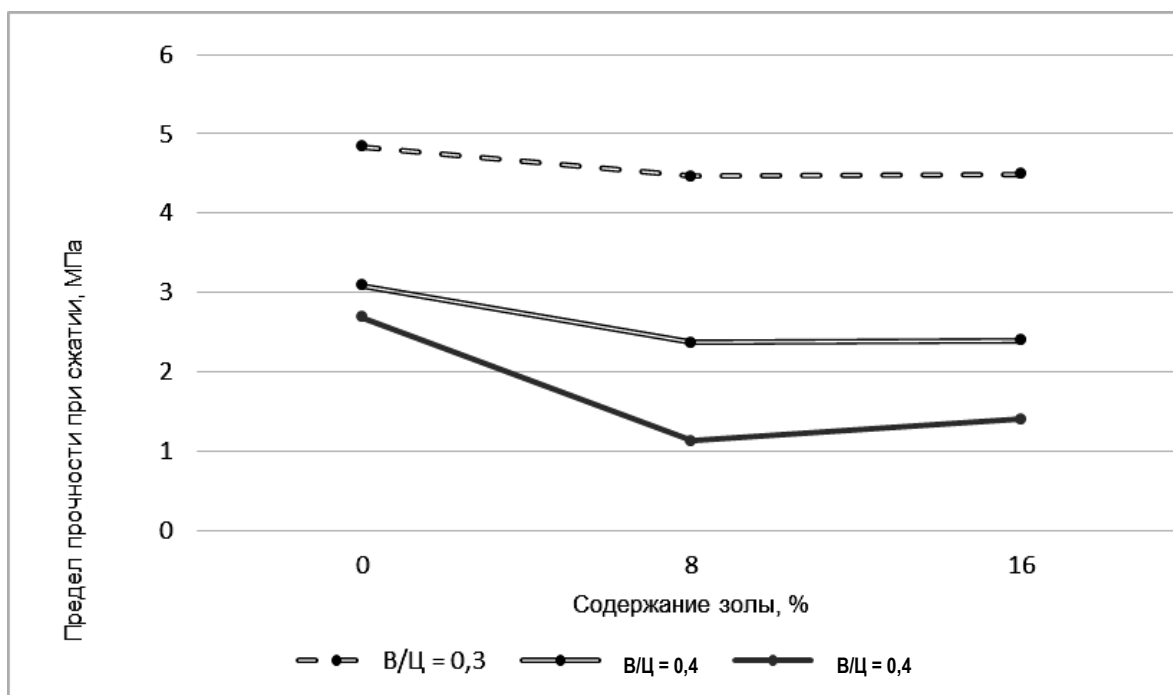
В качестве модификатора в исследованиях использовался продукт обогащения топливных золошлаковых смесей – зольный наполнитель. Химический состав обогащенного золошлакового продукта – кислой золы приведен в таблице.

Исследования физико-механических свойств модифицированного цементного камня производили после 7 суток твердения во влажных условиях при нормальной температуре по стандартным методикам в соответствии с требованиями ГОСТ 30744-2001 Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка.

Химический состав обогащенной золы

Наименование химического соединения	Единица измерения	Продукт обогащения			
		Углеродный концентрат	Железо-содержащий продукт	Алюмосиликатный продукт	
Na ₂ O	%		0,22	0,55	
MgO			1,47	1,56	
Al ₂ O ₃			8,43	21,45	
SiO ₂			21,65	57,76	
K ₂ O			0,58	2,07	
CaO			3,43	2,35	
TiO ₂			0,40	0,94	
MnO			0,998	0,075	
Fe ₂ O ₃			58,0	4,57	
P ₂ O ₃			0,24	0,36	
SO ₃			< 0,05	0,10	
Cr		ppm		169	49
V				107	90
Co			20	16	
Ni			80	76	
Cu			112	51	
Zn			152	97	
Rb			27	109	
Sr			124	734	
Zr			211	438	
Ba			734	1 549	
U			9,5	6	
Th			14,5	26	
Y			19	88	
Nb			17	31	
Pb			50	96	
As			< 10	12	
Cl			68	65	
C	%	52,8	0,80	3,23	

В ходе испытаний на прочность цементного камня с различным водо-содержанием, выраженным В/Ц и процентным содержанием кислой золы было выявлено следующее: контрольные образцы с добавлением золы отличаются гораздо меньшей интенсивностью эндотермических эффектов, чем образцы из чистого цемента. Результаты испытаний отображены на рисунке.



Предел прочности при сжатии цементных композиций с добавкой золы в возрасте 7 суток

В образцах с зольной добавкой присутствует меньшее количество гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, образующегося в процессе гидратации клинкерных минералов, что, по-видимому, и сказывается на прочностных и деформативных свойствах модифицированного камня.

При введении в состав цементной композиции от 0 до 8 % кислой золы понижается прочность цементного камня, однако по мере увеличения ее процентного содержания от 8 до 16 % в составе смеси наблюдается рост прочности (см. рисунок). Это объясняется, по-видимому, тем, что в большем объеме проявляется химическая активность золы. Зола не только связывает в нерастворимые соединения большее количество $\text{Ca}(\text{OH})_2$, но и проявляется ее физическое воздействие на дисперсную систему минерального вяжущего, способствующее получению плотной упаковки частиц [9; 10]. Зависимость плотности от содержания добавки золы по характеру напоминает зависимость прочности, что подтверждает роль зольного компонента в создании уплотненной структуры цементного камня благодаря улучшению зернового состава дисперсной вяжущей системы.

При $V/C = 0,3$ плотность с увеличением добавки монотонно убывает, при $V/C = 0,4$ параболическая зависимость имеет точку перегиба при содержании золы в количестве 13 %, а при $V/C = 0,5$ плотность уменьшается в интервале увеличения количества золы от 0 до 10 %, а затем начинает повышаться при содержании добавки от 10 до 16 %.

Таким образом, применение зольных отходов ТЭС в оптимальном количестве в составе цементных композитов способствует увеличению плотности и прочности вяжущих композиций, поэтому их необходимо рассматривать в качестве активного компонента дисперсной системы. Исследованный химический состав кислой золы – отхода гидроудаления – показал, что ее введение может способствовать также повышению сульфатостойкости цементов и бетонов на их основе. Зерновой состав золы способен обеспечивать получение структуры цементного камня с плотной упаковкой частиц, повышающей эксплуатационные свойства материалов, и при этом снижать расход дорогостоящих компонентов и устранять экологические проблемы.

Библиографический список

1. Strength Properties of Roller Compacted Concrete Containing a Non-standard High Calcium Fly Ash / C.D. Atiş, U.K. Sevim, F. Özcan, C. Bilim, O. Karahan, A.H. Tanrikulu, A. Ekşi // *Mater. Lett.* 2004. No. 9. P. 1446–1450.
2. Панибратов Ю.П., Староверов В.Д. К вопросу применения зол ТЭС в бетонах // *Технологии бетонов.* 2011. № 1-2 (54-55). С. 43–47.
3. Юхневский П.И. Влияние молекулярно-структурного строения пластифицирующих и кремнеземсодержащих добавок на процессы гидратационного твердения и свойства цементного бетона: автореф. на соиск. ученой степ. докт. тех. наук. Минск, 2014. 44 с.
4. Петропавловская В.Б., Бурьянов А.Ф., Новиченкова Т.Б. Повышение энергоэффективности минеральных вяжущих веществ // *Сухие строительные смеси.* № 1. 2010. С. 14–16.
5. Петропавловская В.Б., Новиченкова Т.Б., Бурьянов А.Ф. О влиянии активации торфяных зол на свойства композиционных цементов // *Сухие строительные смеси.* 2012. № 4. С. 26–27.
6. Строителева Е.А. Применение кислых зол в цементных бетонах // *International Scientific Review.* 2015. No. 2 (3). P. 18–22.
7. К вопросу о химической коррозии и деструкции кирпичной кладки / Котляр В.Д. [и др.] // *Строительные материалы.* 2019. № 10. С. 78–84.
8. Состав для получения расширяющегося вяжущего: пат. 2116979 Рос. Федерация. № 96111516/03 / Петропавловская В.Б., Моисеев А.Ю., Корольков А.Г., Колотилов В.В., Назарова Н.В., Решетов А.Н.; заявл. 06.06.1996; опубл. 10.08.1998.
9. Гранулометрический состав как критерий регулирования свойств дисперсных систем / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова, В.В. Белов, А.Ф. Бурьянов // *Строительные материалы.* 2013. № 1. С. 64–65.

10. Подбор оптимального гранулометрического состава безобжиговых гипсовых композитов / В.Б. Петропавловская, А.Ф. Бурьянов, К.С. Петропавловский, И.Е. Чубисов / Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий: материалы VIII Международной научно-практической конференции / под науч. ред. А.Ф. Бурьянова. М.: Де Нова, 2016. С. 141–147.

CEMENT COMPOSITES WITH MICRO-DISPERSED ADDITIVE

Zhelev N.A., Petropavlovskaya V.B., Novichenkova T.B.

Abstract. This work is devoted to solving the current problem of increasing the physical and mechanical properties of cement composites. To this end, the possibility of using an enriched ash removal product to obtain effective modified gold-cement compositions has been studied. Dependence of cement stone strength on ash content and water-cement ratio is obtained.

Keywords: ash, cement stone, strength, sulphate resistance

Об авторах:

Желев Никита Александрович – студент кафедры «Производство строительных изделий и конструкций», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: zhelev.nekit@mail.ru

Петропавловская Виктория Борисовна – кандидат технических наук, профессор кафедры «Производство строительных изделий и конструкций», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

Новиченкова Татьяна Борисовна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Производство строительных изделий и конструкций», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: tanovi.69@mail.ru

About authors:

Zhelev Nikita Aleksandrovich – Student of the Department of Building Products and Constructions, Tver State Technical University. E-mail: zhelev.nekit@mail.ru

Petropavlovskaya Victoria Borisovna – Ph.D, Professor of the Department of Building Products and Structures, Tver State Technical University, E-mail: victoriapetrop@gmail.com

Novichenkova Tatiana Borisovna – Ph.D, Associate Professor of the Department of Building Products and Constructions, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tanovi.69@mail.ru

СРАВНЕНИЕ ДВУХ ПОДХОДОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ ГОРНЫХ ГОРИЛЛ НА АФРИКАНСКОМ КОНТИНЕНТЕ

Тембо Карен Муанджа, Мбуло Чангве, Борисова Е.В.

© Тембо Карен Муанджа, Мбуло Чангве,
Борисова Е.В., 2020

Аннотация. В статье приведены результаты построения двух видов популяционных моделей на базе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Проведены численные эксперименты по выявлению влияния основного параметра модели. Сделан вывод, что полученные результаты согласуются с известными теоретическими положениями и с данными Общества охраны диких животных (WCS).

Ключевые слова: моделирование, численные эксперименты, динамика популяций.

Развитие всякой живой материи состоит из этапов рождения, взаимодействия с внешней средой, особями своего и других видов, гибели. То общее, что есть у всех этих этапов, позволяет использовать математический аппарат для моделирования динамики популяций. Такой подход не только формализует знания об изучаемом объекте, но и дает возможность прогнозирования и оптимизации. При изучении раздела высшей математики «Дифференциальные уравнения» мы познакомились с методами математического моделирования. В нашей работе мы построили и численно реализовали две известные модели: экспоненциального и логистического роста в сравнении прогнозных оценок о численности горных горилл в государственных заповедниках Центральной Африки.

Центральные районы Африки изобилуют саваннами и большими равнинами. Они всегда были хорошим домом для приматов и других экзотических животных. Но из-за экологических проблем, локальных войн, браконьерства, большого количества туристов, болезней 11 видов обезьян находятся на грани исчезновения [2]. Горная горилла под угрозой из-за чрезмерной охоты на нее. Части тела животных очень ценны и продаются туристам в качестве сувениров. Уменьшается территория среды, пригодной для обитания указанного вида горилл. Гражданская война, произошедшая в 1996 году, привела к сокращению численности горилл *Gorilla beringei graueri* на 77 % [3]. Гориллы – самые большие представители лесной фауны, они не умеют забираться на деревья, поэтому наиболее уязвимы. Хотя политическая обстановка в настоящее время улучшается, эко-

логи уверены, что гориллам вскоре грозит полное исчезновение, если не начать активную борьбу с нелегальными действиями в отношении дикой природы региона.

А. Plumptre из Общества сохранения диких животных (WCS) вместе с коллегами изучил данные об ареале обитания горилл и их численности за последние 20 лет и был шокирован, насколько недооценивались масштабы трагедии: в 1994–1995 годах вид насчитывал около 17 000 особей, к 2015 году их осталось всего 3 800; в некоторых районах плотность популяции уменьшилась более чем в 8 раз [4].

Экспоненциальная модель. Она является одной из наиболее ранних моделей роста численности особей популяции; была предложена Т. Мальтусом в 1798 году в работе «О принципах народонаселения». Модель получила название экспоненциальной кривой роста.

В модели предполагается неограниченное количество природных ресурсов, доступных особям популяции, и отсутствие сдерживающих факторов для роста численности. При таких допущениях численность особей в популяции возрастает очень быстро и неограниченно. Обозначим через x_0 количество особей в популяции и начальный момент времени t_0 , а через $x(t)$ – количество особей в некоторый момент времени $t(t > t_0)$. Тогда изменение численности Δx за интервал времени Δt , то есть скорость роста популяции, можно рассчитать по формуле

$$\Delta x / \Delta t = (x - x_0) / (t - t_0).$$

Перейдем к предельной форме записи найденной скорости при $\Delta x \rightarrow 0$ и $\Delta t \rightarrow 0$ и получим

$$dx / dt = kx.$$

Коэффициент k определен как мгновенная удельная скорость роста популяции. Для популяций одного того же вида этот показатель может иметь различные значения. Наибольшее из всех возможных значений k_{\max} называют репродуктивным потенциалом популяции.

Решим выведенное дифференциальное уравнение первого порядка при условии $k = \text{const}$. Получим уравнение (математическую модель) численности особей в популяции:

$$x(t) = x_0 e^{kt}.$$

Для проведения вычислительных экспериментов с целью изучения влияния значений x_0 на скорость изменения популяции была применена разностная схема [1]. Значение коэффициента $k = 0,4$.

Вариации начальных условий x_0 (обозначено буквами на рис. 1):

K = 1 000;

L = 7 500;

M = 15 000;

N = 10 000.

Результаты численных экспериментов представлены на рис. 1.

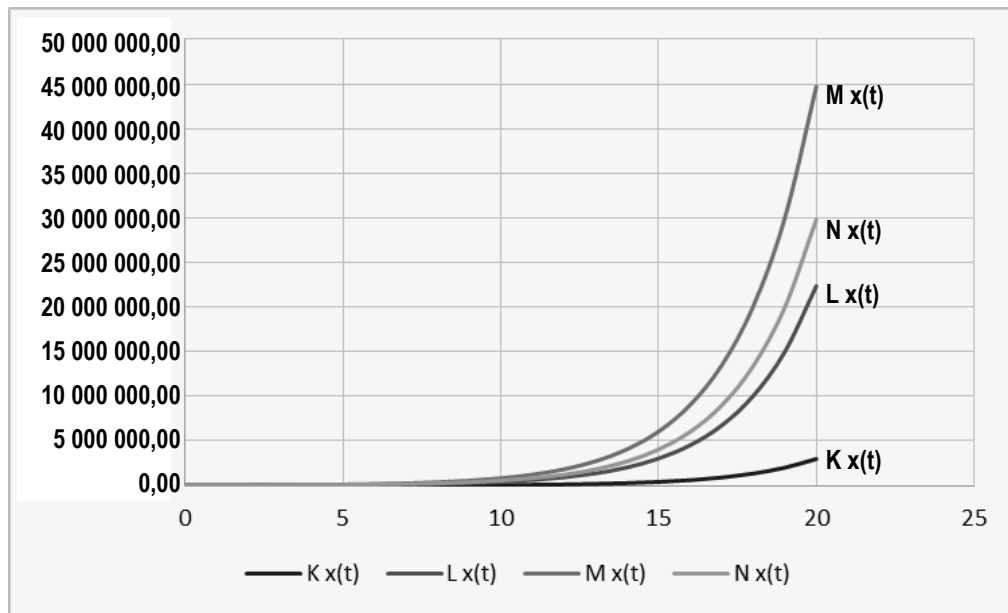


Рис. 1. Результаты численных экспериментов по экспоненциальной модели

Численный эксперимент подтвердил, что экспоненциальная модель свидетельствует о неограниченном росте численности особей в популяции.

Модель логистического роста. Логистическое уравнение, известное как уравнение Ферхюльста, появилось при изучении изменений численности населения. Исходные предположения для его вывода:

1) скорость размножения популяции пропорциональна ее текущей численности при прочих равных условиях;

2) скорость размножения популяции пропорциональна количеству доступных ресурсов при прочих равных условиях. Таким образом, второе слагаемое в уравнении отражает конкуренцию за ресурсы, которая ограничивает рост популяции.

Условия среды никогда не остаются оптимальными бесконечно долго. Колебания температуры, влажность, соленость и/или присутствие хищников, паразитов, нехватка пищи становятся ограничивающими факторами. Сочетание таких «ограничителей» называют сопротивлением среды. Сопротивление среды приводит к дифференцированному выживанию наиболее адаптированных особей. Кривая роста численности популяции при сопротивлении среды приобретает S-образный вид. В естественных условиях численность популяции достигнет некоего предела. Обозначим максимально возможное число особей в популяции величиной K (называется также емкостью среды) и введем поправочный показатель, учитывающий «сопротивление» среды росту численности в виде отношения

$$K - x / K.$$

Получим дифференциальное уравнение первого порядка:

$$dx / dt = kx((K - x) / K).$$

В модели второе слагаемое описывает количество встреч между особями и учитывает, например, конкуренцию за ресурсы питания. Решение этого дифференциального уравнения имеет вид

$$x(t) = x_0 K / (x_0 + (K - x_0)e^{-kt}).$$

Для проведения вычислительных экспериментов с целью определения влияния начальных условий на форму логистической кривой составим разностную схему и выполним расчеты при $k = 0,2$. Вариации начальных условий x_0 (обозначено буквами на рис. 2): $K = 0,5$; $L = 2$; $M = 4$; $N = 3$. Заметим, что при совпадении базовой численности популяции с емкостью среды (кривая N) зависимость перестает быть функциональной (рис. 2).

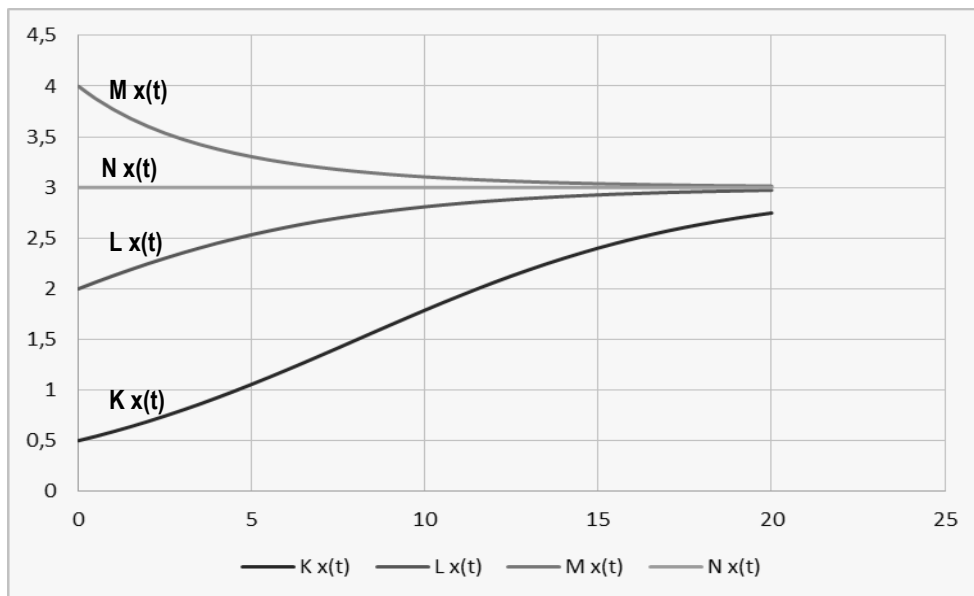


Рис. 2. Результаты численных экспериментов по логистической модели

Выполним прогнозные расчеты численности популяции горных горилл, опираясь на данные А. Plumptre. Базовое значение $x_0 = 17\ 000$; модельное время $t = 20$ лет, коэффициент k (удельная скорость роста популяции) = $0,11$; $K = 40\ 000$. Модель экспоненциального роста показывает расчетную численность горных обезьян:

$$x = 17\ 000 \cdot e^{1/9 \cdot 20} = 156\ 872,8 \text{ особей.}$$

При использовании более реалистичной модели (логистического роста) получим

$$x = 17\ 000 \cdot 40\ 000 / (17\ 000 + (40\ 000 - 17\ 000) \cdot e^{-(1/9 \cdot 20)}) = 34\ 885,2.$$

Природоохранные усилия и мероприятия по сохранению численности привели к увеличению общей популяции горной гориллы в национальных парках Вирунга и Бвинди. В декабре 2010 года на официальном сайте

национального парка Вирунга было объявлено, что «количество горных горилл, живущих в трех национальных лесах, частью которых является Вирунга, увеличилось на 26,3 % за последние семь лет; средний темп роста 3,7 % в год» [5]. Расчет ожидаемого процента прироста численности популяции горных обезьян, проведенный по логистической модели, составил 2,27 %. Это подтверждает, что логистическая модель лучше, чем модель экспоненциального роста.

Библиографический список

1. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, 1971. 553 с.
2. URL: <https://m.huffingtonpost.co.uk> (date of access: 13.12.2019).
3. PLOS: a nonprofit, open access publisher empowering researchers [Electronic resource]. – Access mode: <https://journals.plos.org> (date of access: 11.12.2019).
4. Mountain gorilla [Electronic resource]. – Access mode: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Mountain_gorilla (date of access: 18.12.2019).

COMPARISON OF TWO APPROACHES TO MODELING THE NUMBER OF MOUNTAIN GORILLAS IN THE AFRICAN CONTINENT

Tembo Karen Mwanja, Mbulo Changwe, Borisova E.V.

Abstract. The article presents the results of constructing two types of population models based on ordinary differential equations of the first order. Numerical experiments were carried out to identify the influence of the main parameter of the model. The results obtained are consistent with well-known theoretical principles with the data and of the Wildlife Conservation Society (WCS).

Keywords: modeling, numerical experiments, population dynamics.

Об авторах:

Тембо Карен Муанджа – студентка направления Б.ПВ.ЭУЗР 18.08, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Мбуло Чангве – студент направления Б.ПВ.ЭУЗР 18.08, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: changwecharm@gmail.com

Борисова Елена Владимировна – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: elenborisov@mail.ru

About authors:

Tembo Karen Mwanja – Student in the Direction B.PV.EUZR 18.08, Tver State Technical University, Tver.

Mbulu Changwe – Student in the Direction B.PV.EUZR 18.08, Tver State Technical University, Tver. E-mail: changwecharmy@gmail.com

Borisova Elena Vladimirovna – Grand Ph.D in (Pedagogy) Sciences, Ph.D in (Engineering) Sciences, Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: elenaborisov@mail.ru

УДК 674.816.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Савельева А.С.

© Савельева А.С., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются эффективность использования древесных отходов в производстве композиционных материалов, их преимущества по сравнению с традиционными строительными материалами. Приводится анализ исследования производства древесно-полимерных композитов с помощью метода экструзии. В качестве эффективного решения предлагается использование рециклинга на линии производства древесно-полимерных композитов.

Ключевые слова: отходы древесины, древесные композиционные материалы, строительные материалы, древесно-полимерные композиты, экструзия.

В настоящее время в строительстве большинства объектов промышленного, гражданского и жилого комплексов востребованы композиционные изделия на основе древесного сырья. Они являются альтернативой традиционным материалам (бетону, кирпичу, полимеру и дереву). Эффективное направление в деревообрабатывающей промышленности – утилизация отходов посредством производства композиционных материалов. Рациональное использование переработанной древесины позволяет снизить стоимость новой продукции без уменьшения технических показателей, что обеспечивает ей конкурентоспособность и рентабельность (в отличие от традиционных теплоизоляционных, конструкционных и отделочных материалов) [1].

Композиты представляют собой неоднородные системы, состоящие из двух и более компонентов и сохраняющие индивидуальность каждого из них. Одним из компонентов является матрица, обладающая непрерывнос-

тью по всему объему. Второй компонент (прерывный, разделенный в объеме композиции) считается упрочняющим, или армирующим. В качестве матричного материала выступают минеральные связующие, термопластичные полимеры (древесно-полимерные композиты (ДПК)). Упрочняющими, или армирующими, компонентами являются материалы на основе древесных отходов от деятельности лесозаготовливающих и деревообрабатывающих предприятий (отходов лесозаготовок, лесопиления, деревообработки). Преимущество композитов над конкурирующими материалами заключается в проявлении лучших свойств компонентов, входящих в его состав [2].

Главные преимущества композиционных материалов на основе древесных отходов:

1. Высокие теплоизоляционные свойства. Дают возможность уменьшить расход энергоресурсов для отопления домов и зданий, а также снизить затраты на строительство за счет использования облегченных конструкций (меньшая толщина стен, нагрузка на фундамент).

2. Экологическая безопасность. Строительные материалы на основе древесного сырья не выделяют вредоносных и токсичных веществ, не электризуются, не создают в помещении «эффект термоса», позволяют стенам «дышать».

3. Морозостойкость древесных композитов. Они выдерживают резкие перепады температур, устойчивы к атмосферным воздействиям, влаге, образованию грибков и плесени.

Отметим также, что рассматриваемые строительные материалы легко поддаются ручной и механической обработке (распиловке, сверлению, фрезерованию).

Современные строительные материалы на основе древесных отходов подразделяются на три группы: конструкционные, теплоизоляционные и отделочные. К первой группе относятся ориентированно-стружечные (ОСП), цементно-стружечные (ЦСП), щепо-цементные плиты [3].

Ориентированно-стружечные плиты (OSB oriented strand board) – это современный материал, состоящий до 90 % из связанных синтетическими смолами щепок древесины. Ориентированно-стружечные плиты состоят из трех и более одинаковых слоев. Расположение щепок в каждом из них: строго параллельны друг другу, но перпендикулярны относительно стружки в других слоях [4]. Области применения ОСП: производство сэндвич-панелей; строительство каркасных домов; устройство лестниц и перекрытий; обшивка потолков, стен и полов; покрытие крыш; вспомогательные работы (монтаж опалубки и лесов).

Цементно-стружечные плиты – достаточно популярный и качественный композиционный листовый материал. Они изготавливаются из древесной стружки, цемента марки М500 и различных добавок (извести, жидкого стекла, сульфата алюминия), придающих ЦСП необходимые характеристики. Получаются плиты толщиной от 8 до 40 мм. Используют ЦСП для отделки различных поверхностей и защиты от внешних воздействий, в

качестве вентилируемых и невентилируемых фасадов, для звукоизоляции и утепления потолков, полов, при отделке садовых дорожек.

Щепоцементные плиты (арболит) изготавливают из смеси древесной щепы, состоящей до 90 % из крупной щепы хвойных пород деревьев, цемента и жидкого стекла. Для изготовления применяется метод холодного вибропрессования с последующей сушкой в естественных условиях. Арболит – это полнотелые щепоцементные блоки и стеновые панели для возведения малоэтажных построек.

К отделочным материалам относятся твердые древесно-волокнистые плиты (ДВП), древесно-стружечные плиты (ДСП), ДПК.

Древесно-стружечные плиты производят путем горячего прессования мелкой древесной стружки, которая скреплена между собой связующим веществом неминерального происхождения; широко применяются в производстве мягкой и корпусной мебели, в строительстве в качестве опалубки, межкомнатных перегородок и в производстве тары.

Древесно-волокнистые плиты получают из древесного волокна и других отходов деревообрабатывающих предприятий, измельченных до требуемой фракции, с добавкой связующих клеевых присадок и гидрофобизирующих химических составляющих (мокрый способ производства) или без их применения (сухой способ производства). Применяют ДВП в строительстве, вагостроении, производстве мебели, столярных и других изделий и конструкций.

Теплоизоляционные строительные материалы на основе древесных отходов способны обеспечивать эффективную теплоизоляцию зданий и сооружений, могут конкурировать с классическими теплоизоляционными материалами из газонаполненных пластмасс и минерального волокна. К таким материалам относятся мягкие ДВП, ДПК, ЦСП.

В последние годы стало уделяться все больше внимания производству ДПК в связи с ужесточением экологических требований к древесным композиционным материалам. Древесно-стружечные плиты и ДВП содержат в своем составе токсичные связующие компоненты, поэтому в качестве замены используют ДПК. Они отличаются высокой степенью наполнения и экологичностью. Актуальность производства ДПК заключается в экономичности производственного процесса, экологичности материала, высоких эксплуатационных характеристиках и широком диапазоне применения. Основная сфера использования ДПК – декинг. Небольшой процент ДПК задействуется при производстве заборов, сайдинга, дверей.

В состав ДПК входят измельченные древесные отходы, в том числе низкосортная древесина и термопластичные полимеры в роли связующего. Данная смесь производится в специализированных установках – экструдерах, плавится и выдавливается через фильеру в изделия необходимого профиля. Методом экструзии производятся изделия различной формы и размеров. Содержание древесины в ДПК варьируется в широком диапазоне (чем ее больше, тем получаемый материал ближе к натуральному дереву).

Дополнительно к древесине используют различные наполнители (металлы, стекло, пластик), чтобы придать изделию особые свойства. Рассматриваемые композиты сочетают в себе лучшие свойства древесины и пластика, при этом у них практически нет недостатков. Изделия из ДПК обладают высокими теплоизоляционными свойствами, легким весом, не боятся влаги и вредителей [5].

Анализ проекта производства древесно-полимерных композитов при помощи экструзии

Материалы с древесным наполнителем в последние годы охватили значительную часть рынка. Таким образом, растет спрос на новые эффективные производства и технологии древесно-полимерных композиционных материалов по доступным ценам. На российском рынке наибольшей популярностью пользуется смесь ДПК, состоящая на 80 % из древесины и на 20 % из полипропилена.

Получение изделий из ДПК методом непрерывной горячей экструзии предусматривает формование изделий при высокой скорости и температуре. Процесс производства ДПК по этому методу состоит из измельчения древесины, сушки измельченной древесины, дозирования компонентов, смешивания компонентов, формования экструдером изделия, охлаждения готового продукта [4].

На первом этапе производится измельчение древесной щепы до размера частиц 0,7–1,5 мм в молотковых дробилках. Более крупные по размеру частицы отправляются на доизмельчение. Из измельченного древесного наполнителя перед операцией смешения удаляют влагу при температуре 70 °С под вакуумом в течение 2 ч. Сушка сырья влажностью менее 15 % не требуется.

После дозирования древесных частиц и полипропилена смесь попадает в смесительную установку с двумя вращающимися навстречу друг другу роторами. Скорость вращения – 90 об/мин, начальная температура в смесителе – 180 °С, время перемешивания – 6 мин. Затем смесь подают в экструдер.

На рисунке представлена схема технологии формования ДПК. В загрузочное устройство экструдера подается готовая смесь. Параллельно с этим нагревают цилиндр и приводят в движение шнек. Электрообогрев предусматривается по трем зонам корпуса и формующей головке. Температура по зонам: $T_1 = 180$ °С, $T_2 = 190$ °С, $T_3 = 200$ °С, $T_4 = 210$ °С. Смесь расплавляется в цилиндрическом корпусе и выдавливается через фильеру в форме готового изделия. После выхода из фильеры полученное изделие калибруется, остужается, режется на необходимые размеры профиля или листа и укладывается в пакеты. На линии производства предусматривается рециклинг отходов. После обработки материала на резательной установке излишки отправляются на вторичную переработку [6].

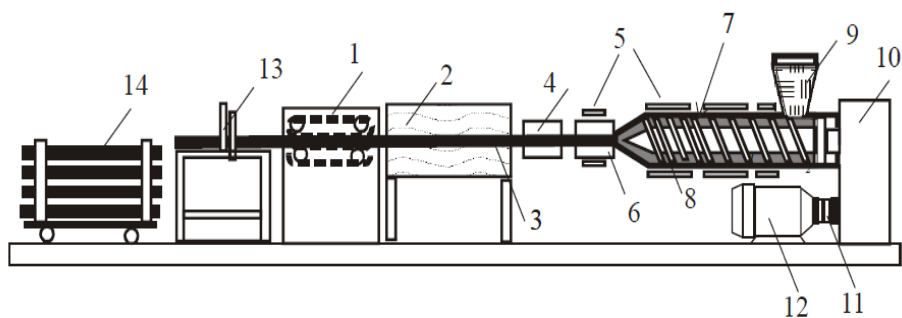


Схема экструзионной линии: 1 – тянущее цепное устройство;
 2 – охлаждающая ванна; 3 – трубное изделие; 4 – калибровка;
 5 – нагревательные элементы; 6 – формующая головка;
 7 – корпус экструдера; 8 – шнек с переменным шагом винтовой нарезки;
 9 – загрузочное устройство; 10 – редуктор; 11 – соединительная муфта;
 12 – электродвигатель; 13 – механизм резки; 14 – штабелер

Таким образом, анализ рассмотренного материала свидетельствует об эффективном использовании отходов древесины как в России, так и во всем мире. Разработка и модернизация древесных композиционных материалов с целью улучшения свойств и технических характеристик на основе отходов деревообрабатывающих и лесопромышленных производств являются необходимыми направлениями развития строительной отрасли на сегодняшний день.

Технология получения ДПК является инновационной, т. к. в ее основе лежит принцип повторного использования и экономии природных ресурсов. При помощи данной технологии снижается негативное воздействие на окружающую среду и решаются глобальные экологические проблемы.

Библиографический список

1. Современные строительные композиционные материалы на основе древесных отходов / Р.Г. Сафин [и др.] // Вестник Казанского технического университета. 2014. № 4. С. 123–128.
2. Характеристики плиты OSB (ОСБ), преимущества и недостатки плит из ориентированной стружки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://masterim.guru/strojmaterialy/plita-osb-karakteristiki/> (дата обращения: 11.03.2020).
3. Rcycle.net: все о переработке вторсырья и утилизации отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rcycle.net> (дата обращения: 11.03.2020).
4. Получение и применение изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерными матрицами: учебное пособие / под ред. В.В. Глухих. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. 85 с.

5. Галиев И.М. Создание многослойного напольного настила на основе древесно-полимерных композитов: дис. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук: 05.21.05. Казань, 2015. 161 с.

6. Файзуллин И.З. Древесно-полимерные композиционные материалы на основе полипропилена и модифицированного древесного наполнителя: дис. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук: 05.17.06. Казань, 2015. 123 с.

7. Затеева А.А. Разработка проекта создания производства ДПК: бакалаврская работа: 38.03.02. Красноярск, 2017. 69 с.

USE OF WOOD WASTE IN COMPOSITE CONSTRUCTION MATERIALS

Savelyeva A. S.

Abstract. In article the efficiency of use of wood waste in production of composite materials, their advantages and efficiency over traditional construction materials is considered. The analysis of a research of production of wood and polymeric composites by means of an extrusion method is provided. As an effective solution use of a recycling on wood-polymer composites production line is offered.

Keywords: wood waste, wood composite materials, construction materials, wood and polymeric composites, extrusion.

Об авторе:

Савельева Александра Сергеевна – магистрант кафедры «Производство строительных конструкций и изделий», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ueemoon@yandex.ru

Научный руководитель – Смирнов Матвей Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Производство строительных изделий и конструкций», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

About the author:

Savelyeva Aleksandra Sergeevna – Student of the Department of Production of Building Products and Constructions, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ueemoon@yandex.ru

Research Manager – Smirnov Matvey Alexandrovich, Candidate of Sciences in Technology, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

ЦИФРОВОЙ КАДАСТР ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Саламова Е.Н.

© Саламова Е.Н., 2020

Аннотация. В статье описана создаваемая электронная база данных торфяных месторождений Брянской области, занимающей шестое место по их количеству в Центральном экономическом районе. Показано, что поиск информации по торфяному месторождению может осуществляться по различным признакам: административному району, наименованию, номеру, типу торфяной залежи, площади в границе промышленной глубины торфяной залежи более 10 га и др.

Ключевые слова: цифровой кадастр, база данных, торфяное месторождение, Брянская область.

На территории Брянской области выявлено, разведано и учтено 1 449 торфяных месторождений общей площадью в границах промышленной глубины торфяной залежи 77 248 га и с запасами торфа 40 % (влажность этого торфа – 332 961 000 т) [1].

Общая площадь торфяных месторождений в границе промышленной глубины за 40 лет снизилась на 4 039 га, что связано с выработкой торфяных месторождений и использованием этих площадей для других целей (таблица). Например, выработанные пойменные месторождения часто затапливались водохранилищами, построенными на реках.

Сводная информация по торфяным месторождениям Брянской области
(по состоянию на 01.01.2015) [2]

Месторождения	Количество	Площадь, га, в границе	
		нулевой	промышленной глубины
Разрабатываемые	1	178	125
Резервные	397	86 130	56 022
Перспективные для разведки	86	11 546	8 168
Прочие	158	15 350	8 894
охраняемые (в естественном состоянии)	24	5 578	3 593
зазоленные	74	3 967	2 563
мелкозалежные	51	5 121	2 345
остальные	9	684	393
Всего	642	113 204	73 209

Для рационального и ресурсосберегающего использования торфяных ресурсов Брянской области следует создать электронную базу данных, в которой будет храниться вся необходимая информация о них. На кафедре «Природообустройство и экология» ТвГТУ в 2016 году была начата работа по составлению электронной базы данных торфяных месторождений. Торфяные месторождения заносились в кадастр из Справочника торфяных месторождений Брянской области, изданного в 1976 году. В данный справочник включено 1 449 месторождений, которые были разведаны по состоянию на 01.01.1976; их суммарная площадь составила 77 248 га [3].

Разрабатывают торф открытым способом, потому что все торфяные месторождения расположены на земной поверхности. Существует две основные схемы добычи торфа: сравнительно тонкими слоями с поверхности земли и глубокими карьерами на всю глубину торфяного пласта. Торф, согласно первой из этих схем, извлекают, вырезая верхний слой, согласно второй – добывают торф экскаваторным (или кусковым) способом.

Фрезоторф (фрезерный способ добычи торфа) – самый распространенный, но и самый чувствительный к изменению погодных условий способ добычи торфа.

База данных – организованная в соответствии с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, составленная с помощью программы Microsoft Excel и содержащая таблицу с необходимой информацией и гиперссылками. Такая база данных характеризует актуальное состояние некоторой предметной области и используется для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

В качестве примера приведены торфяные месторождения Клинцовского района Брянской области (рис. 1). Географические координаты определялись только для месторождений с площадью в границе промышленной глубины торфяной залежи более 10 га с помощью программы Google Earth Pro. Для таких болот в базу данных были внесены скриншоты обзорных и детальных снимков, сделанных с космических спутников. Для начала находим город или деревню, указанные на рис. 1, откладываем необходимое расстояние до болота, ставим отметку и выделяем границы. На обзорном снимке выделяется конкретное месторождение и соответствующий районный центр области (рис. 2). Используя гиперссылку в соответствующей строке под словом «Да» на рис. 1, можно открыть данное изображение для визуального представления местоположения торфяного месторождения на территории района, а символ «—» означает, что площадь промышленной залежи месторождения составляет 10 га или менее. Торф такого месторождения относится к забалансовым запасам, поэтому не имеет смысла тратить время на такое месторождение (использование его в настоящее время нецелесообразно). Для микроболот также не указаны географические координаты. Обзорный снимок позволяет увидеть расположение месторождения относительно районного центра, транспортные магистрали и др.

№ по справочнику	Название	Географические координаты	Показ космоснимка		ОМО
			обзорный	детальный	
380	Гробычев	53°03'59" 31°56'41"	Да	Да	
382	Хармынское I		-	-	
383	Ольховое		-	-	
385	Черета	53°00'06" 31°59'45"	Да	Да	
391(390)	Лаберинки (вкл. т.м. Озерище)	52°58'28" 31°57'17"	Да	Да	
392	Паньковское		-	-	
393	Ляды I	52°56'59" 32°05'53"	Да	Да	
394	Меловое I- II- Антоновское	52°56'22" 32°06'13"	Да	Да	
395	Подуровье I		-	-	
396	Подуровье II		-	-	
400	Боровище		-	-	
401	Лаберинки I	52°56'52" 31°59'57"	Да	Да	
403	Грязи		-	-	
404	Бурсовка		-	-	
405	Березовское		-	-	
406(402)	Грязь (вкл. т.м. Хвощи и Смоловое)		-	-	
407	Нижнее II	52°55'46" 32°07'34"	Да	Да	
408	Нижнее I		-	-	
410	Козино	52°52'39" 31°55'25"	Да	Да	
617	Ермаково	52°56'32" 32°07'49"	Да	Да	

Рис. 1. Торфяные месторождения Клинецовского района



Рис. 2. Обзорный снимок со спутника торфяного месторождения «Черета» Клинецовского района Брянской области

При нахождении торфяного месторождения фиксируются географические координаты примерного центра болота с округлением до секунд; эти данные заносятся в строку географических координат конкретного района, а символ «—» означает, что площадь месторождения в границах промышленной залежи не превышает 10 га (см. рис. 1). Для данного месторождения скриншот космического снимка не делается).

Обозначение площади в нижней части снимка позволяет сравнить числа со справочными данными и убедиться в достоверности результата (рис. 3).



Рис. 3. Детальный снимок со спутника торфяного месторождения «Черета» Клинцовского района Брянской области

Таким образом, был создан цифровой кадастр торфяных месторождений Брянской области с пространственной привязкой. Данный кадастр позволяет находить месторождения на территории Брянской области и получать информацию о них. База данных открывает возможности получения, обновления, удаления информации о торфяных месторождениях и их характеристиках по определенным критериям отбора данных.

Библиографический список

1. Торфяные ресурсы Тверской области: сохранение, использование и возобновление: монография / под. ред. Ю.Н. Женихова, В.И. Суворова, В.В. Панова. Изд. 2-е, перераб. и доп. Тверь: ТГТУ, 2011. 116 с.
2. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 года. Выпуск 96. Торф. Сводные данные. Центральный федеральный округ / сост. С.Н. Толпегин, М.В. Хадырова, Л.М. Хотина, А.К. Назаров; ред. вып. А.Н. Гриневич. М.: Росгеолфонд, 2015.
3. Торфяные месторождения Брянской области по состоянию изученности на 1 января 1976 года: справочник. М.: Министерство геологии РСФСР; Трест Геолторфразведка, 1977. 577 с.

DIGITAL CADASTRE OF PEAT DEPOSITS IN BRYANSK REGION

Salamova E.N.

Abstract. The article describes the created electronic database of peat deposits of the Bryansk region, which occupies the 6th place by their number in the Central economic region. It is shown that information can be searched for the peat deposit by various criteria: by administrative region, by name, by number, by type of peat deposit, by area in the border of the industrial depth of the peat deposit of at least 10 hectares and others.

Keywords: database, digital cadastre, peat deposit, Bryansk region.

Об авторе:

Саламова Егяна Назимовна – магистр кафедры «Горное дело, природообустройство и промышленная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ega.sal92@mail.ru

Научный руководитель – Иванов Валерий Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Горное дело, природообустройство и промышленная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

About author:

Salamova Egyana Nazimovna – Graduate of the Department of Mining, Environmental Management and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ega.sal92@mail.ru

Research Manager – Ivanov Valery Nikolayevich, Ph.D, Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Management and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vnivanov-69@mail.ru

УДК 556.34

СВЯЗЬ РАДИУСА ВЛИЯНИЯ СКВАЖИНЫ И ЕЕ ПАРАМЕТРОВ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТВЕРСКОГО РЕГИОНА

Тихонова А.В., Пружинин А.И.

© Тихонова А.В., Пружинин А.И., 2020

Аннотация. В статье рассматривается влияние гидрогеологических условий на область питания скважины. Проведен анализ литературных источников с целью определения существенных параметров, оказывающих влияние на приток воды к скважине. Выполнен вычислительный эксперимент, установлена форма зависимости между величинами коэффициента пьезопроводности, временем откачки воды и радиусом влияния.

Ключевые слова: подземные воды, дебит, радиус влияния, скважина, коэффициент фильтрации.

Подземные воды обладают рядом преимуществ перед поверхностными для использования в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. По определению академика В.И. Вернадского, подземные воды – самое ценное полезное ископаемое [1, с. 3]. Они находятся в толще земной коры во всех физических состояниях.

На поисковом этапе проведен анализ литературы и изучены необходимые разделы курсов гидравлики, гидрогеологии, математики. Для подтверждения теоретических положений применялся вычислительный эксперимент. Полученные результаты не противоречат литературным источникам и практическим разработкам.

Тверская область располагается на водоразделе Каспийского (центр, восток) и Балтийского (запад, северо-запад) морей. Средняя густота речной сети в регионе – 0,2 км/км², на западе и северо-западе – 0,3–0,35 км/км², на юго-востоке – 0,12–0,15 км/км². Среднегодовое количество осадков равно 550–750 мм, величина испарения – 300–420 мм [2, с. 26]. Положение региона определяет мощность осадочного чехла, полноту геологического разреза, наклон горизонтов, состав и водообильность пород. Отличительной особенностью строения осадочной толщи является горизонтальное или слабонаклоненное в сторону артезианских бассейнов залегание чередующихся в разрезе водопроницаемых и слабопроницаемых пород различного литологического состава. Водоносные горизонты и комплексы называют зоной интенсивного водообмена. Зона замедленного водообмена выделяется в наиболее погруженных частях артезианских бассейнов. Переход к зоне замедленного обмена происходит постепенно.

Питание большей части выделенных водоносных комплексов, залегающих на глубинах до 200–400 м и расположенных в зоне свободного водообмена, происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из выше- и нижележащих водоносных комплексов. Четвертичную толщу слагают ледниковые образования, для которых характерно чередование моренных и межморенных толщ. Эти толщи представлены валунными супесями, суглинками, песками. Они служат относительными водоупорами и образуют водоносные горизонты. Грунтовые воды – верхние горизонты четвертичного водоносного комплекса – являются наиболее однородными, служат постоянным источником питания рек Тверской области (от 25 до 40 % от общей годовой суммы стока). Коэффициенты фильтрации пород колеблются от тысячных долей до 36–37 м/сут. Глубина залегания вод – до 10–12 м, реже 25–30 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах до 30–33 м от поверхности земли. На рис. 1 показано осевое сечение идеальной скважины.

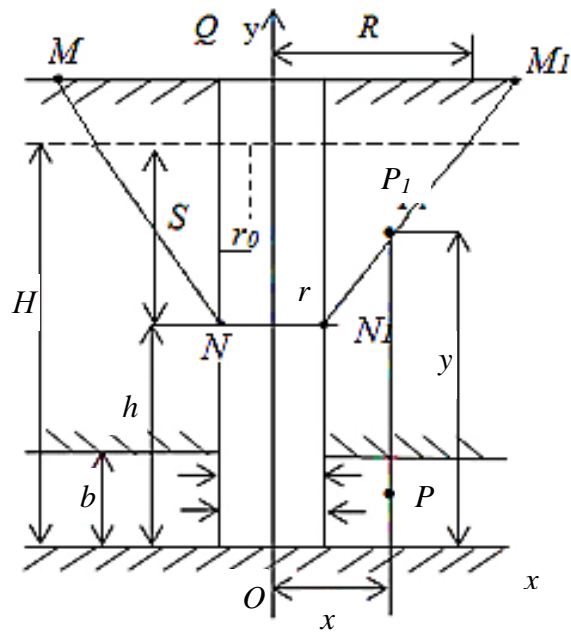


Рис. 1. Осевое сечение скважины: H – глубина воды в скважине до откачки; h – глубина воды в скважине во время откачки расхода Q ; S – понижение уровня воды в скважине; b – мощность (толщина) водоносного пласта; r_0 – радиус скважины; r – расстояние от оси колодца; R – радиус влияния; MN – линия пьезометрического напора; y – пьезометрический напор

До начала откачки уровень воды в скважине находится на высоте H . При откачке уровень воды в колодце понижается и вода из водоносного пласта начинает притекать к скважине. Напорная плоскость приобретает форму депрессионной воронки; сечение этой воронки вертикальной плоскостью, проходящей через ось скважины, дает линию депрессии. Когда количество отбираемой воды станет равным количеству притекающей к скважине из грунта, движение приобретает установившийся характер и возникает некоторый «динамический» уровень на высоте h . Величина $S = H - h$ называется понижением уровня в скважине. Предположим, что пласт сверху и снизу ограничен водонепроницаемыми слоями и является изотропным, то есть имеет одну и ту же проницаемость во всех направлениях. Перед началом откачки величина пьезометрического напора постоянна по всему пласту и уровень воды в скважине находится на высоте H над подошвой водоносного пласта. Через некоторое время после начала откачки уровень воды в скважине опустился до h и напор в пласте y будет падать по направлению к скважине [3, с. 207].

Сделаем цилиндрическое сечение вокруг скважины на расстоянии x от ее оси. Тогда расход жидкости, движущейся к скважине через боковую

поверхность выделенного цилиндра, $Q = \omega \cdot v = 2\pi x b$, где v – скорость течения воды в точке P дренирующего (пропускающего) грунта. Скорость v в точке P , согласно опытным данным, пропорциональна наклону линии пьезометрического напора в точке P_1 , лежащей на вертикали точки P . Получим дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными: $d v / v = k dx$, где k – коэффициент фильтрации пласта, имеющий размерность скорости и зависящий от геометрии пористого пространства, удельного веса и вязкости жидкости. Коэффициент фильтрации воды через песок в условиях Тверского региона находится в пределах от 0,01 до 0,000 1 м/с.

Интегрируя это уравнение с учетом постоянства расхода Q , получим $Q \ln x = 2\pi x b k y + C$, где C – константа интегрирования, которую находим из условия $x = r$ при $y = h$. В итоге

$$Q = 2\pi b k (y - h) / (\ln x / r).$$

Ограничивая x радиусом влияния R и полагая, что при $x = R$ имеем $y = H$, выведем окончательную рабочую формулу для определения притока воды к скважине, питаемой напорными водами:

$$Q = 2\pi b k (y - h) / (\ln x / r) = 2\pi b k S / \ln R / r. \quad (1)$$

Гидравлический расчет скважины заключается в установлении соотношений между расходом (дебитом) Q , понижением S , радиусом скважины r_0 при известных значениях коэффициента фильтрации k , мощности b и других параметров водоносного пласта [4, с. 206].

Проведем серию вычислительных экспериментов с целью определения влияния радиуса скважины на величину притока Q . Разрешим выражение (1) относительно S для расчета понижения уровня при заданном дебите Q :

$$S = (Q / 2\pi b k) \cdot (R / \ln r). \quad (2)$$

По формуле (2) выясним дебит Q при заранее заданном понижении уровня воды S в точке с координатой r (на расстоянии r от оси скважины). Само понятие радиуса влияния несколько условно. Его величина зависит не только от фильтрационных свойств и мощности водоносного пласта, но и от условий его питания. При недостаточном питании величина R постепенно увеличивается. В этом случае мы не получаем стабильного дебита Q (при заданном S) или постоянной величины S (при заданном Q): они будут изменяться во времени. Для гидравлического расчета скважины можно принять

$$R = 1,5\sqrt{a \cdot t},$$

где t – время откачки.

Величина a носит название коэффициента пьезопроводности и характеризует скорость перераспределения напора подземных вод при неустановившемся движении: $a = kb / \mu$, где μ – коэффициент водоотдачи напорного пласта, kb – коэффициент водопроводимости, м²/сут.

Результаты численных экспериментов сведем в таблицу и представим на рис. 2.

Расчет зависимости радиуса влияния R от коэффициента пьезопроводности и времени откачки

$\sqrt{a \cdot t}$	R
145,81	218,72
164,85	247,28
230,58	345,87
275,83	413,11
293,17	439,75
303,33	454,99
308,30	462,45

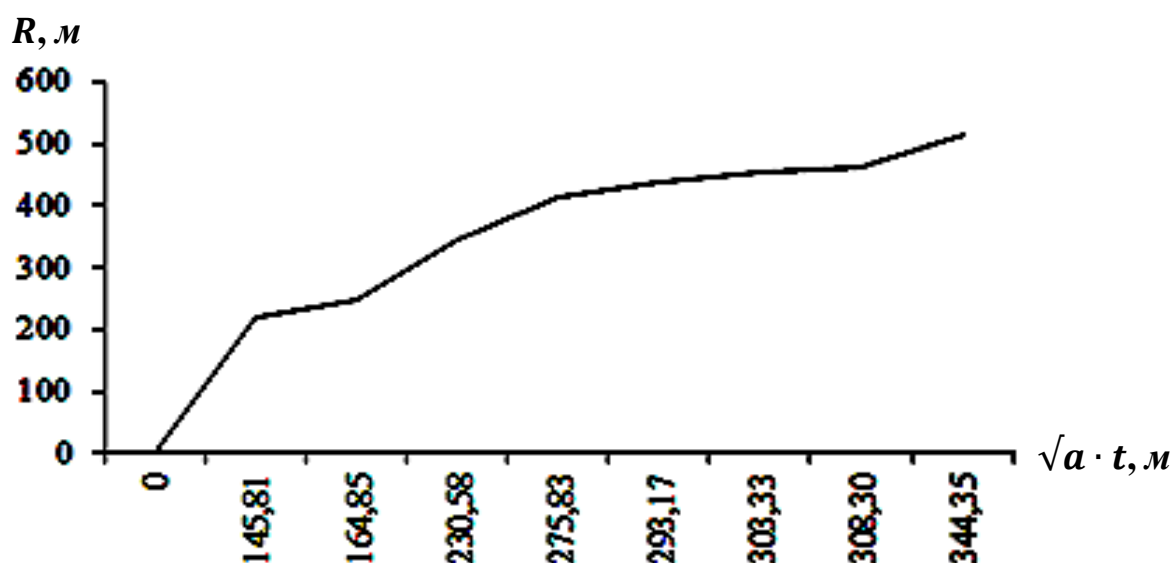


Рис. 2. График зависимости радиуса влияния R от коэффициента пьезопроводности и времени откачки

Установлено, что между величинами коэффициента пьезопроводности a , временем откачки воды t и радиусом влияния R существует прямая нелинейная зависимость, аналитический вид которой можно установить методом наименьших квадратов. Более точные значения параметров влияния k , b , R могут быть определены на основании сравнений результатов моделирования и гидрогеологических изысканий.

Библиографический список

1. Башкатов Д.Н., Роговой В.Л. Бурение скважин на воду: учебное пособие. М.: Колос, 1976. 206 с.
2. География Тверской области: учебное пособие / А.А. Ткаченко [и др.]. Тверь: ТГТУ, 1992. 290 с.
3. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М.: Стройиздат, 1982. 481 с.
4. Мишина К.Н. Гидродинамика. Методические указания и задания к

расчетно-графической и контрольной работе № 2 по дисциплине «Гидравлика» для студентов машиностроительного направления. Ульяновск: УлГТУ, 2008. 42 с.

**THE CORRELATION BETWEEN WELL RADIUS
OF INFLUENCE AND ITS PARAMETERS
IN THE CONDITIONS OF HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS
OF THE TVER REGION**

Tikhonova A.V., Pruzhinin A.I.

Abstract. This article considers the influence of well's hydrogeological conditions on its recharge zone. In the course of the study, the analysis of literature sources was carried out in order to determine the main parameters affecting the inflow of water to the well. A computational experiment was performed, during which the correlation between piezoconductivity coefficient, water pumping time and influence radius.

Keywords: subsoil water, debit, influence radius, borehole, filtration coefficient.

Об авторах:

Тихонова Александра Викторовна – студентка кафедры «Геотехнология и торфяное производство», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sanya_tikhonova@mail.ru

Пружинин Александр Ильич – студент кафедры «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: alexanderpruzhinin@yandex.ru

Научный руководитель – Борисова Елена Владимировна, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: elenborisov@mail.ru

About authors:

Tikhonova Alexandra Viktorovna – Student of the Department of Geotechnology and Peat Production, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sanya_tikhonova@mail.ru

Pruzhinin Alexander Il'ich – Student of the Department of Technological Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexanderpruzhinin@yandex.ru

Research Manager – Borisova Elena Vladimirovna, Grand Ph.D in (Pedagogy) Sciences, Ph.D in (Engineering) Sciences, Professor of the Department of Higher Mathematics, Tver State Technical University, Tver.

ЦИФРОВОЙ КАДАСТР ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Юхно И.А.

© Юхно И.А., 2020

Аннотация. В статье приведено описание создания цифрового кадастра торфяных месторождений Владимирской области. Предполагается, что поиск информации будет осуществляться по различным признакам: административному району, типу торфяной залежи, площади в границе промышленной глубины торфяной залежи не менее 11 га.

Ключевые слова: цифровой кадастр, торфяные месторождения, Владимирская область.

Среди полезных ископаемых видное место занимает торф. Во Владимирской области насчитывается более тысячи торфяных месторождений. На 180 месторождениях велась добыча.

Торф используется в качестве:

топлива;

удобрения;

сырья для химической промышленности [1].

Степень заторфованности отдельных районов и характер строения торфяных залежей находятся в прямой зависимости от естественных исторических особенностей, свойственных отдельным частям территории области.

Выделены основные торфоболотные районы:

- 1) Владимирское Ополье (северо-западная часть области);
- 2) Нерльско-Клязьменская и Балахнинская низменности (восточная часть поймы Клязьмы);
- 3) Приокская пойма (юго-восточная часть области);
- 4) Мещерская низменность (юго-западная часть) [2].

Торфяные месторождения Владимирского Опожья (Александровский, Юрьев-Польский, Суздальский, Киржачский, Кольчугинский, северная часть Собинского района) в большинстве случаев имеют повышенную зольность торфа, достигающую в среднем до 22–30 %, с малой глубиной торфяной залежи (менее 1,3 м). Заторфованность территории сравнительно низкая и не превышает 1,2 %. Распространены торфяные залежи низинного типа. Имеющиеся торфяные ресурсы в основном используются в качестве сельскохозяйственных угодий.

Торфяные месторождения Нерльско-Клязьменской и Балахнинской низменностей (Камешковский, Ковровский, Вязниковский, Гороховецкий районы) представлены в основном торфяной залежью низинного типа, имеют повышенную зольность (12–17 %) и сравнительно небольшую глубину торфяной залежи (1,3-1,9 м). Торфяные месторождения представляют собой важный резерв для промышленной добычи торфа, а также для добычи торфа на удобрение [3].

Торфяные месторождения по территории распространяются неравномерно.

На сегодняшний день добыча торфа продолжается, но в меньших объемах (таблица).

Сводная информация по торфяным месторождениям
Владимирской области (по состоянию на 01.01.2015) [4]

Месторождения	Количество	Площадь, га, в границе	
		нулевой	промышленной глубины
Разрабатываемые	4	13 761	10 106
Резервные	71	52 571	33 324
Перспективные для разведки	60	18 213	12 115
Прочие	82	25 619	14 436
охраняемые (в естественном состоянии)	34	18 061	11 355
зазоленные	18	824	481
мелкозалежные	28	6 423	2 380
мелиорированные	2	311	220
Всего	217	110 164	69 981

Количество торфяных месторождений с площадью в границе промышленной глубины торфяной залежи 11 га и более за 35 лет снизилось на 107, что связано с выработкой торфяных месторождений и использованием этих площадей для других целей.

В качестве инструментария для создания цифрового кадастра используются программные средства Microsoft Office Excel и Google Earth Pro. Для наглядного представления торфяные месторождения заносят в базу данных по административным районам области (рис. 1).

В каждом перечисленном месторождении дана гиперссылка на другой файл Excel, в котором размещены подробные данные о торфяном месторождении (рис. 2).

	A	B	C	D	E
1	Селивановский район				
2	№ по справочнику и карте	Наименование торфяного месторождения	Географические координаты	Показ космоснимка	
3				Обзорный	Детальный
4	702	Слезское	56°00'01.86" С 41°35'10.60" В	да	да
5	703	Круглое	56°00'36.49" С 41°32'07.41" В	да	да
6	704	Багонное	-	-	-
7	705	Горелое	-	-	-
8	706	Ольховое	-	-	-
9	707	Тетрух IV	55°58' 27.39" С 41°52' 27.35" В	да	да
10	708	Багон	-	-	-
11	709	Свои Луга	-	-	-
12	710	Горелое II	55°56' 54.56" С 41° 51' 07.72" В	да	да
13	711	Головинское	-	-	-
14	712	Тетрух III	-	-	-
15	713	Ендовское	-	-	-
16	714	Кочижное	-	-	-
17	715	Королевское	-	-	-
18	716	Выпуск	-	-	-
19	717	Елошник	-	-	-
20	718	Вихиревское	55°54' 50.98" С 41° 54' 03.26" В	да	да
21	719	Мошеное (Андреевское)	-	-	-
22	720	Угол	-	-	-
23	721	Шубники (Дуброво) вкл. т.м. Угол II	55°50' 25.14" С 41° 51' 38.88" В	да	да
24	722	Головица	-	-	-
25	1043	За Вихиревским Мостом	-	-	-

Рис. 1. Торфяные месторождения Селивановского района

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Селивановский район											
2	№ по справочнику	Наименование торфяного месторождения Землепользователь. Направления и расстояния от населенных пунктов до месторождения	Стадия и год разведки. Наименование организации, производящей разведку, Категория запасов	Площадь, га		Мощность торфяного пласта, м		Запас торфа		Тип и качественная характеристика торфяной залежи	Топографическое положение торфяного месторождения. Водоприемник. Использование торфяного месторождения. Прочие сведения	Фото
3				В нулевой границе месторождения	В границе промышленной глубины торфяной залежи	Максимальная	Средняя	тыс куб. м.	тыс.т. 40% влажности			
4	721	Шубники (Дуброво) вкл. т.м. Угол 2. Г Л Ф. От р.ц. Красная Горбатка на ЮВ в 3 км - ж.-д.ст. Высоково на В в 1,5 км - с. Дуброво (ОКТМО:17 648 424 126) на СВ в 0,5 км при с. Теренино (ОКТМО:17 648 444 211) на ЮВ	Д-1934 Ив.СТС Д-1949 Текстильторф-проект С ₁	3028	1478	3	1,46	21579	5977	Низ. Б.с. - осок.-древ., древ.-гипн. С хвощ. R - 45-75 ср. 55 А - (13,2-77,8)/(16,1-39,8) ср. 22,8 Q - 4104-4735 ср. 4430 W - 69,8-87,0 ср. 81,5 Пн. - 6/пн	В пойме рек Ушна, Колъ, Тетрух и Костромка. Водопр.- р. Ушна, протек. по т.м. Разрабатывалось в 1950-1958 гг. торфопредпр. Шубники	

Рис. 2. Информация по торфяному месторождению

Если торфяное месторождение достаточно большое и имеются разные типы торфяной залежи, то в правом верхнем углу устанавливается гиперссылка «Фото», по которой можно перейти к снимку данного месторождения в справочнике [1].

Географические координаты определяются с помощью Google Earth Pro и [1] только для месторождений с площадью в границе промышленной глубины торфяной залежи более 10 га. Для таких болот в базу данных вносятся скриншоты обзорных и детальных снимков. На обзорном снимке отмечается конкретное месторождение и соответствующий районный центр области (рис. 3а). Оператор, используя гиперссылку в соответствующей строке под словом «Да» (см. рис. 1), переходит на изображение для визуального представления месторождения на территории административного района. Символ «-», указанный на рис. 1, означает, что площадь

промышленной залежи месторождения – 10 га и менее. Для таких болот не указываются географические координаты.

На детальном снимке показываются ближайшие к месторождению населенные пункты (при их наличии), контуры месторождений в виде многоугольника, метка с названием месторождения для наглядной демонстрации положения болота на карте и подсчитанная при помощи программ Google Earth площадь (рис. 3б).



а



б

Рис. 3. Снимок месторождения Шубники (Дуброво):
а – обзорный; *б* – детальный

Таким образом, цифровой кадастр торфяных месторождений Владимирской области создается с пространственной привязкой. Благодаря этому возможно находить месторождения на карте области и получать информацию о них.

Библиографический список

1. Торфяные месторождения Владимирской области по состоянию изученности на 1 января 1977 года / под ред. Г.Н. Верхожорова [и др.]. М.: Мингео РСФСР; Трест Геолторфразведка, 1978. 368 с.

2. Геология СССР. Торф и сапропели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scicenter.online/geologiya-sssr-scicenter/torf-sapropelya-torf-164147.html> (дата обращения: 15.12.2019).

3. Лукин С.М., Анисимова Т.Ю. Проблемы рационального использования ресурсов торфа и торфяных почв Владимирской области // Агрохимический вестник. 2012. № 3. С. 8–12.

4. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 года. Выпуск 96. Торф. Сводные данные. Центральный федеральный округ / сост. С.Н. Толпегин, М.В. Хадырова, Л.М. Хотина, А.К. Назаров; ред. вып. А.Н. Гриневич. М., Российский федеральный геологический фонд, 2015.

DIGITAL CADASTER OF PEAT DEPOSITS OF VLADIMIR REGION

Yukhno I.A.

Abstract. The article describes the creation of a digital cadastre of peat deposits in the Vladimir region. It is assumed that the search for information will be carried out on various grounds: the administrative area, the type of peat Deposit, the area in the border of industrial peat deposits of at least 10 hectares and others.

Keywords: digital cadaster, peat deposits, Vladimir region

Об авторе:

Юхно Илья Андреевич – магистрант кафедры «Горное дело, природообустройство и промышленная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Moriarty1996@yandex.ru

Научный руководитель – Иванов Валерий Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Горное дело, природообустройство и промышленная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About the authors:

Yukhno Ilya Andreevich – Graduate of the Department of Mining, Environmental Management and Industrial Ecology, Tver State Technical University. Tver. E-mail: Moriarty1996@yandex.ru

Research Manager – Ivanov Valery Nikolayevich, Ph.D, Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Management and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver.

СЕКЦИЯ 3. ПРОИЗВОДСТВО
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬСТВО
И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 624.04:624.011.1

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ
СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМОВ ИЗ SIP-ПАНЕЛЕЙ В РОССИИ**

Голубева Т.С., Воробьева Н.С., Макарова Т.Ю.

© Голубева Т.С., Воробьева Н.С.,
Макарова Т.Ю., 2020

Аннотация. В статье проведен анализ технологии строительства домов из SIP-панелей с возможностью ее применения в России.

Ключевые слова: строительство, технология, SIP-панели.

SIP-технология – одна из разновидностей каркасно-панельной технологии строительства. Каркасно-панельное строительство возникло в древности (территория Японии). В 690 году н. э. по этой технологии был построен храм Исэ-Дзингу [3]. Собственно SIP-технология появилась более полувека назад в государствах Северной и Южной Америки. В настоящее время SIP-технология популярна в следующих странах:

Япония,
Англия,
Германия,
США,
Канада.

На сегодняшний день количество построенных по этой технологии домов в Северной Америке составляет около 80 %, в Японии – 45 %, Финляндии – 42 % [5].

В основе SIP-технологии лежит структурно-изоляционная панель (рис. 1), которая состоит из двух листов OSB-3, заполненных пенополистиролом ПСБ-С-25. Цифра 25 показывает количество сухого вещества в 1 м³ готового материала. Чем больше сухого вещества, тем выше плотность, а значит, надежность и долговечность готовой SIP-панели. Толщина утеплителя варьируется в пределах 150–250 мм [4]. Плиты OSB-3, которые входят в состав SIP, проходят специальную обработку антипиренами. Благодаря этому они приобретают свойства самозатухания.

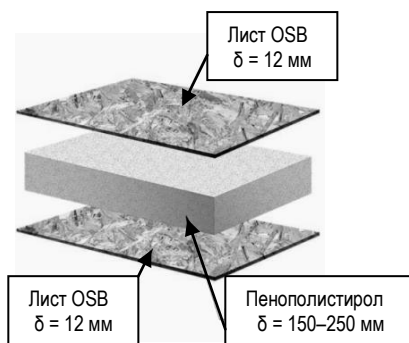


Рис. 1. Конструкция SIP-панели

Для производства SIP-панелей используют два типоразмера плит OSB-3: 2500×1250 мм и 2800×1250 мм [1]. Благодаря нестандартным размерам – 2800×1250 – можно производить SIP-панели, которые обеспечивают достаточную высоту первого этажа каркасно-панельного дома (2,8 м). Испытание таких панелей показало, что они могут выдерживать продольную нагрузку до 10 т/м.

Строительство домов из SIP-панелей осуществляется по определенной технологической схеме (рис. 2).

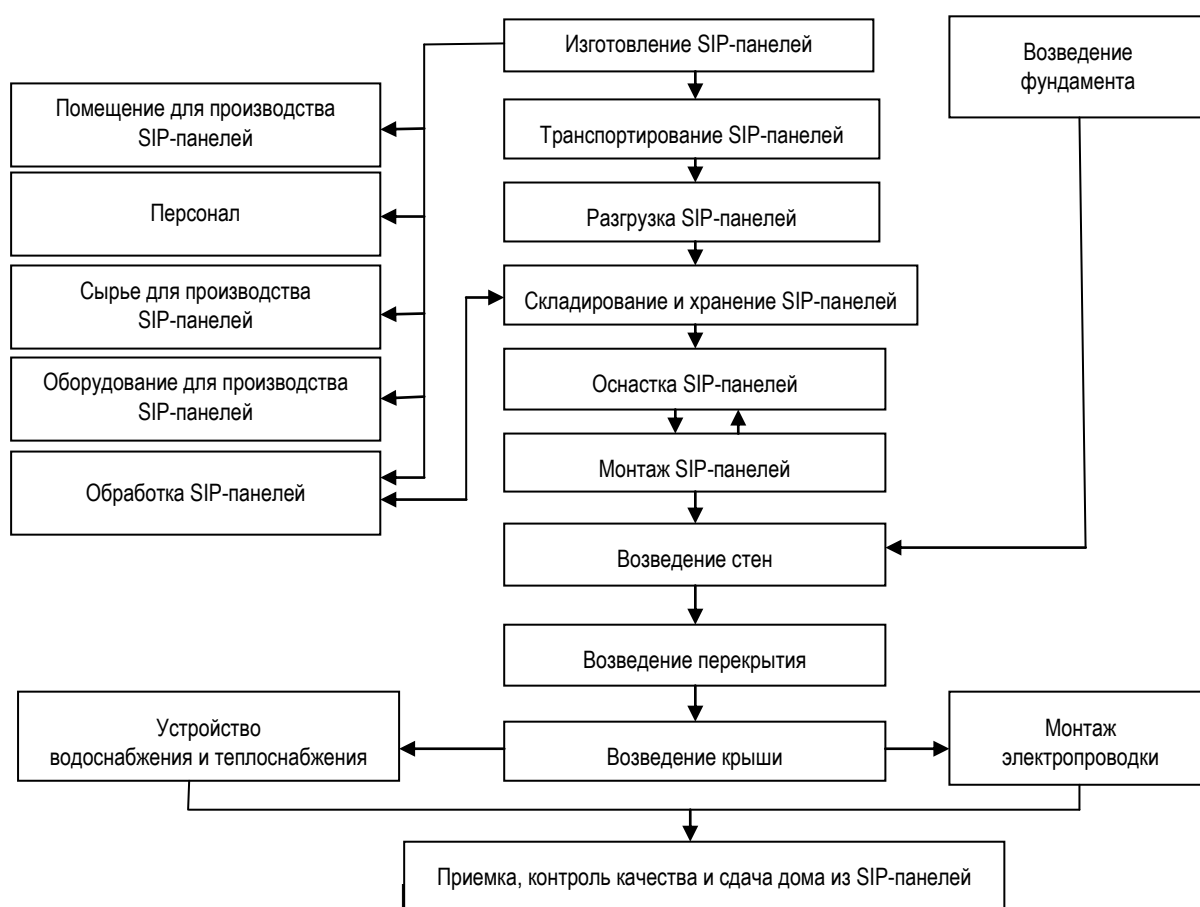


Рис. 2. Технологическая схема строительства домов из SIP-панелей

Дома из SIP-панелей обладают следующими преимуществами:

1. Теплоизоляция. С каждым годом цены на услуги ЖКХ растут и сильно бьют по карману (особенно в зимнее время). Параллельно с этой проблемой существует другая: Россия считается страной с суровым климатом, каждый дом нуждается в надежном утеплении. В Центральном федеральном округе средняя температура зимой составляет $-8,4$ °С.

Для анализа теплоизоляционных свойств дома из SIP-панелей был проведен теплотехнический расчет. Для сравнения были взяты два традиционных материала стен – брус и кирпич. Результаты расчета представлены в таблице.

Сравнительная таблица теплоизоляционных свойств стен домов из бруса, кирпича и SIP-панелей

Сравнительная характеристика	Виды материалов для стен дома		
	Брус	Кирпич	SIP-панель
Теплоизоляционные свойства дома (требуемая толщина стен)	400 мм	620 мм (510 –кирпичная кладка, 100 мм – утеплитель, 10 мм – штукатурка)	174 мм

Проанализировав данные таблицы, можно сделать выводы, что для обеспечения теплоизоляционных свойств максимальную толщину стен имеют кирпичные дома, минимальную – дома из SIP-панелей. Многослойная структура панели и свойства пенополистирола обеспечивают высокие теплоизоляционные характеристики этому строительному материалу при минимальной толщине стены, что эффективно для строительства в климатических условиях России.

2. Экономичность. Для доказательства экономичности домов из SIP-панелей был проведен анализ себестоимости строительства 1 м^2 дома и стоимости эксплуатации 1 м^2 дома за год [2]. В эксплуатацию дома входит оплата электроэнергии, газа и воды. Для сравнения взяты традиционные материалы – кирпич, брус. Результаты проведенного анализа отражены на рис. 3 и 4.

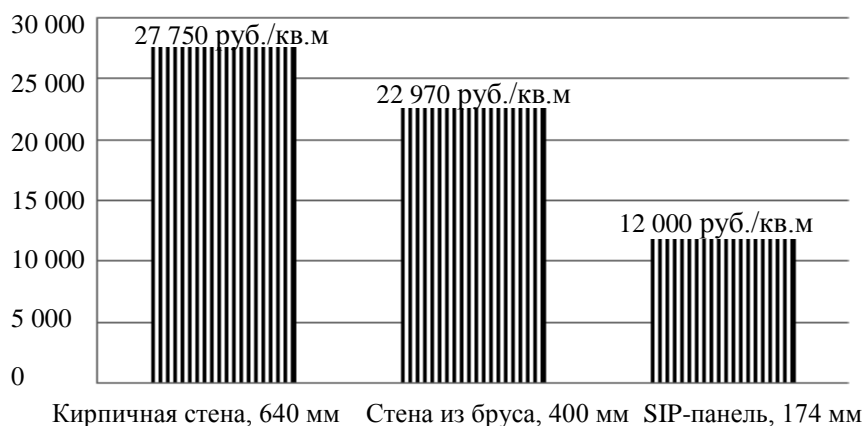


Рис. 3. Диаграмма себестоимости строительства домов из кирпича, бруса и SIP-панелей

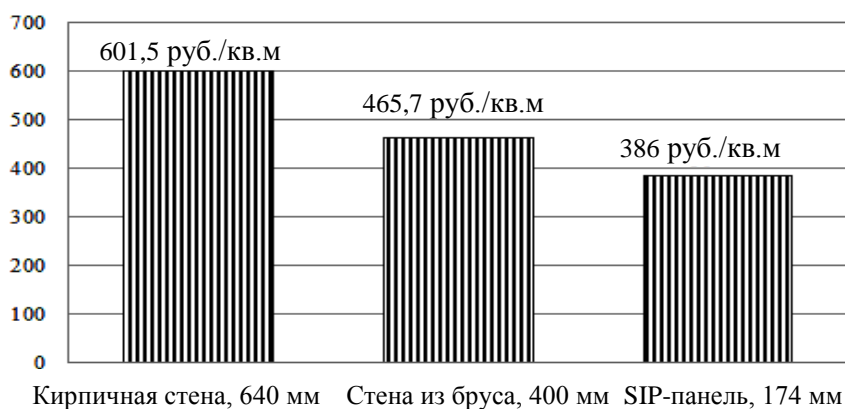


Рис. 4. Диаграмма стоимости эксплуатации домов из кирпича, бруса и SIP-панелей за год

Экономия при строительстве достигается за счет более легкого фундамента, уменьшения количества земляных работ, стоимости материала и применения легкой техники. Экономия при эксплуатации достигается за счет конструктивных решений и теплотехнических свойств SIP-панелей, что повышает конкурентоспособность домов из этих панелей на российском рынке.

3. Быстровозводимость. Из-за малого веса дом из SIP-панелей не требует времени на усадку, поэтому можно сразу приступать к отделочным работам. Опыт строительства показывает, что дом из SIP-панелей можно возвести за 1,5–3 месяца (вне зависимости от времени года), в то время как дома из традиционных материалов (кирпича, бруса) требуют от 1 года на усадку [2]. Строителям в России следует отказаться от привычных материалов и обратить внимание на новую технологию. SIP-панели подходят для малоэтажного строительства в РФ. В ходе работы были проанализированы основные характеристики домов из этих панелей. SIP-технология – передовое достижение в области жилищного строительства и мировая быстро внедряемая технология строительства.

Библиографический список

1. Ассоциация домостроительных технологий SIP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.associaciasip.ru> (дата обращения: 15.01.2020).
2. Белов Н.В. Энциклопедия строительства загородного дома. Минск: Харвест, 2015. 480 с.
3. Дорошенко Д.В. Каркасный дом по канадской технологии. СПб.: Питер, 2011. 208 с.
4. Кеппо Ю. Деревянный дом. Каркасные работы от фундамента до крыши. СПб.: Алфамер Паблишинг, 2005. 123 с.
5. Левадный В.С., Самойлов В.С. Строительство каркасного дома. М.: Аделант, 2009. 352 с.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF BUILDING HOUSES FROM SIP PANELS IN RUSSIA

Golubeva T.S., Vorobyova N.S., Makarova T.Yu.

Abstract. The article analyzes the technology of building houses from SIP-panels with the possibility of its application in Russia.

Keywords: construction, technology, SIP-panels.

Об авторах:

Голубева Татьяна Сергеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: tatianka.golubeva@yandex.ru

Воробьева Наталья Сергеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vrbns@mail.ru

Макарова Татьяна Юрьевна – доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: makarovatyu73@mail.ru

About authors:

Golubeva Tatyana Sergeevna – Undergraduate of the Department of Structures and Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tatianka.golubeva@yandex.ru

Vorobyova Natalia Sergeevna – Undergraduate of the Department of Structures and Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vrbns@mail.ru

Makarova Tatiana Yurevna – Associate Professor of the Department of Structures and Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Makarovatyu73@mail.ru

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СБОРНОГО КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ В Г. ТВЕРИ

Кульков С.А., Никифорова Е.С.

© Кульков С.А., Никифорова Е.С., 2020

Аннотация. В статье представлено техническое обследование реконструируемого каркасно-панельного здания серии 1.432-9. Приведены данные обследования и на их основе сделано техническое заключение о состоянии исследуемых конструкций.

Ключевые слова: реконструкция, техническое обследование, неразрушающие методы контроля.

Реконструкция одно-, двухэтажного производственного здания серии 1.432-9 постройки 1984 года была выполнена под общественный торгово-административный центр.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая каркасная многоэтажная, основными элементами которой являются:

1) поперечные рамы, расположенные с шагом 6–18 м и состоящие из сборных железобетонных колонн сечением 400×400 и высотой 3,6 и 6 м, а также балок таврового сечения высотой 800 мм, пролетами 6 м, железобетонными фермами пролетами 18 м, двускатными стропильными балками сечением 280 мм, высотой 360 мм, пролетами 18 м;

2) вертикальные порталные связи выполнены в металлических конструкциях в осях 3-4;

3) жесткие диски междуэтажных перекрытий и покрытия из сборных железобетонных плит.

Каркас здания разработан на рамно-связевой основе. При этом в плоскости основных рам нагрузки воспринимаются рамами, а из плоскости основных рам каркаса – совместной работой колонн. На ригели перекрытий шарнирно опираются сборные железобетонные плиты, монолитные стыки между которыми обеспечивают их совместную работу как единого целого диска; стыки колонн с фундаментами – жесткое защемление.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные железобетонные, под стеновое ограждение – сборные железобетонные фундаментные балки. Покрытие и перекрытия – сборные железобетонные ребристые плиты. Внутренние лестницы – сборные железобетонные. Стены лифтовой шахты и лестничной клетки выполнены из кирпича керамического на цементно-

песчаном растворе. Конструкция кровли, наружных и внутренних стен и перегородок, полов не выполнена.

Вскрытие шурфов под фундаменты здания не выполнялось по причине отсутствия видимых дефектов, которые могли указывать на неработоспособное состояние фундамента.

План здания на отметке 0,000 представлен на рис. 1; фрагменты здания на момент обследования даны на рис. 2, 3.

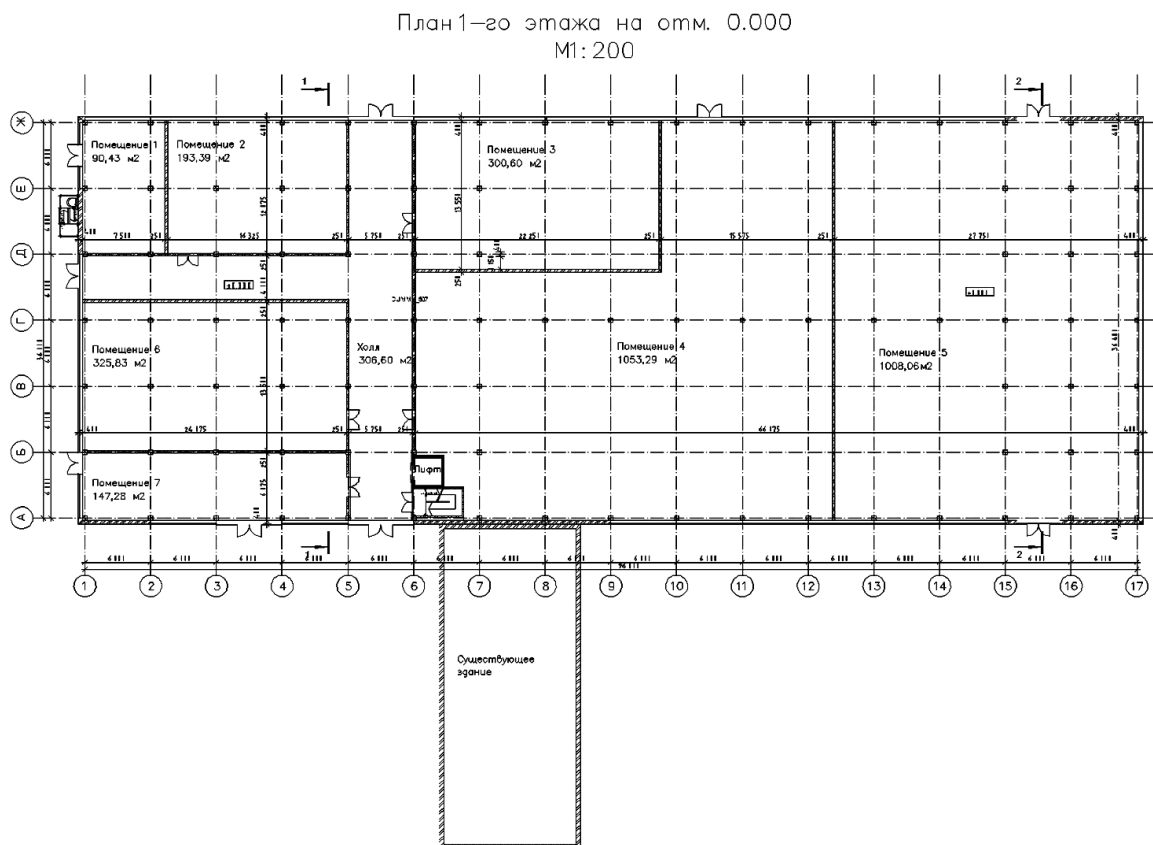


Рис. 1. План 1-го этажа на отметке 0,000



Рис. 2. Фрагмент фасада здания в осях Ж-А



Рис. 3. Каркас здания в осях 1-8

Обследование проводилось визуальным и инструментальным методами с фотофиксацией дефектов и повреждений и контрольными замерами геометрических параметров монолитных и сборных железобетонных элементов. При обследовании производился осмотр конструкций стен, несущих элементов каркаса, элементов междуэтажных перекрытий и покрытия.

Инженерный анализ полученных данных был сделан на основании действующих на период обследования строительных норм и правил, государственных и отраслевых стандартов и других нормативных документов.

Инструментальное измерение строительных конструкций и их элементов производилось в соответствии с требованиями [1].

Для определения прочностных характеристик бетона несущих конструкций были произведены испытания неразрушающими методами. Были осуществлены измерения прочности конструкций с помощью измерителя времени и скорости распространения ультразвука «Пульсар-2.1» (рис. 4), а также измерителя прочности бетона «ОНИКС-1.ОС» (рис. 5).

Фотофиксации в ходе выполнения работ делались с помощью фотокамеры SONY NEX-F3 STT-C 50i.

Выявление армирования железобетонных конструкций осуществлялось через следующие действия: выбор электромагнитного способа для определения положения элементов армирования; вскрытие арматуры ответственных сечений; измерение диаметра арматуры и шага элементов армирования; установление величины защитного слоя.

Была построена градуировочная зависимость для связывания косвенных показателей с прочностью бетона. Для контроля прочности бетона монолитных конструкций эта зависимость выстраивалась на основе данных параллельных испытаний одних и тех же участков конструкций, полученных ультразвуковым методом и методом отрыва со скалыванием.



Рис. 4. Сквозное прозвучивание прибором «Пульсар-2.1»



Рис. 5. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием прибором «ОНИКС-1.ОС»

Инструментальному обследованию по определению прочности бетона строительных конструкций подлежали как имеющие, так и не имеющие дефектов строительные конструкции.

По результатам проведенного обследования строительных конструкций (табл. 1) был сделан вывод: назначение здания – гражданское; на сегодняшний день объект не эксплуатируется.

Основные строительные конструкции (фундаменты, конструктивные элементы каркаса, покрытие, стеновое ограждение), согласно требованиям действующих СНиП и СП, находятся в работоспособном состоянии. Механическая прочность здания обеспечена. Категория технического состояния принята в соответствии с п. 3.1 источника [6].



Техническое состояние основных строительных конструкций здания характеризуется как работоспособное (согласно классификации [6]), только состояние отдельных участков стен является ограниченно работоспособным.

Таблица 1

Описание конструкций объекта, их характеристики и состояние

Объект	Фотография	Дефект	Серия	Техническое состояние
1	2	3	4	5
Колонны каркаса 400×400 в осях 8-18		Замокание поверхностей колонн, образование плесени и грибка	1.427.1-3 «Колонны железобетонные прямоугольного сечения для продольного и торцового фахверка»	Работоспособное
Колонны части здания в осях 1-8		Замокание поверхностей колонн, образование плесени и грибка	ИИ 22-1 «Железобетонные колонны. Высоты этажей 3,6 м»	Работоспособное
Балки перекрытия – сборные железобетонные двухполочные		Замокание поверхностей балок, образование плесени и грибка	Серия ИИ 23-1/70 «Железобетонные ригели пролетом 6 м с полками для опирания плит»	Работоспособное

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Фермы покрытия		Замокание поверхностей ферм	ПК-01-129 «Сборные железобетонные предварительно напряженные сегментные фермы»	Работоспособное
Балки покрытия в осях 8-18		Замокание поверхностей балок, образование плесени и грибка	1.462-3 «Железобетонные предварительно напряженные двускатные решетчатые балки»	Работоспособное
Плиты покрытия и перекрытия		Замокание поверхности, образование плесени и грибка	1.465-7 «Сборные железобетонные предварительно напряженные плиты»	Ограничено работоспособное

Установление глубины карбонизации бетона производилось по изменению величины водородного показателя рН путем нанесения на скол бетона с помощью распылителя 0,1%-го раствора фенолфталеина в этиловом спирте.

Для большинства конструкций, соприкасающихся с воздухом, карбонизация является характерным процессом, который ослабляет защитные свойства бетона. Чем глубже карбонизация, тем больше опасность коррозии арматуры.

При изменении рН от 8,3 до 14 окраска индикатора изменяется от бесцветной до ярко-малиновой. Свежий излом образца бетона в карбонизированной зоне после нанесения на него раствора фенолфталеина имел серый цвет, а в некарбонизированной зоне приобретал ярко-малиновую окраску.

Примерно через 1 мин после нанесения индикатора измерялось расстояние от поверхности образца до границы ярко окрашенной зоны линейкой с точностью до 1 мм в направлении, нормальном к поверхности. Измеренная величина и есть глубина карбонизации бетона. Результаты испытаний по определению данной глубины и представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты испытаний
по определению глубины карбонизации бетона монолитных конструкций

№ п/п	Наименование, расположение конструкции		Толщина защитного слоя бетона, мм	Глубина карбонизации бетона, мм
1	Этаж 1	Колонна	25	0
	На пересечении осей Ж, 7			
2	Этаж 1	Колонна	35	0
	На пересечении осей Е, 7			
3	Этаж 1	Колонна	35	0
	На пересечении осей Г, 7			
4	Этаж 1	Колонна	25	0
	На пересечении осей Ж, 12			
5	Этаж 1	Колонна	30	0
	На пересечении осей Г, 12			
6	Этаж 1	Ригель	35	0
	На пересечении осей 8, Е-Д			
7	Этаж 1	Ригель	30	0
	На пересечении осей 2, Г-В			
8	Этаж 1	Стропильная балка	50	0
	На пересечении осей 18, Ж-Г			
9	Этаж 1	Стропильная балка	50	0
	На пересечении осей 9, Ж-Г			
10	Этаж 1	Плита покрытия	20	5
	В осях 17-18			
11	Этаж 1	Плита перекрытия	25	0
	В осях 7-8			
12	Этаж 2	Колонна	25	3
	На пересечении осей Ж, 7			
13	Этаж 2	Колонна	25	0
	На пересечении осей Г, 5			
14	Этаж 2	Колонна	30	0
	На пересечении осей Г, 2			
15	Этаж 2	Ферма	40	0
	На пересечении осей Ж-Г, 6			
16	Этаж 2	Ферма	40	0
	На пересечении осей А-Г, 7			
17	Этаж 2	Плита покрытия	20	15
	В осях 6-7			

Результаты анализа измерений ясно демонстрируют, что глубина карбонизации защитного слоя бетона имеет значения, близкие к нулевым в уровне конструкций каркаса здания, перекрытия, что говорит о надежности защитного слоя, замедляющего процесс коррозии арматуры. В части здания на уровне плит покрытия на участках, больше всего подверженных воздействию окружающей среды, обнаружена карбонизация бетона с максимальным показателем глубины (до 15 мм) [7].

Таким образом, на основании данных технического обследования можно сделать вывод, что безопасность дальнейшей эксплуатации здания обеспечивается.

Библиографический список

1. ГОСТ 26433.0-85. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901708135> (дата обращения: 15.02.2020).

2. МДС 62-2.01. Методические рекомендации по контролю прочности бетона монолитных конструкций ультразвуковым методом способом поверхностного прозвучивания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031654> (дата обращения: 15.02.2020).

3. ГОСТ 17624-87. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901710686> (дата обращения: 15.02.2020).

4. ГОСТ 24332-88. Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004909> (дата обращения: 15.02.2020).

5. ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124396> (дата обращения: 15.02.2020).

6. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200100941> (дата обращения: 15.02.2020).

7. Никифорова Е.С. Технология реконструкции производственного сборного каркасно-панельного здания серии 1.432-9: магистерская дис. Тверь, 2019.

FEATURES TECHNICAL INSPECTION OF THE RECONSTRUCTED PRODUCTION PREFABRICATED FRAME AND PANEL BUILDING IN THE CITY OF TVER

Kulkov S.A., Nikiforova E.S.

Abstract. The article presents a technical survey of the reconstructed building in the series 1.432-9 using specialized equipment. The survey data are presented and on their basis the technical conclusion of the studied structures is made.

Keywords: reconstruction, technical inspection, beams, columns, trusses, frame-panel building.

Об авторах:

Кульков Сергей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Никифорова Елена Сергеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: leno4ka_95@inbox.ru

About authors:

Kulkov Sergey Alekseevich – Ph.D in (Technical) Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Buildings, Tver State Technical University, Tver.

Nikiforova Elena Sergeevna – Undergraduate of the Department of Constructions and Buildings, Tver State Technical University, Tver. E-mail: leno4ka_95@inbox.ru

УДК 693.5

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Москвина Ю.Н., Бровкин А.В., Дворянкова К.В., Чубарова А.А.

© Москвина Ю.Н., Бровкин А.В.,
Дворянкова К.В., Чубарова А.А., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются два типа опалубки: несъемная и съемная. Описываются их преимущества и недостатки. Сравниваются технико-экономические показатели применения различных видов

опалубочных систем на примере возведения монолитной стены лестничной клетки.

Ключевые слова: монолитное строительство, опалубочные системы, сравнение, виды опалубки.

В последнее время значительно увеличился объем монолитного строительства домов, позволяющего реализовывать сложные объемно-планировочные и дизайнерские решения, улучшать потребительские свойства объекта, сокращать сроки строительства и обеспечивать высокие технико-экономические показатели.

Для снижения затрат и повышения качества готовой продукции важным является применение современных опалубочных систем, необходимых для сокращения трудоемкости опалубочных работ, увеличения качества возводимых конструкций и обеспечения максимальной технологичности.

В современном строительстве применяется два вида опалубок: съемная (разборно-переставная), которая демонтируется после набора бетоном необходимой прочности;

несъемная (стационарная), которая после затвердения бетона становится частью конструкции и функционирует с ней как одно целое.

К достоинствам съемной опалубки можно отнести:

возможность многократного использования одного комплекта опалубки на различных объектах при решении отличных друг от друга задач;

большую степень унификации и взаимозаменяемость (например, одни и те же щиты могут быть применены в качестве опалубки колонн, стен и т. д.).

Недостатки съемной опалубки:

необходимы технологические перерывы при производстве работ для достижения бетоном необходимой прочности [см. библиографический список], что приводит к потерям времени, повышает трудоемкость;

железобетонные конструкции, изготовленные из бетонов слитной структуры, хорошо проводят звук и тепло, что не соответствует требованиям к акустической и тепловой эффективности зданий [см. библиографический список];

при больших объемах строительства требуется свободная площадь для хранения опалубки.

Процессы совершенствования строительных технологий и ужесточение требований, предъявляемых к строительной продукции, привели к тому, что возникли новые требования к опалубочным системам. Перспективным направлением является применение несъемной опалубки, или опалубки смешанного типа.

Использование несъемной опалубки дает возможность: параллельно вести различные строительные работы; исключить затраты на демонтаж, очистку, разборку, перестановку опалубки, устройство складов под опалубку, освободить кран с демонтажа и/или монтажа опалубки; сократить транспортные расходы примерно в 30 раз и отказаться от крана, если его применение связано только с подачей опалубки.

В настоящее время используются следующие виды несъемной опалубки:

1. Блоки из вспененного полистирола с пустотами (опалубка из пенополистирола).
2. Металлическая опалубка.
3. Стекломагнитовая каркасная опалубка.
4. Древобетонные панели или блоки (арболит).
5. Декоративная несъемная опалубка.
6. Армированные панели (армопанель).

Сравним два первых вида, т. к. наиболее распространенным вариантом несъемной опалубки являются блоки из пенополистирола, а опалубка из металла – наиболее удобная и технологичная для возведения зданий и сооружений различной формы.

Использование ограждающих конструкций в несъемной опалубке из пенополистирола (рис. 1) дает множество преимуществ, среди которых выделим следующие: стоимость строительства снижается на 35–50 %; максимально ускоряется темп возведения конструкций и сокращается время строительства; появляется возможность уменьшить общий вес здания.

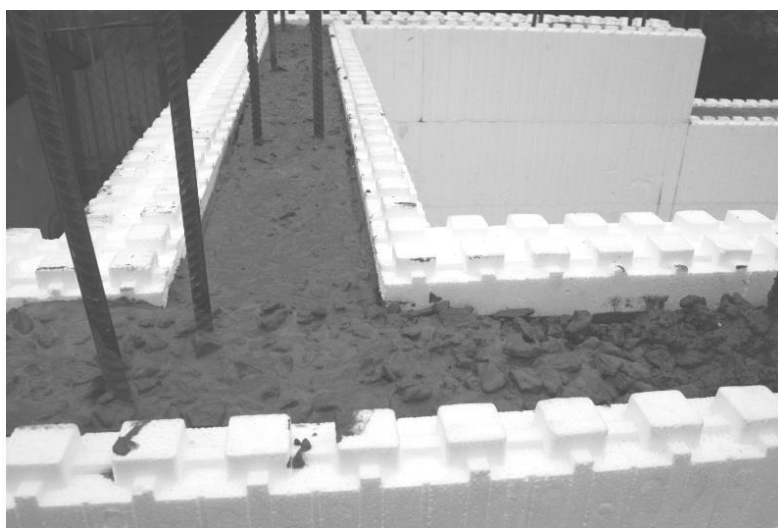


Рис. 1. Опалубка монолитной стены из пенополистирола

При устройстве ограждающих конструкций в несъемной металлической опалубке (рис. 2), помимо всего прочего, минимизируется количество пустот и повышается структурная целостность бетона за счет того, что воздух пропускается через тело опалубки; металлические ребра опалубки включатся в работу конструкции как дополнительное конструктивное армирование.



Рис. 2. Монолитная стена из несъемной металлической опалубки

Сделаем технико-экономическое сравнение на примере стены лестничной клетки двухэтажного промышленного здания толщиной 0,2 м, высотой 10 м с применением различных типов опалубок: несъемной из пенополистирола типа «ИЗОДОМ», металлической несъемной, металлической съёмной (таблица).

Технико-экономическое сравнение методов опалубки,
примененных при возведении лестничной клетки

Наименование показателей	Единица измерения	Опалубка		
		несъемная из пенополистирола типа «ИЗОДОМ»	металлическая несъемная	металлическая съёмная
1	2	3	4	5
Масса	кг/м ²	3	4,7	50
Проектная оборачиваемость	цикл	1	1	200
Удельная первоначальная стоимость	руб./м ²	600	680	5 300

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Количество бетона для возведения стены	м ³	24	40	40
Удельная трудоемкость демонтажа	чел.- ч/м ²	–	–	0,14
Необходимость использования монтажного крана		–	–	Да
Необходимость в устройстве складских площадей для хранения опалубки (при небольших объемах строительства)		–	–	Да

Вывод: несъемная опалубка более эффективна по сравнению со съемной и дает энергосберегающий эффект. При ее использовании исключаются работы по демонтажу и перестановке, а также очистке опалубки. Иными словами, рассмотренная технология способствует снижению трудозатрат, себестоимости и уменьшению сроков строительства.

Библиографический список

Набокова Я.С. Эффективные строительные материалы и способы возведения зданий // Инженерный вестник Дона. 2008. № 4. С. 2–5.

ECONOMIC ADVANTAGES WHEN USING FIXED FORMWORK IN MONOLITHIC CONSTRUCTION

Moskvina J.N., Brovkin A.V., Dvoryankova K.V., Chubarova A.A.

Abstract. The article discusses two types of formwork: fixed and removable. Their advantages and disadvantages are shown. The technical and economic indicators of the use of various types of formwork systems are compared using the example of the construction of a monolithic staircase wall.

Keywords: monolithic construction, formwork systems, comparison, types of formwork.

Об авторах:

Москвина Юлия Николаевна – доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Бровкин Андрей Викторович – доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Дворянкова Кристина Владимировна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: christina_dv@mail.ru

Чубарова Анастасия Александровна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: artemovanastya2497@mail.ru

About authors:

Moskvina Julia Nikolaevna – Associate Professor of the Department of Structures and Structures, Tver State Technical University, Tver.

Brovkin Andrey Viktorovich – Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver.

Dvoryankova Kristina Vladimirovna – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver.

Chubarova Anastasia Alexandrovna – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver.

УДК 624.94.012.45

СИСТЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА «КУБ-2,5» КАК ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В КАРКАСНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

Павленко К.М., Макарова Т.Ю.

© Павленко К.М., Макарова Т.Ю., 2020

Аннотация. В статье рассматривается технология строительства «КУБ-2,5» в качестве альтернативного варианта планировки городов. Описаны преимущества данной системы перед конкурентными и востребованными технологиями. Дается ее сравнительная характеристика в виде таблиц и диаграмм.

Ключевые слова: технология «КУБ-2,5», преимущества, технологическая схема, расход материалов, стоимость строительства.

Технология строительства «КУБ-2,5» – одна из самых прогрессивных технологий в каркасном домостроении. Название «КУБ-2,5» расшифровывается как «каркас универсальный безригельный с максимальной нагрузкой 2 500 кг/м³».

Предпосылкой создания безригельной технологии строительства было решение задачи максимизации свободного пространства помещения.

Отличительной чертой технологии является отсутствие ригелей и капителей колонн (надколонная плита заменяет эти конструкции). Таким образом, колонны и плиты перекрытия служат несущими элементами системы.

Применяемые колонны являются неразрезными многоэтажными и имеют длину до 15 м. В местах примыкания перекрытия у них шпонкообразующие вырезы в виде четырехгранных усеченных пирамид. Стык колонн друг с другом обеспечивается благодаря использованию «штепсельного» типа (арматура верхнего элемента свободно входит в отверстие нижнего и надежно фиксирует его) [1]. Следует совместить колонны, расположить их друг над другом и опустить. При этом стержень нижнего торца верхней колонны должен войти в патрубок верхнего торца нижней колонны. Далее стоит выполнить сварку арматуры согласно проекту.

В надколонных плитах перекрытия предусмотрено технологическое отверстие в центре, через которое плита «надевается» на колонну и устанавливается в проектное положение с помощью кондуктора. Потом с помощью сварки обечайки плиты с рабочей арматуры колонны обеспечивается жесткое соединение, которое впоследствии замоноличивается.

Технология «КУБ-2,5» обладает необходимыми качествами для быстрого и эффективного внедрения на строительные площадки:

- 1) большой скоростью монтажа (все соединения конструкций просты и нетрудоемки, работы можно вести в любых погодных условиях);
- 2) все элементы изготавливаются на заводах, что гарантирует их качество и надежность;
- 3) дает свободу при разработке планировочных решений за счет отсутствия несущих стен;
- 4) обеспечивает разнообразие и свободу архитектурных решений благодаря плитам перекрытия, которые могут принимать разные формы.

Строительство зданий по технологии «КУБ-2,5» осуществляется по определенной технологической схеме (рис. 1).

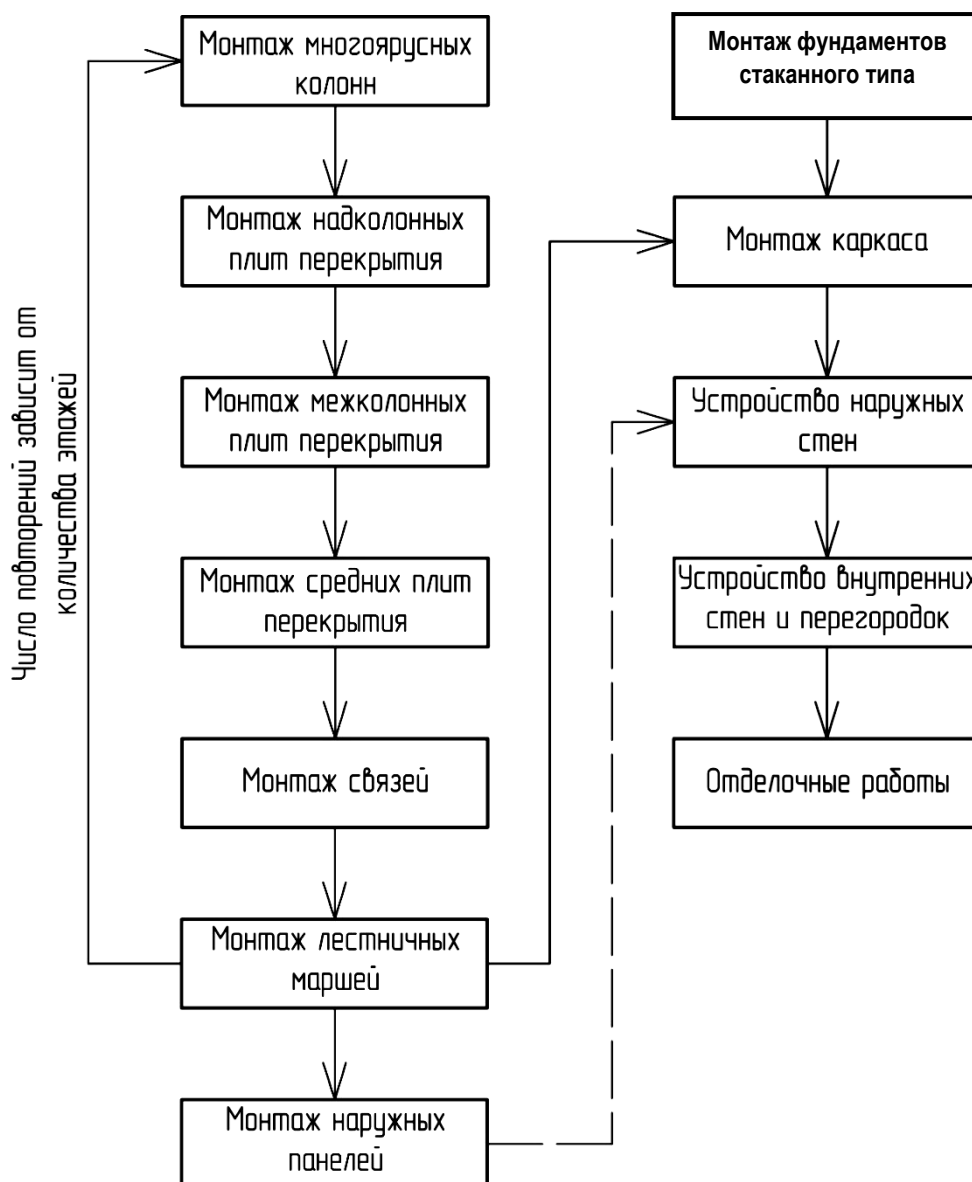


Рис. 1. Технологическая схема строительства зданий по технологии «КУБ-2,5»

Дома, построенные по технологии строительства «КУБ-2,5», могут иметь до 25 этажей, а высота этажа может быть любой. Пролеты между колоннами могут быть размером 3, 6 и 12 м, что позволяет достигнуть максимального уровня свободной планировки для будущих жильцов [2].

В настоящее время указанная система строительства покоряет все новые города:

Архангельск,
Воронеж,
Екатеринбург,
Златоуст,
Калугу,
Когалым,

Москву,
Новосибирск,
Сочи,
Озерск,
Пермь и др.

В Новосибирске, например, ежегодно возводится по рассматриваемой технологии около 100 000 м² жилья.

Конструкции технологии «КУБ-2,5» являются рациональными, оптимальными в силу заложенных в них решений. Все конструкции имеют продуманное конструктивное решение, которое позволяет минимизировать необходимое количество используемых материалов и трудозатрат [3].

Технико-экономические показатели расхода основных материалов на 1 м² перекрытия и стоимость строительства по технологии «КУБ-2,5», крупнопанельное домостроение (КПД), монолитное и кирпичное домостроение [4]) представлены в таблице.

Технико-экономические показатели устройства 1 м² перекрытия

Показатели	Единица измерения	Технологии строительства			
		«КУБ-2,5»	КПД	Монолитное домостроение	Кирпичное домостроение
Расход сборного железобетона	м ³	0,19	0,80	0,04	0,2
Расход монолитного бетона	м ³	0,016	0,02	0,20	0,02
Расход стали на несущие конструкции	кг	12,63	14,5	19,7	12,0
Стоимость строительства	%	70	85	92	100

Примечание: за 100%-ю стоимость строительства принята стоимость возведения кирпичного дома.

Достоинства технологии «КУБ-2,5» показаны с помощью сравнительных диаграмм расхода основных материалов (рис. 2).

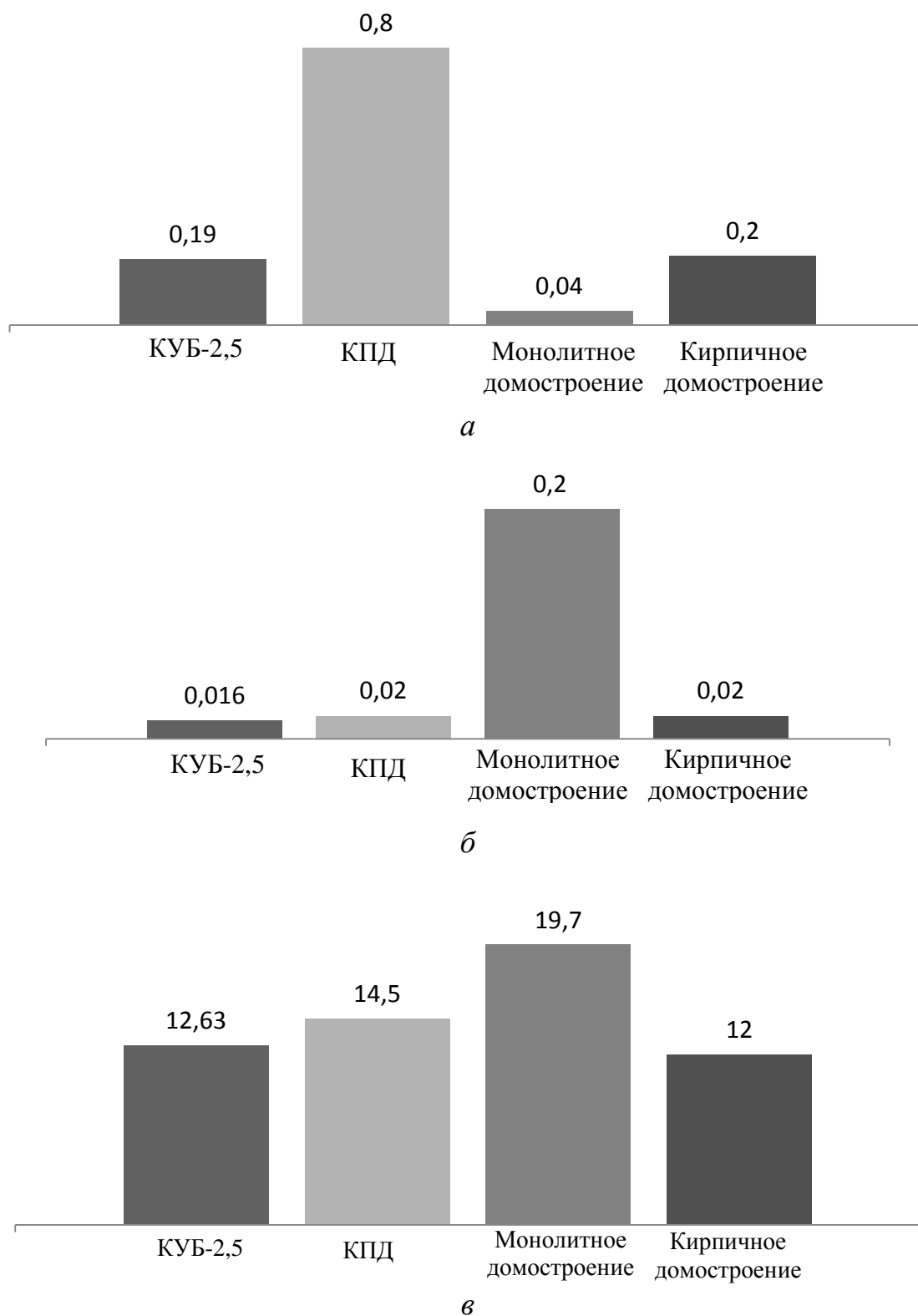


Рис. 2. Сравнительная диаграмма расхода:
a – сборного железобетона на 1 м² перекрытия, м³; *б* – монолитного бетона на 1 м² перекрытия, м³; *в* – стали на 1 м² перекрытия, кг

Проанализировав полученные диаграммы, можно сделать вывод, что технология «КУБ-2,5» является конкурентоспособной по отношению к другим и может быть использована в качестве одной из основных.

Благодаря своим преимуществам система легко может адаптироваться к любым условиям строительства. Высокая скорость застройки позволит достичь необходимого уровня строительства в городах, а гибкость форм зданий придаст архитектурную выразительность каждому району или микрорайону, сделает его неповторимым.

Библиографический список

1. Бадьин Г.М., Сычев С.А. Современные технологии строительства и реконструкции зданий. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 288 с.
2. Попов А. КУБ-2,5 – большой конструктор для комфортного дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://russos.livejournal.com/1298636.html> (дата обращения: 28.12.2019).
3. Какими должны быть города XXI века? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://media.strelka-kb.com/bulletin4-cities-xxi> (дата обращения: 29.12.2019).
4. Каркасная строительная система КУБ-2,5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tksm72.ru/products/Karkasnaya_stroitel'naya_sistema_KUB_2_5 (дата обращения: 08.02.2020).

KUB-2.5 CONSTRUCTION SYSTEM AS A PROGRESSIVE TECHNOLOGY IN FRAME HOUSING CONSTRUCTION

Pavlenko K.M., Makarova T.Yu.

Abstract. The article considers the construction technology KUB-2.5 as an alternative option for planning cities. The advantages of this system over competitive and popular technologies are revealed. Its comparative characteristics are given in the form of tables and diagrams.

Keywords: KUB-2.5 technology, advantages, technological scheme, material consumption, construction cost.

Об авторах:

Павленко Кирилл Михайлович – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kirill-pavlenko96@yandex.ru

Макарова Татьяна Юрьевна – доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: makarovatyu73@mail.ru

About authors:

Pavlenko Kirill Mikhailovich – Undergraduate of the Department of Structures and Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kirill-pavlenko96@yandex.ru

Makarova Tatiana Iurevna – Associate Professor of the Department of Structures and Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Makarovatyu73@mail.ru

УДК 539.3

ЛИНЕЙНАЯ ЗАДАЧА НА СЖАТИЕ ЗАМКНУТОЙ ОБОЛОЧКИ ВДОЛЬ ОБРАЗУЮЩЕЙ

Панов А.К.

© Панов А.К., 2020

Аннотация. В статье рассматривается линейная задача на сжатие замкнутой цилиндрической оболочки вдоль ее образующей в двух вариантах изогнутой поверхности оболочки после выпучивания (осесимметричной и неосесимметричной).

Ключевые слова: сжатие, устойчивость, нагрузка, оболочка, выпучивание.

Различные наблюдения и эксперименты над реальными конструкциями показывают, что на практике оболочка выпучивается не так, как кажется, если исходить из линейной теории. В опытах критические напряжения получаются на самом деле в три, а то и четыре раза меньшими, чем при исследовании устойчивости оболочки в малом.

Будем рассматривать устойчивость оболочки в малом.

Пусть цилиндрическая оболочка длиной L имеет характеристики:

сталь – 45;

диаметр $D = 31,86 \cdot 10^3$ м;

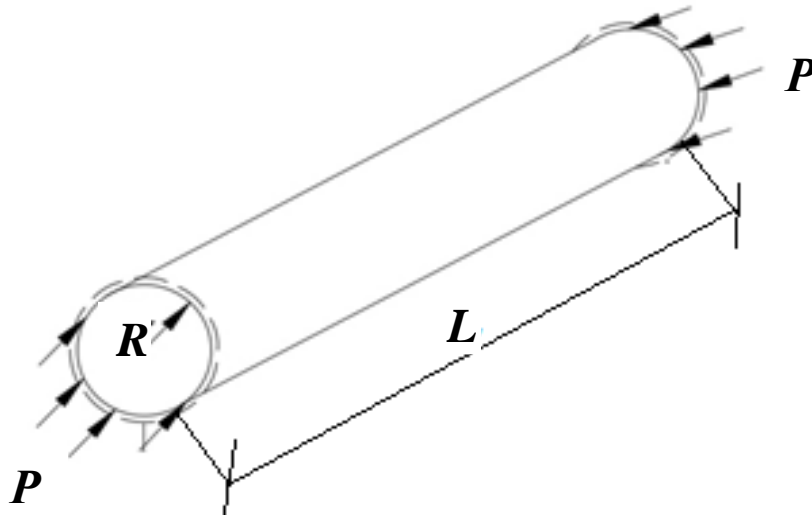
радиус $R = 15,93 \cdot 10^3$ м;

толщина стенки $h = 0,93 \cdot 10^3$ м;

отношение $R/h = 16,63$;

модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа;

Оболочка подвержена сжатию вдоль ее образующей (рисунок).



Оболочка, сжатая вдоль образующей

Воспользуемся дифференциальным уравнением [1]:

$$\frac{D}{h} \nabla^8 \omega + \frac{E}{R^2} \frac{\partial^4 \omega}{\partial x^4} + p \nabla^4 \left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \right) = 0, \quad (1)$$

где p – приложенная нагрузка; D – диаметр цилиндрической оболочки; ω – перемещение.

Граничные условия для ω будут записываться следующим образом [1]: $\omega = 0, \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = 0$ при $x = 0, L$.

Каких-то определенных условий для перемещений u, v ставить не будем.

Для начала рассмотрим осесимметричную задачу выпучивания. Перемещение ω будет зависеть только от x , уравнение (1) принимает вид [2]:

$$\frac{D}{h} \frac{d^8 \omega}{dx^8} + p \frac{d^6 \omega}{dx^6} + \frac{E}{R^2} \frac{d^4 \omega}{dx^4} = 0. \quad (2)$$

Примем для ω выражение [3]:

$$\omega = f \sin \frac{m\pi x}{L}, \quad (3)$$

которое удовлетворяет граничным условиям (m – число полуволин изогнутой поверхности вдоль образующей). При таком характере выпучивания условия для каждой продольной полоски те же, что и для сжатого стержня на упругом основании (таким основанием здесь служат дуговые волокна).

Подставляя (3) в уравнение (2), находим [1]:

$$p = \frac{D}{h} \frac{\lambda^2}{R^2} + \frac{E}{\lambda^2},$$

где $\lambda = \frac{m\pi R}{L} = \frac{\pi R}{l_x}$.

Определим теперь минимальное значение p , приравняв нулю производную от p по λ . При этом полагаем, что $m \gg 1$. Тогда получим [1]:

$$\lambda = \sqrt[4]{12(1 - \mu^2)} \sqrt{\frac{R}{h}}. \quad (4)$$

Для нашей оболочки

$$\lambda = \sqrt[4]{12(1 - \mu^2)} \sqrt{\frac{R}{h}} = \sqrt[4]{12(1 - 0,3^2)} \sqrt{16,63} = 7,413.$$

Обозначим через p_B верхнее критическое значение напряжения, соответствующее точке бифуркации для линейной задачи:

$$p_B = \frac{1}{\sqrt{3(1 - \mu^2)}} E \frac{h}{R}. \quad (5)$$

При $\mu = 0,3$

$$p_B = 0,605 E \frac{h}{R} = 0,605 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,06 = 726 \text{ МПа}.$$

Формула (5) является фундаментальной в теории устойчивости оболочек. Эта формула показывает, что отношение верхнего критического напряжения сжатия к модулю упругости материала имеет тот же порядок, что и отношение толщины оболочки к радиусу кривизны срединной поверхности.

Судя по (4), длина полуволны

$$l_x = \frac{\pi}{\sqrt[4]{12(1 - \mu^2)}} \sqrt{Rh} = \frac{3,14}{\sqrt[4]{12(1 - 0,3^2)}} \sqrt{14,8149 \cdot 10^6} = 0,0065 \text{ м},$$

так что величина ее равна порядка \sqrt{Rh} .

Теперь рассмотрим не осесимметричную задачу. В этом случае будем исходить из дифференциального уравнения (1).

Примем для ω выражение, также удовлетворяющее граничным условиям:

$$\omega = f \sin \frac{m\pi x}{L} \sin \frac{n y}{R}, \quad (6)$$

где m – число полуволн по образующей, n – число полных волн вдоль окружности.

Подставляя (6) в уравнение (1), находим:

$$\frac{D}{h} \left(\frac{m^2 \pi^2}{L^2} + \frac{n^2}{R^2} \right)^4 + \frac{E}{R^2} \frac{m^4 \pi^4}{L^4} - p \left(\frac{m^2 \pi^2}{L^2} + \frac{n^2}{R^2} \right)^2 \frac{m^2 \pi^2}{L^2} = 0. \quad (7)$$

Введем безразмерные параметры:

$$\hat{p} = \frac{pR}{Eh}, \vartheta = \frac{m\pi R}{nL}, \eta = \frac{n^2 h}{R}. \quad (8)$$

Величины ϑ и η можно выразить через длины полуволн изогнутой поверхности вдоль дуги ($l_y = \frac{\pi R}{n}$) и по образующей ($l_x = \frac{L}{m}$):

$$\vartheta = \frac{l_y}{l_x}, \eta = \frac{\pi^2 R h}{l_y^2}.$$

Таким образом, параметр ϑ характеризует очертания вмятины, а η – длину полуволны в направлении y . Из (7) находим:

$$\hat{p} = \frac{1}{12(1-\mu^2)} \frac{(1+\vartheta^2)^2}{\vartheta^2} \eta + \frac{\vartheta^2}{(1+\vartheta^2)^2 \eta}.$$

Считая числа m и n достаточно большими, найдем минимум \hat{p} из условия

$$\frac{\partial \hat{p}}{\partial \rho} = 0,$$

где

$$\rho = \frac{(1+\vartheta^2)^2}{\vartheta^2} \eta, \quad (9)$$

что дает

$$\rho = \sqrt{12(1-\mu^2)} = 3,3.$$

Верхнее критическое значение параметра \hat{p} составит

$$\hat{p}_B = \frac{1}{\sqrt{3(1-\mu^2)}} \approx 0,605.$$

Соответствующее напряжение p_B определяется формулой, в точности совпадающей с (5). Для рассматриваемой оболочки имеем

$$p_B = 0,605 E \frac{h}{R} = 0,605 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,06 = 0726 \text{ МПа}.$$

В рамках приведенного решения нельзя установить однозначно форму волнообразования оболочки, величины ϑ и η должны удовлетворять условию

$$\eta \left(\vartheta + \frac{1}{\vartheta} \right)^2 = \sqrt{12(1-\mu^2)} \approx 3,3.$$

Если положить, что волны являются квадратными ($\vartheta = 1$), то из формулы (9) получим $\eta = \frac{\rho}{\frac{(1+\vartheta^2)^2}{\vartheta^2}} = \frac{3,3}{4} = 0,825$, отсюда из (8)

$$n_B = \sqrt{\frac{\eta R}{h}} = 0,91 \sqrt{\frac{R}{h}} = 0,91 \cdot 4,078 = 3,71.$$

Следовательно, потеря устойчивости оболочки в малом с образованием вмятин, которые расположены в шахматном порядке, происходит при том же критическом напряжении, что и в случае осесимметричного выпучивания, причем число волн вдоль дуги составляет порядка $\sqrt{\frac{R}{h}}$.

Библиографический список

1. Вольмир А.С. Устойчивость упругих систем. М.: Физматгиз, 1963. 880 с.
2. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М.: Наука, 1967. 984 с.
3. Флюгге В. Статика и динамика оболочек. М.: Госстройиздат, 1961. 305 с.

COMPRESSION OF CLOSED SHEATH ALONG A FORMING LINEAR PROBLEM

Панов А.К.

Abstract. The article discusses the linear problem of compressing a closed shell along its generator in two versions of the curved surface of the shell after buckling (axisymmetric and non-axisymmetric).

Keywords: compression, stability, load, shell, bulging.

Об авторе:

Панов Александр Константинович – магистрант кафедры «Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Cooler1212@mail.ru

Научный руководитель – Охлопков Николай Леонидович, доктор технических наук, профессор кафедры «Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Panov Alexander Konstantinovich – Undergraduate of the Department of Resistance of Materials, Theory of Elasticity and Plasticity, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Cooler1212@mail.ru

Research Manager – Ohlopkov Nikolay Leonidovich, Dr. in (Engineering) Sciences, Professor of the Department of Material Strength, Theory of Elasticity and Plasticity, Tver State Technical University, Tver.

УДК 721:628.9

ОСВЕЩЕНИЕ И ИНСОЛЯЦИЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Федорова М.А., Шилова О.Г., Тихова Н.Д.

© Федорова М.А., Шилова О.Г.,
Тихова Н.Д., 2020

Аннотация. В статье изучается вопрос освещения и инсоляции в помещениях. Описывается полезный эффект от солнечного света. Дается анализ проблем, связанных с его недостатком, способов повышения качества освещенности, оценка экономической эффективности замены

искусственного освещения дневным. Уделено внимание проблеме, связанной с расчетом такого рода освещения. Предпринята попытка определить методы защиты внутренней среды помещения от негативного воздействия солнца в зависимости от характера освещения, широты и погодных условий.

Ключевые слова: инсоляция, системы освещения, естественное освещение, искусственное освещение, дневное освещение, интерьер, требования к проектированию.

Архитектурное проектирование жилых и общественных зданий как внутри, так и снаружи во многом зависит от выбранных материалов для строительства, способа возведения, района строительства, а также от предпочтений будущих жителей.

На качество внутренней среды помещения оказывают влияние акустические, тепловые, визуальные показатели, а также световое излучение. Правильный учет этих параметров и их соотношения способствуют созданию благоприятных условий в помещениях.

Световая энергия, как известно, оказывает бактерицидное действие, подавляя развитие и размножение бактерий, и, следовательно, очищает окружающую среду. Солнечные лучи также полезны человеку: под воздействием ультрафиолета снижается кровяное давление, связанное с выработкой витаминов группы D.

Естественный свет является незаменимым эталоном для восприятия вещей, соответственно, цветовая окраска объектов вокруг нас зависит от спектрального состава света. Дневной свет является нормой, по которой можно судить о свойствах цвета других источников света. Кроме того, правильное использование дневного света сохраняет ресурсы земли.

Окна являются проводниками света в здание. Помещения наполняются дневным светом, качество которого зависит от характеристик световых проемов.

Помимо обеспечения помещения дневным светом, окна играют важную роль для защиты зрения человека. Несомненно, при длительной фокусировке на ближнем объекте существенно возрастает зрительная усталость, снять которую помогает случайный взгляд на пейзаж за окном. Одним из наиболее тонких физиологических преимуществ окон является то, что они облегчают ориентацию во времени, так что наши метаболические ритмы должным образом синхронизируются со временем дня или ночи.

Существует не так много зданий, в которых дневной свет может удовлетворить все требования к освещению (даже в дневное время). В больницах на освещение приходится 20–30 % потребления электроэнергии; на фабриках – обычно 15 %; в школах – 10–15 %. Эти значения достигаются при проектировании систем дневного света, а без их настройки затраты на искусственное освещение гораздо выше.

Соблюдение различных норм по освещенности и инсоляции при проектировании продиктовано местоположением стран относительно широт. Это связано с изменением количества поступающего на объект ультрафиолета. По странам разнятся показатели продолжительности инсоляции для жилых помещений, например, для России на сегодняшний момент действуют нормы, ограничивающие инсоляцию двухчасовым периодом в день с 22 марта по 22 сентября для центральной широты [1].

В зимний период, когда солнечный диск расположен невысоко над горизонтом, многим жителям необходимы более освещенные помещения. Естественно, было бы правильнее устанавливать нормы для этого периода, но это привело бы к затруднениям, связанным с ориентацией домов на местности (требовалась бы протяженность здания по географической широте), увеличению расстояний между зданиями, а также снижению их высотности. Именно в связи с этим нормы устанавливаются для весенне-осенних периодов.

При расчете на инсоляцию допускаются некоторые условия, среди которых:

- 1) период инсоляции принимается безоблачным;
- 2) небо при расчете считается равномерно ярким от горизонта до зенита;
- 3) окна инсолируемого помещения открыты для проникновения ультрафиолета.

На фоне городской застройки окружающие здания могут экранировать поступление ультрафиолета, таким образом блокируя доступ солнечной энергии для других построек. Поэтому в нормах существует разрешение на прерывистую инсоляцию, допускающее десятиминутный перерыв с последующим его вычетом [1].

Значение света не ограничивается только его бактерицидным действием. Он играет главенствующую роль в формировании пространств помещений. При проектировании зданий планирование дневного освещения существенно влияет на выбор форм, пропорций и проемов, то есть на весь концептуальный дизайн. При создании документации должен быть произведен расчет по нормам инсоляции и освещенности, в зависимости от чего будет выбрано дополнительное искусственное освещение. На этапе планирования строительства происходит выбор внутренней отделки помещений в соответствии со стратегией дневного освещения.

Учет дневного освещения должен вестись на всех этапах (от концепции до строительства). Стратегии света зависят от разных факторов: наличия естественного света, которое определяется географической широтой; препятствий в окружающей застройке; климата. Свет менее интенсивен на восходе и закате, чем в полдень, и на более высоких широтах. Угол падения солнечных лучей влияет и на яркость пасмурного неба: на любой широте пасмурное небо может быть более чем в два раза ярче летом, чем

зимой. Яркость меняется по всему своду. В сильно затянутом облаками небе яркость будет варьироваться в соотношении 3:1 между зенитом и горизонтом, а в ясном небе – до 40:1 [2].

Сезонные изменения, касающиеся освещения, менее заметны в южных широтах. В северных широтах, когда в зимний период уровень света низок или совсем отсутствует, необходимо находить способы, по возможности максимизирующие проникновение дневного света в здание.

В тропических широтах, где солнечная энергия очень высока, акцент делается на предотвращении перегрева путем ограничения количества дневного света, попадающего в здание.

Согласно нормам и требованиям, предъявляемым к проектированию и строительству, уже подготовлены типовые серии домов, которые удовлетворяют в том числе и степени освещенности, и инсоляции. Но зачастую, когда перед архитекторами стоит задача спроектировать уникальное здание, возникают сложности, связанные с соотношением между удовлетворением различных требований и их экономическим обоснованием. Например, максимизация площади этажа с целью извлечения большей экономической выгоды от эксплуатации здания может негативно повлиять на обеспеченность помещений естественным дневным светом.

Несомненно, при ортогональной сетке помещений даже обычное квадратное окно может хорошо распределить свет в неглубокой комнате, тогда как помещение, имеющее нестандартную геометрическую форму, требует применения сложных стратегий дневного света.

Часто в старых зданиях заметны проблемы ухудшения качества окружающей среды, вызванные излишними тепловыми потерями, повышенной или пониженной влажностью, сквозняками, а также недостаточным освещением. За рубежом реконструкцию зданий проводят даже для исключения последнего фактора. Чтобы избежать дальнейших затрат на ремонты домов, необходимо на этапе проектирования на должном уровне продумать системы вентиляции, канализации, водо- и теплоснабжения, а также анализировать инсоляцию помещений.

Для качественного обеспечения помещений естественным светом основное значение имеет выбор современного оборудования. Например, старые окна не только являются причиной протечек и избыточных потерь тепла, но и плохо пропускают свет. Применение современного стекла, а также новейших технологий освещения поможет устранить слепимость, перенаправить свет, снизить уровень нагрева и даже блокировать его. Логично, что применение таких современных систем в массовом строительстве нецелесообразно. Однако они могут быть полезны в случае:

- осуществления надзора над визуальной средой;
- сложной геометрии здания, например, когда сильно перфорированы фасады и имеются глубокие комнаты;

контроля над тепловым воздействием солнца в помещении (в этом случае эффективно регулируемое солнечное затенение).

Одной из ключевых функций окна является связывание внутреннего пространства помещения с наружным. Для человека, находящегося внутри здания, большое значение имеет возможность направить взгляд вдаль, а также расширить пространство помещения за счет пейзажа, даже если окружающая среда не очень привлекательна. Поскольку окна являются связующим звеном между интерьером и экстерьером, они играют существенную роль в формировании дизайна помещения. При проектировании окон следует обращать внимание на их размещение: конфиденциальность жильца относительно внешней среды во многом определяется площадью остекления и степенью защиты системы окна – отражательной способностью в вечернее время суток [2].

Применяется также встраивание в верхнюю часть окна матовой «световой полки», которая затеняет, отражает и равномерно распределяет яркие солнечные лучи. Наилучший эффект достигается, когда она находится снаружи окна, является незначительной по размерам и сочетается при этом с отражающим потолком. Этот классический прием применяют в южных регионах [3].

Для адаптации к изменяющимся условиям доступности летнего и зимнего света существуют специальные поворотные окна. Более того, солнечные системы, расположенные внутри двойных оболочек в фасаде, могут использоваться как солнечные коллекторы зимой и дополнительная вентиляция летом.

Существенное значение имеет правильное расположение проектируемого здания в пространстве. Очевидно, что яркость солнца, близкого к горизонту, которое проявляется на восточных и западных фасадах, способствует появлению бликов и перегреву в комнатах, расположенных в одноименных фасадах. Устранить эту ситуацию сложно: свесы неэффективны, а вертикальные занавесы являются преградой для зрительного восприятия изнутри помещения. Наиболее простым решением будет использование внутренних жалюзи в необходимое время. Их виды разнообразны: можно выбрать любые, начиная от простых тканевых, жалюзи с зеркальной поверхностью, перенаправляющей свет, до селективных с распределением света на потолок. В ландшафтном дизайне для экранирования используют кусты и деревья.

Наиболее простым способом устранения света солнца, близкого к зениту и попадающего на южные фасады здания, является устройство свесов над окнами. Они могут быть как стационарными, так и выдвигаемыми.

Современные системы освещения выполняют три основные функции:
затенение от солнца,
защита от бликов,
перенаправление лучей дневного света.

В стекло встраиваются элементы, с помощью которых происходит регулировка параметров систем. Вся сложность состоит в том, что подбор и регулировка данных систем индивидуальны. Например, использование жалюзи для затенения помещений удобно, но оно подавляет изображение за окном, лишая людей, находящихся внутри здания, доступа к внешней среде. Естественно, встроенный в толщу стекла отражающий профиль тоже снижает пропускную способность, но делает это более эффективно.

Современные системы дневного освещения автоматически могут адаптировать окна к изменяющимся условиям и пропускать или отражать дневной свет в зависимости от угла падения.

Электрохромное стекло способно регулировать передачу излучения в широком диапазоне без изменения распределения дневного света. Это стекло с регулированием пропускания света изменяется в зависимости от количества падающего на него дневного света или температуры, становясь темным и непрозрачным. Действие таких стекол основывается на выборочном преграждении солнечной радиации с помощью многослойной пленки. Внешний ландшафт при этом не теряет ни яркости, ни цветов при наблюдении из помещения. Такой материал является перспективной технологией, ввиду его полезных свойств, но в настоящее время износостойкость этого стекла недостаточна для полноценного применения в строительстве.

Также существуют призматические стекла, осуществляющие преломление света и перенаправление его в нужный участок помещения.

Стратегии проектирования систем дневного освещения предназначены для рассеянного света в период облачности. Они применяются в районах с климатом, где часто отсутствует прямое солнечное излучение. В этом случае окна в здании целесообразно располагать высоко в стенах и делать их значительными по размеру. Естественно, в солнечных условиях эти окна становятся причиной перегрева и бликов. Именно поэтому при проектировании системы, предназначенной для облачного неба, стоит обеспечить ее антибликовой защитой. В данной ситуации основную роль играет именно расположение и размер окон; для улучшения характеристик пропускной способности света в помещение применяются также светоотражающие подоконники и откосы окон, которые перенаправляют рассеянный свет внутрь. Наклонная перемычка высокого окна зарекомендовала себя как особо эффективная.

Чтобы увеличить количество проникающего в комнаты света архитекторы также используют следующие способы:

- проектирование комнат первых этажей компактнее, чем остальных;
- увеличение высоты нижних этажей от пола до потолка;

отступление вышестоящих этажей последовательными шагами, создавая место для люкарн, чтобы все комнаты имели вид на небо [3].

Стратегия проектирования остекления при прямых солнечных лучах весьма отличается от вышеописанной. Лучи солнца, незатененного облаками, настолько ярки, что даже небольшого количества падающего света достаточно для обеспечения нормального уровня света в помещении. Такие системы применяются в климатических зонах с вероятностью большого количества безоблачных дней. Особенность этой стратегии состоит в самом свойстве прямого солнечного света – в его параллельности. Лучи сонаправлены, их легко распределять и пропускать. Поскольку для обеспечения освещенности помещения достаточно даже небольшого светового проема, эту схему остекления применяют в совокупности с предыдущей в качестве дополнения.

Для предотвращения слепимости от солнечных лучей используются следующие методы:

уменьшение контраста яркости стены, в которой расположено окно (окрашивание стены в наиболее светлый оттенок);

повышение уровня яркости в остальной части помещения.

Применяемые сейчас специальные тонированные стекла снижают количество пропускаемого тепла, сокращают проникновение дневного света внутрь помещения и искажают цвета наружного ландшафта. Теплопоглощающие стекла не снижают проникновение дневного света, т. к. они специально созданы для аккумуляции тепловой энергии внутрь помещения. Отражающие пакеты могут перенаправлять около 50 % солнечной энергии, но при этом преграждают проникновение дневного света из-за тонировки [4].

По расположению окон системы дневного освещения бывают боковыми и верхним. При боковой схеме окна, расположенные в стенах, выполняют различные функции: одни из них пропускают прямые солнечные лучи, а другие – рассеянный свет. Применяя нужную схему, необходимо помнить о том, что фасады имеют ограниченную способность распределять свет в глубину помещения. На этапе создания концепции здания архитекторы принимают длину возможной зоны освещения окном за двойную высоту окна. Искусственное освещение потребляет значительное количество электроэнергии в общественных зданиях. В офисах оно может достигать 50 % от затрат, и, если здание имеет глубокие помещения, оно иногда превышает затраты на отопление.

Верхнее освещение можно использовать только на последних этажах здания. Достоинством этой схемы является доступ окон к самой светлой части небосвода. Поскольку небо обычно ярче в зените, чем вблизи горизонта, горизонтальные и наклонные люкарны на крыше пропускают больше дневного света на 1 м² застекленной площади, чем вертикальные окна. Горизонтальные окна на крыше в три раза эффективнее в качестве источ-

ника дневного света, чем вертикальные. Они отбрасывают свет на помещение более однородным образом и меньше подвергаются внутренним или внешним препятствиям. К недостаткам относится отсутствие возможности предоставить вид наружу. Такая схема освещения может применяться в помещениях, не требующих экстерьерно-интерьерной взаимосвязи, например, в санузлах. Поскольку верхнее освещение пропускает самые обеспеченные энергией лучи, проектирование его не имеет смысла без учета систем, предотвращающих перегрев и работающих на затенение. В таких случаях имеют место быть стекла с эффектом рассеивания солнечных лучей.

Выразительный образ в дизайне достигается за счет расположения люкарн вблизи специальных рефлекторов, распределяющих свет по всей комнате, или просто вблизи светлых стен.

Безусловно, схемы, описанные выше, чаще всего применяются в совокупности, дополняют друг друга.

Бывают случаи, когда невозможно обеспечить двустороннее освещение фасадов. Поэтому для доступа естественного дневного света в глубину помещений их стоит делать менее протяженными. Создание внутреннего двора-atriума помогает доставить свет с двух сторон здания. По видам атриумы бывают открытые и остекленные. Пропорции атриума определяют количество прямого дневного света, достигающего пола. В данном случае предпочтительнее широкие квадратные атриумы, а не узкие глубокие и прямоугольные. Конструкция стен атриума значительно влияет на дальнейшее распределение света. Чрезвычайно важен оттенок стен. Например, принимая белые стены в качестве эталона, 50%-е остекление вдвое уменьшит освещенность, а 100%-е – уменьшит его на две трети. Верхние стены являются наиболее значимыми в отражении света [4].

В отсутствии возможности донести естественный свет при помощи остекления применяются системы световодов. Они способны распределить мягкий рассеянный свет без помощи окон. Эти системы состоят из совокупности линз, собирающих свет на крыше, поворотных зеркал, управляемых специальным устройством и собственно световодов, содержащих акриловые волокна – кабели. Далее световоды выводятся к потолкам здания и свет через линзы снова распределяют.

Внутренняя отделка должна быть неразрывно связана с проемами дневного освещения, имеющими основополагающее значение, и учтена при проектировании. Чаще всего свет направляется на потолок комнат. Поэтому характеристики отражения потолка будут влиять на дальнейшее распределение света. Зеркальные поверхности могут отразить свет далеко вглубь помещения, но могут быть и источником бликов. Для простых систем уместно использовать плоскостные поверхности, а для подсвечивания каких-либо областей комнаты применять выпуклые или вогнутые поверхности, отклоняющие дневные лучи и фокусирующие их на определенной

точке пространства. Подобные схемы могут служить рефлекторами и для искусственного света.

Вторым по значимости отражений является стена; отражение пола должно быть не слишком низким. В целом значения коэффициента отражения поверхностей помещений должны быть максимально высокими. Дневной свет, проникающий в комнату, многократно отражается от стен, пола, потолка и мебели, и каждый раз часть его энергии поглощается. Количество света зависит от цвета и текстуры поверхности. Гладкая, блестящая белая стена может отражать 85 % падающего на нее света, кремовая стена – 75 %, желтая – только 65 %. Яркие цвета, такие как оранжевый или алый, поглощают до 60 % падающего на них света, но могут создавать впечатление тепла в местах, недоступных солнечному свету [5].

Конечно, системы дневного освещения довольно дорого стоят, но при оценке экономической эффективности в сочетании с искусственным освещением, отоплением, вентиляцией и общими затратами на строительство они будут снижать эксплуатационные расходы. Сроки окупаемости зависят от стоимости капитальных затрат, но кроме них стоит отметить положительное влияние на здоровье находящихся в этих зданиях людей.

В тех помещениях, где очень важен вид из окна, конструкция оконного проема будет зависеть от природы внешнего ландшафта. Чересчур низкое окно, слишком высокий подоконник и неудачно поставленный импост могут пересекать поле зрения людей, находящихся в комнате [5].

Умное управление искусственным светом необходимо для экономической эффективности использования электроэнергии. Например, обычно большое количество светильников в рабочем пространстве управляется одним или двумя рядами настенных выключателей, расположенных рядом с дверными проемами. Первый человек, прибывший рано темным зимним утром, включает все осветительные приборы и часто забывает потом их выключить, тогда как при использовании автоматики с помощью специальных датчиков свет выключится самостоятельно, при этом сохранится до 20 % потребляемой электроэнергии [5]. Аналогично работают датчики движения, которые отключают питание при отсутствии людей в помещении.

К сожалению, на сегодняшний момент проектирование сложных систем естественного дневного света не входит в качестве элемента деятельности большинства фирм, а производится только специализированными компаниями или лабораториями и требует больших затрат.

Установка специального стекла, призматических систем или прозрачной изоляции в существующих отверстиях эффективна и будет иметь радикальное влияние как на количество, так и на качество дневного света, поступающего в здание. Однако эта процедура является относительно дорогостоящей, как и внешние устройства затенения или перенаправления света. Эти системы будут экономичными только в контексте полной

реконструкции здания. Поэтому формирование новых оконных проемов или потолочных люкарн, установка световода или остекление внутреннего двора с образованием атриума, как правило, являются частью капитального ремонта. Хотя в некоторых случаях просто установки нового окна в торцевой стене бокового освещенного помещения или полировки внутренних стен и пола в существующих условиях может быть достаточно, чтобы изменить мрачный интерьер и «поднять» его до надлежащего уровня.

Библиографический список

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. М.: Стандартинформ, 2017.
2. Christoffersen J. Sunlight and Insolation of Building Interiors // Energy Procedia. 2015. Vol. 78. P. 1245–1250.
3. Daylighting in Buildings [Electronic resource]. – Access mode: http://erg.ucd.ie/ucderg/pdfs/mb_daylighting_in_buildings.pdf (date of access: 08.04.2019).
4. Daylight in Building Design [Electronic resource]. – Access mode: <https://facades.lbl.gov/sites/all/files/Downloads/daylighting-c2.pdf> (date of access: 04.04.2019).
5. Roger S. Effect of Sunlight on Survival of Indicator Bacteria in Seawater. Applied and Environmental Microbiology. 1981. Vol. 41. No. 3. P. 690–696.

LIGHTING AND INSOLATION OF LIVING QUARTERS AND PUBLIC AREAS WHEN DESIGNING BUILDINGS AND PERFORMING THEIR MAINTENANCE

Fedorova M.A., Shilova O.G., Tikhova N.D.

Abstract. The article examines the issue of lighting and insolation in premises. The useful effect of sunlight is described. The article analyzes the problems associated with its lack, ways to improve the quality of illumination, and assess the economic efficiency of replacing artificial lighting with daylight. Attention is paid to the problem related to the calculation of this type of lighting. An attempt is made to determine methods for protecting the indoor environment from the negative effects of the sun, depending on the nature of lighting, latitude and weather conditions.

Keywords: insolation, lighting systems, natural illumination, artificial illumination, daylighting, interior, design requirements.

Об авторах:

Федорова Марина Алексеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: marfill68@gmail.com

Шилова Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры «Иностранные языки», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

Тихова Наталья Дмитриевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nata.karpova.96@mail.ru

About authors:

Fedorova Marina Alekseevna – Undergraduate of the Department of Building Structure and Facility, Tver State Technical University, Tver. E-mail: marfill68@gmail.com

Shilova Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

Tikhova Natalia Dmitrievna – Undergraduate of the Department of Building Structure and Facility, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nata.karpova.96@mail.ru

УДК 711.581-168

РЕКОНСТРУКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ КВАРТАЛОВ В УСЛОВИЯХ МИКРОРАЙОННОЙ ЗАСТРОЙКИ

Федорова М.А., Ханьгин Д.А.

© Федорова М.А., Ханьгин Д.А., 2020

Аннотация. В статье анализируется состояние городской среды. Дается оценка планировочной структуры микрорайонов. Описываются градостроительные проблемы, актуальные для города. Предлагаются решения, направленные на реконструкцию застройки, с целью улучшения жилой среды.

Ключевые слова: градостроительная ситуация, микрорайонная застройка, квартал, плотность застройки, городская среда.

В современных реалиях основополагающее значение для определения комфортабельности городской среды имеют плотность застройки, ее эстетические характеристики и разумное присутствие в пределах микрорайона,

квартала функциональных зон, необходимых для качественного проживания людей.

За последние годы нормативная база, регламентирующая качественные и количественные показатели городской среды, сильно изменилась. Плотность застройки, застроенность территории квартала, участка, максимальная этажность, количество требуемых автомобильных парковок, прочие характеристики и планировочные элементы были значительно скорректированы. Данное обстоятельство породило множество проблем, связанных с невыполнением существующих правил, но возник существенный потенциал при комплексной реконструкции этой застройки [1].

Существенная часть жилого фонда современного российского города – здания, построенные еще в советское время. Застройка производилась согласно требованиям действующих на тот момент норм, которые на сегодняшний день неактуальны, и имеющиеся в микрорайонах здания часто не удовлетворяют желания современного горожанина.

Суть проблемы обуславливает само понятие микрорайона. Его основным свойством является пешая доступность для жителей общественных зданий первой необходимости – школ, детских садов, магазинов, предприятий общественного обслуживания, поликлиник. Эти учреждения располагали обычно в центре двора. Эта идея в силу удобства такого расположения воплощается до сих пор. Но стоит учесть, что в прошлом при проектировании двора не учитывали столь массовое распространение личного транспорта, в результате чего сейчас особенно проявились недостаток, полное отсутствие парковок и стихийное появление парковок в зонах, не предназначенных для этого [2, с. 27].

Другие проблемы – неудовлетворительное сообщение частей города между собой, плохо организованная приватная зона в дворовом пространстве. Часто многоквартирные дома, составляющие основу микрорайонов, в принципе лишены благоустроенных дворовых площадок, что отрицательно сказывается на функциональных, эстетических и экологических свойствах городской среды.

Чтобы создать для жителей более благоприятную обстановку, необходимо находить действенные пути решения вышеупомянутых проблем.

На примере г. Твери можно проанализировать состояние застройки российских городов. Наибольшие темпы строительства в Твери наблюдались, согласно данным статистики, в 60-80-х годах XX века (было сдано 526 жилых домов) [3]. Застройка велась большими микрорайонами, существующими по сей день. У этих микрорайонов практически не изменился внешний вид. Основную массу зданий составляют многоэтажные дома (5–9 этажей). Применение типовых проектов, использование потенциала домостроительных комбинатов не всегда способствовали эффективному использованию городской территории. К основным особенностям кварталов, построенных в советское время, можно отнести наличие больших

дворовых пространств, порой лишенных четкой фиксации границ двора жилого дома. Из-за избыточности размеров, отсутствия четкой артикуляции «хозяев» территории за этим пространством никто не ухаживает.

Основная идея по перепланировке квартала в описанном случае – уплотнение и дополнение существующей застройки секциями-вставками, точечными домами-секциями. При этом следует четко определить дворовую зону. Таким образом решается вопрос эффективного использования территории. В качестве полезных дополнений жилой среды выступают летние веранды для квартир первого этажа, общие палисадники. Такое решение способствует более качественному благоустройству придомовой территории, делает квартиры первых этажей привлекательнее. Замкнутые дворы решают проблемы случайных тропинок, ликвидируют стихийные парковки, улучшают экологичность, снижают вероятность хулиганства и вандализма на приватной территории [4].

К проблемам рассматриваемых кварталов следует отнести чрезмерное увлечение застройкой повышенной этажности при их реконструкции. Подобные решения часто приводят к переизбытку личных транспортных средств из-за резкого увеличения проживающих в квартале. Способы увеличения площади под благоустройство в таком случае – снос аварийного жилья, перепланировка района с отдачей открытых пространств под паркинги, строительство новых домов с подземными парковками, расчет парковок с резервом под возможное увеличение количества транспортных средств.

В практике западноевропейских архитекторов можно встретить множество примеров, когда жилье сделано комфортным при застройке зданиями средней этажности и ниже. При этом плотность застройки высокая [4]. Именно в такой соразмерной человеку архитектуре (малые формы) жильцу, согласно данным социологии, удобнее всего. Сложность воспроизведения состоит в необходимости понижать существующую этажность квартала путем демонтажа. Конечно, это решение требует больших затрат, но стоит принять во внимание, что уже сейчас в больших городах наблюдается тенденция оттока из районов с многоэтажной застройкой.

Гипертрофированный масштаб кварталов, выполненных в типовой застройке, оказывает негативное влияние на транспортное сообщение города. В связи с этим уменьшается общая привлекательность микрорайонов. Борьба с этим нужна путем налаживания транспортной сети, прокладки дополнительных проездов в квартале, спрямления улиц. Естественно, что за счет улучшения транспортной связности появятся возможность привлечь торговые, культурные и просветительские организации в эти кварталы, располагая их в нужных местах. Как следствие, появятся новые рабочие места, уменьшится расстояние до учреждений первой необходимости [4].

Вопрос физического износа зданий кварталов, построенных в послевоенные годы, встает все чаще. Масштабы подобных застроек колоссальны, часто нет возможности своевременно капитально отремонтировать такие дома. Моральный износ планировочной структуры зданий и квартала в целом еще больше превосходит собой физический износ, делает реконструкцию экономически нецелесообразной. В результате качественной оценки и расчетов иногда более эффективным становится путь реновации. Это наиболее трудо- и ресурсозатратный способ перепланировки городов, но он позволяет полностью изменить функциональное назначение территорий города, решить самые сложные градостроительные проблемы.

Архитектурное однообразие типовых зданий в кварталах действует особенно угнетающе. Скучные однотипные фасады и большие размеры микрорайонов негативно сказываются на внешнем облике кварталов. Часто дома вызывают у приезжих людей дежавю. Серая, унылая обстановка также влияет на психологическое состояние жителей, учащает появление стресса. Эффективно бороться с этим можно через работу над внешним обликом зданий, например, покрасить или сделать облицовку вентилируемыми фасадами. Ремонт снижает теплопроводность внешних стен зданий, что особенно важно в средней полосе России.

Другим успешным методом борьбы с однообразием кварталов можно считать обстройку существующих зданий по их контуру. При этом происходит увеличение полезной площади зданий, то есть компенсируется недостаток жилой площади в квартирах, который очевиден в сравнении с современными планировочными решениями, а также снижается уровень морального износа зданий.

В описываемых кварталах остро ощущается недостаток площади придомовой территории. Зачастую двор превращается в стихийную парковку и не остается места для детской площадки, хозяйственной зоны и озеленения. В такой ситуации проблему можно решить сооружением на крышах домов летних террас, спортивных площадок, газонов. Подобные действия помогают эффективно использовать пространство, высвобождая его для мест хранения автотранспорта [5].

Существенное значение имеет шумовое загрязнение среды квартала, возникающее из-за нерационального расположения домов, этажности и усиления городского трафика. Строчная застройка, часто встречающаяся в спальнях районах городов, не в силах обеспечивать защиту дворовой территории от шума. Чтобы снизить данное влияние, необходимо ограничить придомовую зону путем заполнения пространств домами, изолированием приватной зоны жильцов от общественной. Обособить дворовую территорию можно встраиванием закрытых парковок с тоннельными выездами. Можно существенно увеличить этажность домов, ограничивающих квартал.

При расположении застройки рядом со скоростными трассами производят сооружение шумовых завес, а также помещают дороги в тоннели. При проектировании зданий следует обращать окна жилых комнат внутрь квартала, а нежилые помещения – наружу.

Отметим, что реконструкцию кварталов необходимо производить комплексно. Это означает, что заменять или перестраивать участки квартала нужно по единому проекту, соблюдая цветовые решения, этажность, стилевые особенности, а также требования жителей.

Значительная часть населения сегодня проживает в урбанизированной среде, поэтому необходимо заботиться о ее комфорте. Благодаря реконструкции существенно повышается качество жизни населения, решаются транспортные и экономические задачи, а облик города изменяется в лучшую сторону.

Библиографический список

1. Курочкин Г.О. О концепции преобразования массовой жилой застройки 60–70-х годов прошлого столетия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ais.by/story/32> (дата обращения: 11.01.2019).

2. Федоров В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2008. 224 с.

3. Дом.МинЖКХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dom.mingkh.ru> (дата обращения: 13.12.2018).

4. Что делают с пятиэтажками в Европе: реконструкция вместо реновации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://varlamov.ru/23597-27.html> (дата обращения: 14.12.2018).

5. Грекова О. Эксперты рассказали, какое жилье будет действительно комфортным для россиян [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mk.ru/economics/2018/07/11/eksperty-rasskazali-kakoe-zhile-budet-deystvitelno-komfortnym-dlya-rossiyan.html> (дата обращения: 11.01.2019).

THE RECONSTRUCTION OF THE MODERN NEIGHBORHOODS IN TERMS OF NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT

Fedorova M.A., Khanygin D.A.

Abstract. The article analyzes the state of the urban environment. Provides an assessment of the planning structure of the residential districts. It describes urban planning issues that are relevant to the city. Solutions are proposed for the reconstruction of buildings in order to improve the living environment.

Keywords: urban situation, neighbourhood development, quarter, building density, urban environment.

Об авторе:

Федорова Марина Алексеевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: marfill68@gmail.com

Научный руководитель – Ханыгин Дмитрий Александрович, доцент кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Fedorova Marina Alexeevna – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: marfill68@gmail.com

Research Manager – Khanygin Dmitry Aleksandrovich, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mityay1980@yandex.ru

УДК 693.554.1

МЕХАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Шанин А.П., Рочева Е.В., Герасименко А.Р.

© Шанин А.П., Рочева Е.В.,
Герасименко А.Р., 2020

Аннотация. Показано, что обжимные и резьбовые муфты в настоящее время применяются во многих отраслях строительства. Перечислены методы стыковки арматурных стержней. Отмечено, что соединения, созданные с использованием обжимных и резьбовых муфт, имеют хорошие энергоэффективные параметры, а также снижают затраты труда, времени и материала.

Ключевые слова: арматура, сварной способ, соединение внахлест, механическое соединение, обжимная муфта, резьбовая муфта, гидравлическая опрессовка.

Сейчас при строительстве зданий и сооружений важную роль играют скорость возведения объекта, сохранение требуемого качества и количество затрачиваемых на это ресурсов. Достичь перечисленных свойств позволяет создание несущих конструкций из монолитного железобетона. На примере крупных городов мы можем увидеть, какими быстрыми темпами растут кварталы жилых домов, возводимые из монолита.

Огромное внимание при проектировании и строительстве зданий уделяется вопросам выполнения действующих требований по обеспечению надежности возводимых конструкций. Одними из самых сложных как с

точки зрения расчета, так и технологии частями железобетонных конструкций являются стыки арматурных стержней. На протяжении многих лет для соединения арматуры применяется сварка, прочность которой проверена временем. Однако этот способ имеет свои недостатки: качество выполнения сварного стыка напрямую зависит от квалификации сварщика. Сам процесс сопровождается большими энергозатратами [1]. Другим вариантом сопряжения стержней, ставшим уже традиционным, является нахлесточное соединение. Оно позволяет экономить время, затрачиваемое на выполнение работ, и в меньшей степени зависит от навыков рабочего. Основным недостатком стыка внахлест – перерасход арматурной стали из-за перепуска стержней [1]. Технологический прогресс в данной области привел к появлению механических соединений, лишенных вышеперечисленных недостатков. Стыковка в данном случае производится при помощи муфт заводского изготовления, которые бывают двух видов: резьбовые и обжимные.

Механическое соединение с использованием обжимных муфт представляет собой равнопрочное соединение двух арматурных стержней без специальной подготовки их торцов. Подобные соединения получают путем последовательного много- или однократного обжатия арматурных стержней в стальной толстостенной холоднодеформированной трубе, выполненной по ГОСТ 8734 [5] гидравлическим прессом. Возможно применение расположенных на строительной площадке стационарных прессов для предварительной опрессовки однократным обжимом муфт-соединителей с двух сторон арматуры на половину длины муфты, что повышает эффективность технологии (рис. 1). Данное соединение получают также деформированием муфты посредством ее протяжки.



Рис. 1. Выполнение обжима муфты гидравлическим прессом

Резьбовые муфты для соединения стержней арматуры имеют диаметр от 16 до 40 мм. Они, как и переходные, соединяющие стержни разного диаметра, так и стандартные, производятся из стальных бесшовных труб и применяются для стыковки ненапрягаемой стержневой арматуры классов А400 и А500 согласно государственным стандартам на арматурный прокат. Такие муфты используют для монтажа арматурных прутков с накатанной цилиндрической резьбой. Накатка производится в условиях строи-

тельной площадки: в арматурном цехе либо на территории завода, когда готовые порезанные в размер прутья с резьбой поставляются на объект. Результатом накатки резьбы также является дополнительное упрочнение стержня, что обеспечивает высокие прочностные характеристики резьбового соединения [2].

Технология создания стыка реализуется в три основных этапа: подготовка арматурного стержня; накатка резьбы на специальном станке (рис. 2); монтаж муфты в каркас с последующей затяжкой (рис. 3).

Не стоит забывать, что при выполнении резьбы для соединения стандартными муфтами с цилиндрической резьбой, резьба на конце стержня должна быть больше на один виток, с помощью которой планируется соединить стержни.



Рис. 2. Накатка резьбы на станке



Рис. 3. Резьбовые муфты в составе каркаса

При монтаже соблюдается следующий порядок действий: на первый стержень накручивается до края резьбы соединительная муфта. Если после этого стоит задача произвести монолитные работы, то на муфту надевается защитная втулка или колпак, которые нужно убрать перед вкручиванием второго соединяемого стержня, который в свою очередь закручивается в муфту до соприкосновения с первым. Затягивание резьбового арматурного соединения выполняется посредством динамометрического ключа. Усилие при этом полностью направляется лишь на один из прутков, второй должен быть надежно зафиксирован для недопущения вращения внутри бетонной конструкции [3].

Простота технологии выполнения механических соединений благоприятным образом влияет на скорость создания арматурных каркасов и, как следствие, уменьшает сроки возведения зданий и сооружений. Именно поэтому муфты нашли широкое применение на крупных стройках страны. Так, одним из первых ярких примеров использования опрессованных соединений в российском строительстве является знаменитый Олимпийский стадион «Фишт» в г. Сочи (рис. 4). Механические стыки показали свою эффективность при возведении всех известных небоскребов России, в частности башни «Меркурий», «Исеть». Высокий уровень надежности и

прочности муфт, использованных в монолитной фундаментной плите башни «Лахта Центр» (рис. 5), позволяют ей воспринимать значительные нагрузки от вышележащих конструкций [3]. Сейчас сложно представить железобетонные элементы сооружений повышенной ответственности без сопряжения арматурных прутков механическим методом.



Рис. 4. Олимпийский стадион «Фишт»



Рис. 5. Башня «Лахта Центр»

Муфтовые соединения дают возможность достичь значительной экономической выгоды. Так, цена муфтового соединения, сделанного при выполнении одного сопряжения с применением арматуры $\varnothing 20$, сопоставима с ценой холодного перехлеста и обходится в два раза дешевле, чем сварка [4].

Простота, скорость и низкая стоимость выполнения стыков – ключевые особенности, делающие рассмотренный способ сопряжения стержней востребованным в монолитном строительстве.

Библиографический список

1. Мадатян С.А. Современные материалы и технологии арматурных работ // Бетон и железобетон. 2016. № 3. С. 12–17.
2. Дьячков В.В. Свойства и особенности применения в железобетонных конструкциях резьбовых и опрессованных механических соединений арматуры: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук : 05.23.01. М., 2009. 22 с.
3. Анализ мирового опыта механического соединения стержневой арматуры встык опрессовкой муфты (Repair Splicing System) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.enerprom.ru/qa/111.html> (дата обращения: 10.03.2020).
4. Какой способ стыковки выгоднее? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mufta-dlya-armatury.ru/vibor-metoda-soedineniya> (дата обращения: 10.03.2020).
5. ГОСТ 8734-75. Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент. М.: Стандартинформ, 2007. 11 с.

MECHANICAL CONNECTIONS OF REINFORCING BARS: TECHNOLOGY, APPLICATION AREA

Shanin A.P., Rocheva E.V., Gerasimenko A.R.

Abstract. It is shown that crimping and threaded couplings are currently used in many construction industries. Methods for joining rebar rods are listed. It is noted that the connections created using crimping and threaded couplings have good energy-efficient parameters, as well as reduce labor, time and material costs.

Keywords: fittings, welded method, lap joint, mechanical joint, crimp coupling, threaded coupling, hydraulic crimping.

Об авторах:

Шанин Арсений Павлович – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: shanin@tver-unproekt.ru

Рочева Екатерина Владиславовна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Rocheva_97@mail.ru

Герасименко Александра Романовна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: forgetmenot98@mail.ru

Научный руководитель – Баркая Темур Рауфович, кандидат технических наук, зав. кафедрой «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Shanin Arseny Pavlovich – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shanin@tver-unproekt.ru

Rocheva Ekaterina Vladislavovna – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Rocheva_97@mail.ru

Gerasimenko Aleksandra Romanovna – Undergraduate of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: forgetmenot98@mail.ru

Research Manager – Barkaya Temur Raufovich, Ph.D, Head of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver.

СЕКЦИЯ 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 656.2

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Апсеттарова С.И.

© Апсеттарова С.И., 2020

Аннотация. В статье рассмотрена структура системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов, особенности ее внедрения на ОАО «Тверской вагоностроительный завод». Выявлены преимущества и недостатки данной системы.

Ключевые слова: система жизнеобеспечения, пассажирские вагоны, международный стандарт, железнодорожная промышленность, IRIS.

В настоящее время железнодорожный транспорт играет важную роль в экономике многих стран мира, в том числе России. Одним из наиболее эффективных инструментов повышения качества железнодорожной продукции является внедрение международного стандарта железнодорожной промышленности (IRIS) ISO/TS 22163:2017. Его применение направлено на создание системы управления, которая позволит постоянно совершенствоваться.

Система жизнеобеспечения – это группа устройств, создающих комфортные условия для пассажиров и обслуживающего персонала в различных средствах передвижения. Соответственно, система жизнеобеспечения рассчитана в первую очередь на удовлетворение потребностей пассажиров.

В систему жизнеобеспечения пассажирских вагонов входят [1]:

1. Система водоснабжения, которая для пассажирских вагонов является основным санитарным оборудованием, создающим необходимые условия для пассажиров во время их длительной поездки. Каждый пассажирский вагон, независимо от типа, должен быть оборудован системой самотечного водоснабжения, предназначенной для обеспечения пассажиров питьевой водой, удовлетворения их бытовых потребностей и пополнения системы отопления в промежутках между заправками.

2. Система отопления. В пассажирских вагонах она бывает двух типов: водяная и электрическая. Водяная применяется на всех типах пассажирских вагонов локомотивной тяги, оборудованных автономной системой электроснабжения от вагонных генераторов и аккумуляторов. Электрической системой оснащены локомотивные тяговые вагоны, имеющие

централизованное электроснабжение от вагона электростанции или от контактной сети через электровоз.

3. Система вентиляции пассажирского вагона. Она должна включать в себя центробежный двойной вентилятор с электродвигателем мощностью 1,7 кВт; нагнетательный воздуховод с вентиляционными решетками типа «Мультивент», имеющий регулирующее устройство; рециркуляционные воздуховоды, масляные фильтры и выпускное отверстие для забора наружного воздуха. Максимальное количество воздуха, подаваемого вентилятором, составляет 5 000 м³/ч летом и 1 000 м³/ч зимой, в том числе наружного – до 800 м³/ч [2].

4. Системы электроснабжения различных типов. Все они используются для обеспечения электроэнергией потребителей пассажирских вагонов. Такие системы должны обеспечивать освещение, отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха в вагонах; охлаждение и приготовление пищи в вагонах-ресторанах; устройства радиовещания и связи; работу бытовых приборов, которые используют пассажиры и обслуживающий персонал; сигнальные огни и сигнальные устройства для обогрева боксов и другие устройства, обеспечивающие безопасность движения поездов, создающие комфорт для пассажиров и облегчающие работу поездной бригады [3].

ОАО «Тверской вагоностроительный завод» (ТВЗ) является современным высокотехнологичным производством. Это единственное на территории России предприятие, которое разрабатывает и выпускает различные типы пассажирских вагонов локомотивной тяги движущихся со скоростью до 200 км/ч. Завод специализируется на выпуске одно- и двухэтажных пассажирских вагонов, вагонов для международных перевозок, различных типов грузовых вагонов и вагонов специального назначения, вагонок для подвижного состава магистральных железных дорог, а также электропоездов нового поколения, участвует в производстве вагонов метрополитена и низкопольных трамваев.

Преимущество внедрения и поддержания на должном уровне современной системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов состоит в создании комфортных условий для пассажиров (например, индивидуальное купейное отопление). В настоящее время на вагоностроительных предприятиях России, в том числе на ТВЗ, прорабатываются все нюансы для удовлетворения потребностей, которые подтверждают качество и уровень обслуживания согласно требованиям ISO/TS 22163:2017 [2]. К недостаткам системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов можно отнести периодические сбои оборудования.

После сборки вагона и внедрения в него системы жизнеобеспечения, его отправляют на обкатку. Проверяют и испытывают все важные детали вагонов, в том числе систему жизнеобеспечения. Если вагон не проходит испытания, его отправляют на доработку.

Качество, оперативность, профессионализм – «три кита», на которых держится любое успешное производство. Просто удержаться на плаву сегодня уже недостаточно. Предприятие должно постоянно стремиться к совершенствованию. Одним из инструментов, способствующих этому, должен стать комплекс систем «Эталон», реализованный на ТВЗ, который включает в себя сразу две программные системы. Первая определяет рабочий процесс планирования производства, а вторая позволяет решать задачи и проблемы в кратчайшие сроки [4].

Библиографический список

1. ISO/TS 22163:2017. Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ISO 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли. М.: Стандартиформ, 2017. 84 с.
2. Рубинчик И.М., Шереметьев М.А., Сафронов Д.И. Системы отопления, вентиляции и охлаждения воздуха в новых пассажирских вагонах. М.: Трансжелдориздат, 1963. 31 с.
3. Журавлев Н.П. Эксплуатация и ремонт пассажирских вагонов: учебное пособие. М.: РУТ (МИИТ), 2018. 143 с.
4. ОАО «Тверской вагоностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tvz.ru> (дата обращения: 15.12.2019).

FEATURES OF INTRODUCTION OF LIFE SUPPORT SYSTEM OF PASSENGER CARS

Apsettarova S.I.

Abstract. The article discusses the structure of the life support system of passenger cars, the features of its implementation at Tver carriage building plant. Identified the advantages and disadvantages of this system.

Keywords: life support system, passenger car, international railway industry standard IRIS .

Об авторе:

Апсеттарова Светлана Игоревна – магистрант кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: svetlana.apsettarova@yandex.ru

Научный руководитель – Демиденко Галина Николаевна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: xt345@mail.ru

About author:

Apsettarova Svetlana Igorevna – Graduate of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: svetlana.apsettarova@yandex.ru

Research Manager – Demidenko Galina Nikolaevna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: xt345@mail.ru

УДК 69.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОГОНА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ШАГА ПОПЕРЕЧНЫХ РАМ В РАЗЛИЧНЫХ СНЕГОВЫХ РАЙОНАХ

Боброва А.Д., Березина М.А., Павенко А.Е., Скудалов П.О.

© Боброва А.Д., Березина М.А.,
Павенко А.Е., Скудалов П.О., 2020

Аннотация. В статье рассматривается работа металлического кровельного прогона при изменении шага поперечных рам в конструктивных решениях покрытий существующих и вновь возводимых промышленных зданий. Приводятся численные результаты расчетов различных пролетов прогонов, а также снеговых районов в табличной форме. Предложены рекомендации наиболее рациональных конструктивных решений прогонных систем.

Ключевые слова: металлические балки покрытия, кровельные прогоны, конструктивные решения, модульная система.

Современные экономические условия РФ создают «плодородную почву» для активного развития мелких и крупных производственных предприятий. Благодаря такой активности увеличивается спрос на проектные работы в сфере промышленного строительства. Заказчик заинтересован возвести объект за наиболее короткий срок, который должен удовлетворять ряду требований, предъявляемых к нему. Одним из таких критериев все чаще становится финансовая составляющая, зависящая от экономии на объемах материалов и средств заказчика. Перед проектировщиками встает задача реализации надежных конструктивных схем, соответствующих действующим нормам проектирования и современным тенденциям строительства.

Любое здание, в том числе и производственное, нуждается в надежной защите от внешней среды и осадков. Таким «защитником» для несущих

щего остова служит кровля, которая воспринимает и несет эти нагрузки, а также технологические воздействия. На сегодняшний день выделяют два основных типа ее конструктивного решения: с устройством по прогонам и без них.

Металлические прогоны являются несущими элементами покрытия промышленного здания, помимо ограждающих конструкций, воспринимающими нагрузку от кровли и связей покрытия, которые отвечают за жесткость и пространственную неизменяемость покрытия в целом. Прогоны непосредственно выполняют функцию перераспределения и передачи нагрузок на нижележащие фермы, ригели, балки, стены и прочие конструкции. Поэтому на систему прогонов приходится существенная часть от общей массы каркаса. Снижение металлоемкости прогонов играет большую роль, поскольку влияет и на стоимость конструкций, расположенных ниже (фонари, фермы, колонны и фундаменты), а следовательно, и на все здание в целом. В связи с этим выбор решения конструкции следует производить на основе сравнения нескольких вариантов схем и с учетом технико-экономических показателей.

Прогон представляет собой балку, опертую по двум сторонам, поэтому его выполняют по разрезной и неразрезной схемам. Характеристики и размеры сечения в основном зависят от нагрузки, которую балка должна нести. Сечение прогона может быть сплошным (в виде швеллера, двутавра, гнутых с- и z-образных профилей), составным, а также решетчатым или сквозным (рис. 1).

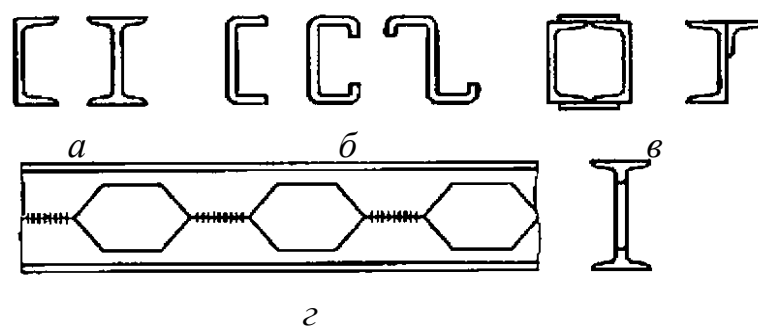


Рис. 1. Типы сечения прогонов:
a – прокатные; *б* – гнутые; *в* – составные; *г* – сквозные

Габаритные размеры конструкций принято назначать в соответствии с единой модульной системой (ЕМС) для их унификации, типизации и стандартизации. Введение этих критериев было связано с индустриализацией строительства. На основе ЕМС прогоны укладывают с шагом от 1,5 до 3 м на фермы или подстропильные балки, а длина прогона зависит от статической схемы и должна быть кратна 3. При устройстве беспрогонных кровель применяются панели или настилы с шириной листа от 1,5 до 3 м и длиной от 6 до 12 м.

Однако массовое применение типовых проектов может привести к неудовлетворительным архитектурно-художественным решениям и экономическим показателям. Застройка типовыми зданиями часто выглядит монотонно, однообразно и не удовлетворяет эстетическим требованиям. В связи с этим при проектировании и реконструкции встает вопрос об уходе или отступлении от ЕМС.

Расчет металлических элементов производят в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [1]. Работа прогона характеризуется как для балки второго класса при изгибе с учетом пластических деформаций.

Основными проверками нормальной работы прогона по I группе предельных состояний (ГПС) является расчет на прочность и устойчивость элементов сплошного сечения при действии в сечении момента и поперечной силы, а также расчет по предельным прогибам по II ГПС в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [2]. Эти факторы были выбраны как основные для расчета и анализа работы разрезных прогонных систем.

Была проделана работа, в ходе которой рассматривался металлический прогон из стали С245 с сечением из швеллера с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97. Расчетная схема представляет собой однопролетную шарнирно опертую балочку, нагруженную суммарной расчетной равномерно распределенной нагрузкой. Расчет проводился вручную и при помощи программы-сателлита «Кристалл» программно-вычислительного комплекса SCAD Office.

За суммарную расчетную нагрузку приняты собственный вес прогона, вес покрытия системы «ТН-КРОВЛЯ ТИТАН» по профилированному листу (рис. 2) с заполнением пазух керамзитом средней фракции (табл. 1), технологическая нагрузка (табл. 2) и временная нагрузка от снежных масс. Снеговая нагрузка была рассмотрена для трех снеговых районов (I, IV и VIII) по СП 20.13330.2016 [2].

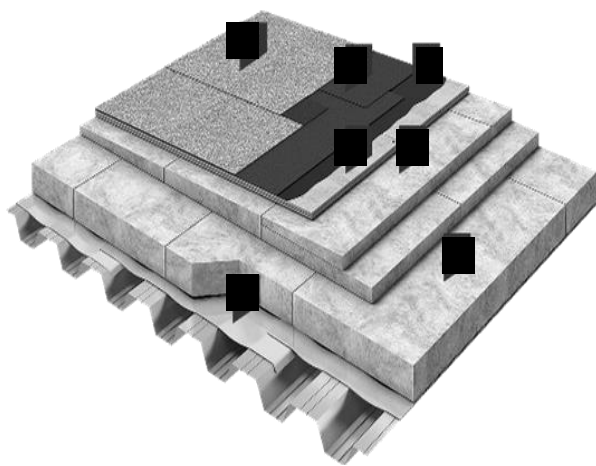


Рис. 2. Пирог системы «ТН-КРОВЛЯ ТИТАН»

Шаг несущих конструкций и длина пролета прогона выбраны 3, 5, 6, 7 и 10 м. Для поиска оптимального варианта конструктивного решения были выбраны наиболее часто применяемые сечения швеллера: П12, П16, П20, П24, П30 и П40.

Таблица 1

Нагрузка от конструкции кровли «ТН-КРОВЛЯ ТИТАН»

Наименование материалов	γ , кг/м ³	q^H , кг/м ³	γ_f	q^P , кг/м ²
Паробарьер С	–	0,5	1,3	0,65
Минеральный утеплитель «ТЕХНОРУФ Н ПРОФ», $\delta = 50$ мм	130	6,5	1,3	8,45
Минеральный утеплитель «ТЕХНОРУФ Н ПРОФ» КЛИН 4,2 %, $\delta = 50$ мм	185	9,25	1,3	12,03
Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ толщиной не менее 20 мм	–	43	1,3	55,9
Праймер битумный «ТЕХНОНИКОЛЬ»	–	0,85	1,3	1,11
Унифлекс «ВЕНТ ЭПВ»	–	5,5	1,3	7,15
Техноэласт «ПЛАМЯ СТОП»	–	5,2	1,3	6,76
Засыпка пазух профилированного листа из керамзита	450	13,5	1,3	17,55
Профилированный лист Н75	–	13,8	1,05	14,49
Итого		98,1		124,1

Таблица 2

Технологическая нагрузка

Наименование материалов	q^H , кг/м ²	γ_f	q^P , кг/м ²
Электрические провода, освещение	10	1,3	13
Автоматическое пожаротушение	10		13
Вентиляционные короба	30		39
Итого	50		65

На основании анализа расчетных данных были составлены таблицы результатов для I, IV, VIII снеговых районов (табл. 3, 4, 5). Исходя из полученных коэффициентов использования сечения, можно сказать, что при малом пролете в 3 м определяющим фактором является коэффициент использования по устойчивости при больших нагрузках и малой жесткости сечения. Далее с увеличением пролета до 7 м прочность начинает влиять на выбор сечения, а также появляются предельные деформации II ГПС. При пролете 10 м и сечении швеллера до П30 включительно определяющими становятся все три фактора, где устойчивость является основным для всех сечений.

Таблица 3

Результаты расчета прогонов в I снеговом районе

$L_{\text{прог}}: 3 \text{ м}$				Размер пролета, м											
				5			6			7			10		
№ швеллера	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$
12П	0,434	0,693	0,300	1,206	3,236	1,704	1,737	5,438	3,133	2,364	8,447	5,147	4,825	30,923	16,953
16П	0,237	0,388	0,100	0,659	1,850	0,704	0,950	3,243	1,300	1,293	5,119	2,118	2,638	14,191	6,977
20П	0,147	0,234	0,050	0,408	1,086	0,333	0,587	1,917	0,633	0,799	3,149	1,059	1,631	9,258	3,465
24П	0,094	0,126	0,050	0,260	0,660	0,185	0,375	1,122	0,333	0,510	1,714	0,559	1,041	5,472	1,837
30П	0,059	0,072	0,016	0,165	0,419	0,111	0,238	0,742	0,167	0,324	1,173	0,294	0,661	3,428	0,233
40П	0,031	0,031	0,007	0,087	0,197	0,037	0,125	0,362	0,067	0,171	0,592	0,118	0,348	1,686	0,372

Таблица 4

Результаты расчета прогонов в IV снеговом районе

$L_{\text{прог}}: 3 \text{ м}$				Размер пролета, м											
				5			6			7			10		
№ швеллера	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$
12П	0,434	0,693	0,300	1,206	3,236	1,704	1,737	5,438	3,133	2,364	8,447	5,147	4,825	30,923	16,953
16П	0,237	0,388	0,100	0,659	1,850	0,704	0,950	3,243	1,300	1,293	5,119	2,118	2,638	14,191	6,977
20П	0,147	0,234	0,050	0,408	1,086	0,333	0,587	1,917	0,633	0,799	3,149	1,059	1,631	9,258	3,465
24П	0,094	0,126	0,050	0,260	0,660	0,185	0,375	1,122	0,333	0,510	1,714	0,559	1,041	5,472	1,837
30П	0,059	0,072	0,016	0,165	0,419	0,111	0,238	0,742	0,167	0,324	1,173	0,294	0,661	3,428	0,233
40П	0,031	0,031	0,007	0,087	0,197	0,037	0,125	0,362	0,067	0,171	0,592	0,118	0,348	1,686	0,372

Таблица 5

Результаты расчета прогонов в VIII снеговом районе

№ швеллера	$L_{\text{прог}}: 3 \text{ м}$			5 м			6 м			7 м			10 м		
	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{уст}}$	$K_{\text{прог}}$
12П	0,688	1,097	0,450	1,910	5,124	2,630	2,750	8,610	4,900	3,743	13,374	8,029	7,639	48,961	26,395
16П	0,375	0,613	0,200	1,041	2,919	1,074	1,499	5,119	2,000	2,040	8,081	3,294	4,164	22,400	10,814
20П	0,231	0,369	0,100	0,642	1,708	0,519	0,924	3,016	1,000	1,257	4,954	1,618	2,566	14,566	5,349
24П	0,147	0,197	0,050	0,408	1,034	0,296	0,587	1,758	0,533	0,799	2,686	0,853	1,631	8,572	2,837
30П	0,093	0,112	0,025	0,257	0,652	0,148	0,370	1,155	0,267	0,504	1,826	0,441	1,029	5,338	1,442
40П	0,048	0,048	0,0002	0,134	0,303	0,074	0,193	0,557	0,088	0,262	0,910	0,176	0,536	2,594	0,558

Таким образом, одним из сдерживающих факторов на пути уменьшения суммарной массы каркаса является ускоряющийся рост массы прогонов. Эффективные способы снижения массы прогонов: применение неразрезных схем с локальным увеличением сечения над опорой и без него; устройство затяжек [3]. Преимущество двухпролетных прогонов – их пониженная деформативность по сравнению с однопролетными.

Библиографический список

1. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069588> (дата обращения: 20.02.2020).
2. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 20.02.2020).
3. Катюшин В.В. Здания с каркасами из стальных рам переменного сечения (расчет, проектирование, строительство). М.: Стройиздат, 2005. 656 с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WORK OF THE METAL GIRDER WHEN CHANGING THE PITCH OF THE TRANSVERSE FRAMES IN DIFFERENT SNOW AREAS

Bobrova A.D., Berezina M.A., Pavenko A.E., Skudalov P.O.

Abstract. The article deals with the work of the metal roofing girder when changing the pitch of the transverse frames in the design solutions of existing and newly erected industrial buildings. Numerical results of calculations of various spans of runs, and also snow areas in the tabular form are resulted. Recommendations of the most rational design solutions of run-through systems are offered.

Keywords: metal coating beams, roof girders, structural solutions, modular system.

Об авторах:

Боброва Ангелина Дмитриевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ange.bobrova@yandex.ru

Березина Марина Андреевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: berezina.m.a@yandex.ru

Павенко Анастасия Евгеньевна – магистрант кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: pavenko96@mail.ru

Скудалов Павел Олегович – старший преподаватель кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: p.s@live.ru

Научный руководитель – Баркая Темур Рауфович, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедры «Конструкции и сооружения», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Bobrova Angelina Dmitrievna – Graduate of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ange.bobrova@yandex.ru

Berezina Marina Andreevna – Graduate of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: berezina.m.a@yandex.ru

Pavenko Anastasia Evgenievna – Graduate of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: pavenko96@mail.ru

Skudalov Pavel Olegovich – Senior Lecturer of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: p.s@live.ru

Research Manager – Barkaya Temur Raufovich, Ph.D, Associate Professor, Head of the Department of Constructions and Buildings, Tver State Technical University, Tver.

УДК 504.61+51-7

ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИИ РАСТЯЖЕНИЯ СИЛЫ СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛКИ МЕТОДОМ ИЗОКЛИН

Горченков К.С., Королькова Э.Д., Борисова Е.В.

© Горченков К.С., Королькова Э.Д.,
Борисова Е.В., 2020

Аннотация. В статье рассматривается метод изоклин в решении задачи о растяжении стальной проволоки. Выполнен расчет величины производимой работы растяжения. Построена функция растяжения силы стальной пружины.

Ключевые слова: метод изоклин, сила, интегральные кривые, дифференциальное уравнение.

Целью данной статьи является представление результатов исследовательской работы, состоящей в постановке и исследовании задачи прикладного характера. Элементы научно-технического творчества с использованием знаний и умений, приобретенных в рамках изучения фундаментальных дисциплин, являются необходимым условием формирования профессиональных компетенций, начиная с первых лет обучения в вузе. Рассма-

тривается задача о построении функции растяжения силы стальной проволоки с использованием метода изоклин.

Дифференциальное уравнение первого порядка $y' = f(x, y)$ имеет общее решение $y = y(x, C)$ которое определяет собой семейство интегральных кривых на плоскости xOy .

Если переменные x и y правой части дифференциального уравнения рассматривать как координаты точки $M(x, y)$ плоскости xOy , то производная y' выражает угловой коэффициент касательной к интегральной кривой в точке $M(x, y)$. Таким образом, дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$ определяет в каждой точке плоскости xOy , принадлежащей области существования функции $f(x, y)$, направление интегральной кривой, проходящей через эту точку, или поле направлений на плоскости xOy .

Изображая направление в каждой точке области существования функции $f(x, y)$ маленькой стрелкой, выходящей из этой точки, можно построить поле направлений дифференциального уравнения, которое дает приближенное представление о расположении интегральных кривых этого уравнения.

Изоклинами дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ называются геометрические места точек плоскости xOy , в которых интегральные кривые уравнения имеют одно и то же направление. Уравнение $f(x, y) = k$ является уравнением изоклины, соответствующей заданному направлению $y' = k$, где k – параметр. Придавая k близкие числовые значения, получаем достаточно густую сеть изоклин – семейство изоклин, с помощью которых можно приближенно построить интегральные кривые дифференциального уравнения. Нулевая изоклина $f(x, y) = 0$ дает уравнение линий, на которых могут находиться точки максимума и минимума интегральных кривых. Точки пересечения двух или нескольких изоклин могут быть особыми точками дифференциального уравнения, то есть такими точками, в которых правая часть уравнения $y' = f(x, y)$ не определена [1].

Метод изоклин состоит в следующем:

строится достаточно густая сетка изоклин для различных значений k и на каждой изоклине изображаются небольшие отрезки с наклоном k ;

из точки (x_0, y_0) проводится линия, которая будет пересекать каждую изоклину под углом, заданным полем направлений. Полученная таким образом кривая и будет приближенным изображением (эскизом) интегральной кривой уравнения, проходящей через точку (x_0, y_0) .

Пусть дано уравнение $y' = y - x^2$ и требуется построить поле направлений и интегральные кривые, определяемые этим уравнением.

Уравнение семейства изоклин данного уравнения – $y = x^2 + k$. Изоклины определяют семейство квадратичных парабол с осями, совпадающими с осью Ox . Изменяя параметр k , получим семейство графиков изоклин (на них строится поле направлений). При $k = 0$ получается изоклина

$y = x^2$, во всех точках которой направление поля параллельно оси Ox . При $k = 1$ получается изоклина $y = x^2 + 1$, во всех точках которой направление поля образует с осью Ox угол $\alpha = \frac{\pi}{4}$ и т. д. На рис. 1 показаны интегральные кривые, построенные в поле направлений.

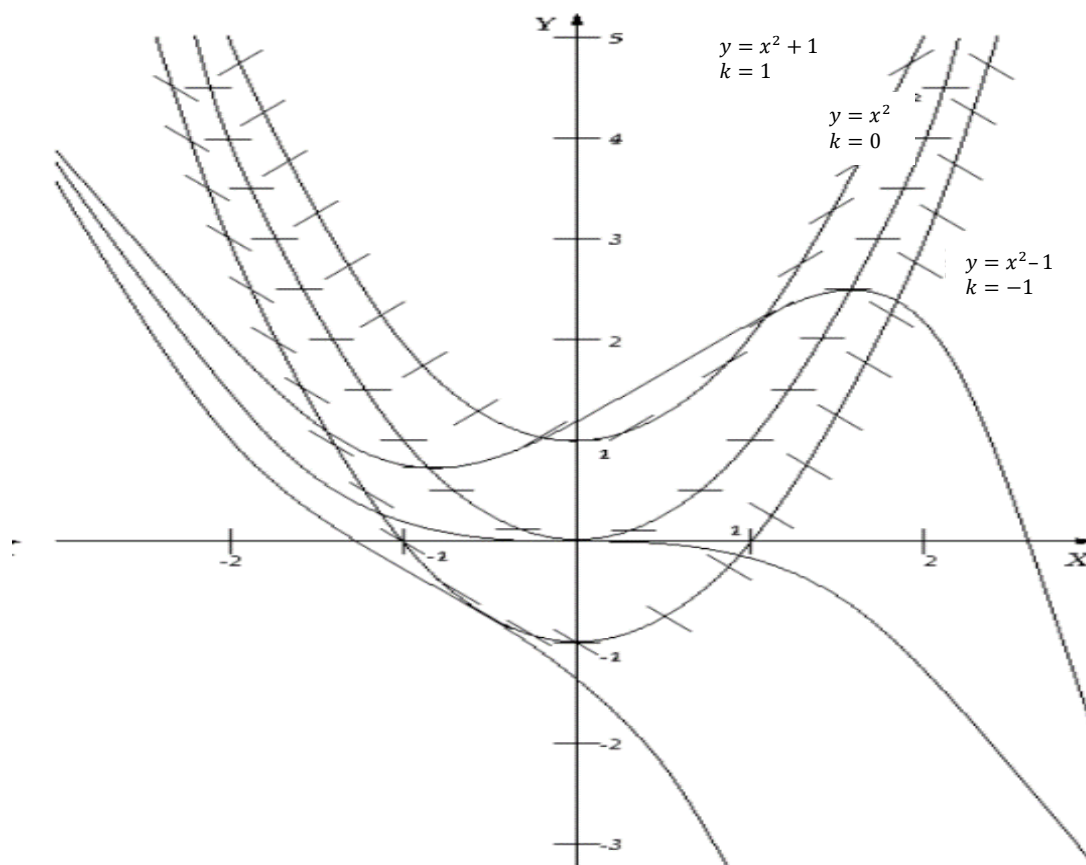


Рис. 1. Интегральные кривые уравнения $y' = y - x^2$

Метод изоклин как основной графический метод приближенного решения задачи Коши устарел. В его основе лежит алгоритм изображения фрагмента поля направлений, а современные компьютеры могут мгновенно и как угодно подробно нарисовать поле направлений и достаточно точно изобразить интегральную кривую. Однако метод изоклин эффективно работает как инструмент исследования поведения решений. Он позволяет изобразить области характерного поведения интегральных кривых и как средство эскизного представления интегральных кривых сохраняет свое значение в эпоху бурного развития компьютерных технологий.

Приведем пример применения рассмотренного метода для технической задачи [2]. Рассмотрим стальную проволоку длиной l (м) с поперечным сечением F (м²), растягивающуюся силой, постепенно возрастающей до величины P . Определим работу растяжения.

Мы проанализировали условие поставленной перед нами задачи, составили чертеж (рис. 2), поясняющий ее суть.

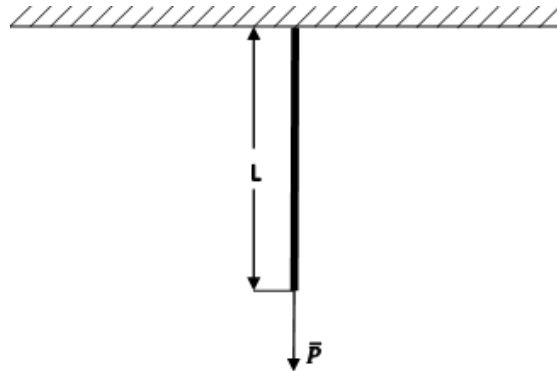


Рис. 2. Стальная проволока, растянутая силой P

Составим дифференциальное уравнение по условию задачи. С этой целью запишем основное соотношение, описывающее данный процесс. Из курса сопротивления материалов известно, что удлинение стальной проволоки Δl (м) под влиянием растягивающей силы P (Н) определяется по формуле

$$\Delta l = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot P,$$

где k – коэффициент пропорциональности; l_0 – первоначальная длина проволоки.

Определим, какие величины в задаче являются константами. По условию задачи найдем начальные условия: при $P = 0$ работа $A = 0$, то есть $A(0) = 0$. Исходя из физического смысла работа по растяжению $dA = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot P \cdot dP$ – это дифференциальное уравнение с разделительными переменными, где k, l_0, F – постоянные величины. Проинтегрировав данное выражение, получили общее решение дифференциального уравнения $A = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot \frac{P^2}{2} + C$.

Используя начальное условие, находим частное решение: $A(0) = 0$; $0 = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot \frac{0^2}{2} + C$; $C = 0$; $A = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot \frac{P^2}{2}$ – работа растяжения по заданным начальным условиям. Из выражения $A = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot \frac{P^2}{2}$ получим функцию силы растяжения стальной проволоки:

$$P = \sqrt{\frac{2AF}{kl_0}}.$$

Для графического нахождения решения дифференциального уравнения построим поле изоклин. Для этого найдем их уравнение в виде

$$A' = k \cdot \frac{l_0}{F} \cdot P.$$

В построенном пространстве изоклин искомая интегральная кривая находится в семействе парабол. Из них выбрана одна кривая, представляющая собой параболическую функцию и отвечающая начальным условиям и найденной константе интегрирования $C = 0$. Полученное решение задачи представлено на графике (рис. 3).

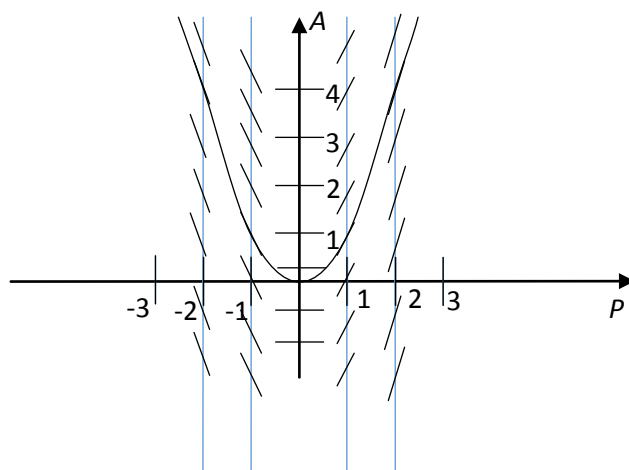


Рис. 3. Графическое решение задачи в поле изоклин

Таким образом, аналитическое и графическое решения согласуются в общем выводе: для проволоки с заданными параметрами работа пропорциональна квадрату растягивающей силы. Функция растяжения обуславливается физическими характеристиками проволоки и работой растягивающей силы.

Библиографический список

1. Никольский С.М. Курс математического анализа, Т. I. М.: ФИЗМАТЛИТ 1991. 592 с.
2. Михайленко В.М., Антонюк Р.А. Сборник прикладных задач по высшей математике: учебное пособие. Киев: Выща школа, 1990. 167 с.

CONSTRUCTION OF THE TENSILE FORCE FUNCTION OF STEEL WIRE BY ISOCLINE METHOD

Gorchenkov K.S., Korolkova E.D., Borisova E.V.

Abstract. The article deals with the isocline method in solving the problem of steel wire tension. The calculation of the value of the produced stretching work is performed. The function of stretching the force of a steel spring is constructed.

Keywords: isocline method, steel wire, force, integral curves, computational experiment, differential equation.

Об авторах:

Горченков Кирилл Сергеевич – студент факультета «Природопользование и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, E-mail: gorchenkov.k@mail.ru

Королькова Элона Денисовна – студент факультета «Природопользование и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, E-mail: elonakorolkova@yandex.ru

Борисова Елена Владимировна – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, E-mail: elenborisov@mail.ru

About authors:

Gorchenkov Kirill Sergeevich – Student of the Faculty of Nature Management and Engineering Ecology, Tver State Technical University. E-mail: gorchenkov.k@mail.ru

Korolkova Elona Denisovna – Student of the Faculty of Nature Management and Engineering Ecology, Tver State Technical University, Tver State Technical University. E-mail: elonakorolkova@yandex.ru

Borisova Elena Vladimirovna – Grand Ph.D in (Pedagogical) Sciences, Professor, Professor of the Department of High Mathematics, Tver State Technical University. E-mail: elenborisov@mail.ru

УДК 531.43

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА ОБЕРБЕКА

Никуленко Д.А., Шубин М.Д.

© Никуленко Д.А., Шубин М.Д., 2020

Аннотация. Статья посвящена теоретическому и экспериментальному обоснованию возможности использования маятника Обербека для исследования процессов трения, в том числе гибкой ленты по металлическому шкиву. Получены формулы, позволяющие на основании экспериментальных данных рассчитать момент сил трения и коэффициент трения в подшипниках оси маятника и в контакте ленты со шкивом. Теоретические зависимости проверены экспериментально.

Ключевые слова: трение, коэффициент трения, момент трения, гибкая лента, маятник Обербека.

В лабораторном практикуме по механике для изучения законов вращательного движения используется маятник Обербека [1–3]. Одной из целей при выполнении лабораторных работ является определение момента

трения в опорах. Конструкция маятника позволяет с небольшими конструктивными доработками использовать его для установления момента трения и коэффициента трения в другой разновидности фрикционной пары – в контакте гибкой ленты (нити) с металлическим шкивом.

Цель статьи – теоретическое и экспериментальное обоснование возможности использования стандартной лабораторной установки «Маятник Обербека» для исследования трения в контакте гибкой ленты и металлического шкива.

Экспериментальная установка. Экспериментальная установка после доработки, выполненной авторами, показана на рис. 1. Она состоит из втулки 1 с двумя шкивами разных радиусов (R и r) и крестовины маятника, образованной закрепленными во втулке стержнями 2 с грузами 3 на концах. Втулка и два шкива различных радиусов закреплены на общей оси, которая вращается в подшипниках. На шкив большего радиуса R намотана перекинута через блок 5 нить 4, к концу которой привязан подвес с гирями 6. Через шкив малого радиуса r перекинута гибкая лента 7, один конец которой жестко прикреплен к основанию установки, а к другому концу подвешен груз 8 массой m_1 .

Вертикальное положение груза m фиксируется линейкой 9 (рис. 1б), которая позволяет измерять перемещения груза при его опускании, когда нить раскручивается, и последующем подъеме после достижения грузом нижнего положения.

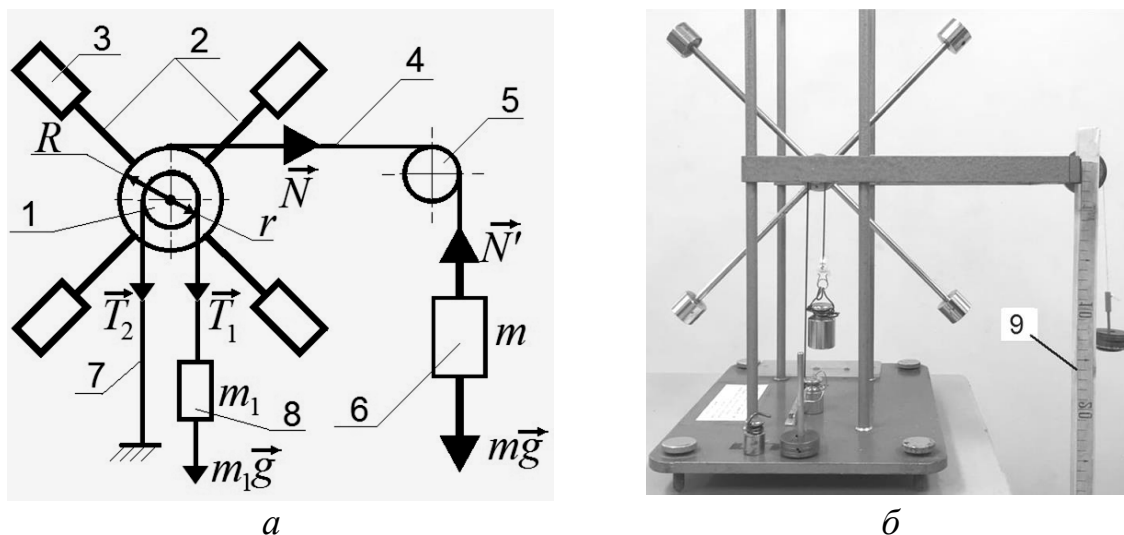


Рис. 1. Экспериментальная установка: а – схема; б – общий вид

Первоначально груз m находится в верхнем (исходном) положении и маятник покоится. После освобождения маятника груз m начинает опускаться, раскручивая маятник. После достижения грузом m крайнего нижнего положения, которое определяется длиной нити, маятник продолжает по инерции вращаться, нить наматывается на шкив и груз m поднимается

на некоторую высоту, меньшую первоначальной. По разности высот можно оценить потери энергии на преодоление трения, на основании этой информации рассчитать момент сил трения и коэффициент трения ленты по шкиву.

Теоретическое введение. Для определения момента трения в контакте гибкой ленты со стальным шкивом удобно воспользоваться законом сохранения энергии. В данном случае его можно записать в виде

$$mgh_1 = mgh_2 + M_{\text{тр}}\varphi, \quad (1)$$

где h_1 – высота, на которую опускается груз m из первоначального положения; $h_2 < h_1$ – высота подъема груза после достижения им нижнего положения; $M_{\text{тр}} = M_{\text{тр}1} + M_{\text{тр}2}$ – суммарный момент трения; $M_{\text{тр}1}$ и $M_{\text{тр}2}$ – моменты трения в подшипниках оси маятника и в контакте ленты со шкивом соответственно; $\varphi = (h_1 + h_2)/R$ – полный угол поворота маятника.

Из уравнения (1) получаем для момента трения:

$$M_{\text{тр}} = mgR \frac{h_1 - h_2}{h_1 + h_2}. \quad (2)$$

Для определения коэффициента трения в контакте ленты со шкивом воспользуемся известной формулой Эйлера, которая связывает силы натяжения T_1 и T_2 в ветвях ленты:

$$T_2 = T_1 e^{\mu\alpha},$$

где μ – коэффициент трения; α – угол охвата шкива лентой.

В данной установке $\alpha = \pi$. Тогда для момента трения $M_{\text{тр}2}$ можно записать

$$M_{\text{тр}2} = (T_2 - T_1)r = m_1 gr(e^{\mu\alpha} - 1),$$

откуда получаем с учетом того, что $T_1 = m_1 g$ (см. рис. 1б):

$$\mu = \frac{1}{\alpha} \ln \left(1 + \frac{M_{\text{тр}2}}{m_1 gr} \right). \quad (3)$$

Результаты экспериментов и их обсуждение. Экспериментальные результаты исследования представлены на рис. 2.

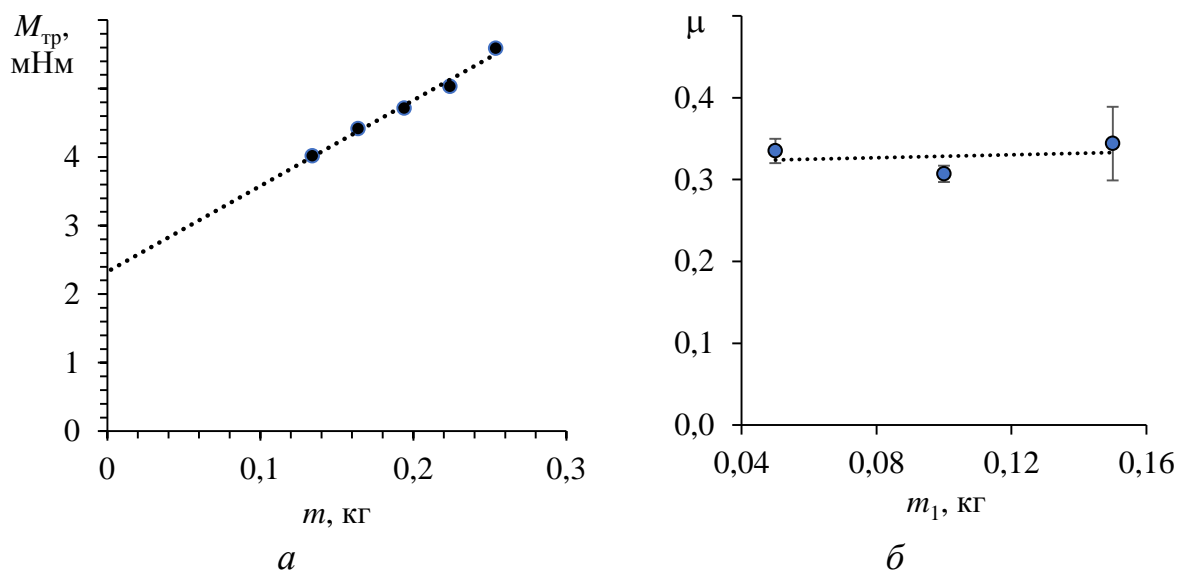


Рис. 2. Результаты экспериментов:

- a* – зависимость момента трения в подшипниках от массы груза m ;
б – коэффициент трения гибкой ленты по стальному шкиву при различных массах груза m_1

Момент трения в подшипниках качения. Для расчета коэффициента трения гибкой ленты по стальному шкиву по формуле (3) необходимо знать момент трения в контакте ленты со шкивом $M_{тр2}$. В эксперименте определяется суммарный коэффициент трения $M_{тр}$ (см. формулу (2)). Поэтому в первой серии экспериментов определяли момент трения в подшипниках оси маятника $M_{тр1}$. Это легко сделать, проводя измерения в отсутствие груза m_1 . Результаты представлены на рис. 2*a* в виде зависимости момента трения $M_{тр} = M_{тр1}$ от массы груза m . Зависимость носит линейный характер и описывается аппроксимирующим выражением

$$M_{тр1} = 12,5m + 2,33, \quad (4)$$

где момент трения $M_{тр1}$ выражен в мНм, а масса m выражена в кг.

Коэффициент трения гибкой ленты по стальному шкиву. Во второй серии экспериментов измеряли суммарный момент трения $M_{тр}$ при трех массах груза m_1 на ленте: 50, 100 и 150 г. При каждом значении массы m_1 определяли пять значений момента трения $M_{тр}$ в соответствии с формулой (2) при различных значениях массы груза m , затем рассчитывали пять значений момента трения в контакте ленты со шкивом $M_{тр2} = M_{тр} - M_{тр1}$, где $M_{тр1}$ рассчитывали по формуле (4) для данной массы m . По найденным значениям $M_{тр2}$ для каждого из трех значений массы груза m_1 рассчитывали пять значений коэффициента трения μ по формуле (3) с последующим усреднением. В результате получили три значения коэффициента трения μ с доверительными интервалами при 95 % доверительной вероятности, представленные на рис. 2*б*. Как видно

из рис. 2б, коэффициент трения ленты по стальному шкиву в изученном диапазоне нагрузок практически не зависит от нагрузки на ленту.

Заключение. Полученные экспериментальные величины коэффициента трения в контакте гибкой ленты со стальным шкивом хорошо согласуются с имеющимися в справочной литературе значениями для ленточных тормозов. Это позволяет рекомендовать описанную методику с использованием модернизированного маятника Обербека для изучения процессов трения в учебных и исследовательских целях.

Библиографический список

1. Механика твердого тела: учебное пособие / под ред. В.Д. Попова. М.: МИФИ, 2009. 132 с.
2. Салецкий А.М., Слепков А.И. Лабораторный практикум по механике твердого тела. М.: Изд-во физического факультета МГУ, 2005. 100 с.
3. Лабораторные занятия по физике: методические указания к лабораторным работам по механике и молекулярной физике. Ч. 1 / под ред. В.М. Алексеева. Тверь: ТвГТУ, 2015. 47 с.

FRICION RESEARCH BY USING AN OBERBECK'S PENDULUM

Nikulenko D.A., Shubin M.D.

Abstract. The article is concerning theoretical and experimental validation of the possibility of an Oberbeck's pendulum using to study friction processes, including the friction of a flexible tape on a metal pulley. Formulas are obtained that allow, based on experimental data, to calculate the moment of friction forces and the coefficient of friction in the roller bearings of a pendulum axis and in the contact of a belt with a pulley. Theoretical dependences are verified experimentally.

Keywords: friction, coefficient of friction, friction moment, flexible tape, Oberbeck's pendulum.

Об авторах:

Никуленко Дмитрий Андреевич – студент машиностроительного факультета, ФГБОУ «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nikulenko_01@mail.ru

Шубин Михаил Дмитриевич – студент машиностроительного факультета, ФГБОУ «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mikhail-shubin@bk.ru

Научный руководитель – Измайлов Владимир Васильевич, доктор технических наук, профессор кафедры «прикладной физики», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Nikulenko Dmitriy Andreevich – Student of the Engineering Faculty, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nikulenko_01@mail.ru

Shubin Mikhail Dmitrievich – Student of the Engineering Faculty, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mikhail-shubin@bk.ru

Research Manager – Izmailov Vladimir Vasilievich, Doctor in (Engineering) Sciences, Professor of the Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver.

УДК 311.42

АНАЛИЗ И ОПЫТ УЧАСТИЯ ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЕ ПО СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ

Петушков В.С., Мусатов В.М., Чернокожева Л.С., Пронина А.В.

© Петушков В.С., Мусатов В.М.,
Чернокожева Л.С., Пронина А.В., 2020

Аннотация. В статье рассказывается об опыте участия во Всероссийской студенческой олимпиаде по сопротивлению материалов в Белгороде (сентябрь 2019 года). Выявлены и проанализированы наиболее важные аспекты участия в олимпиадном движении по сопротивлению материалов. Описана роль данной дисциплины в формировании будущих инженеров-строителей.

Ключевые слова: Всероссийская олимпиада, сопротивление материалов, опыт участия.

Сопротивление материалов – одна из важнейших прикладных технических дисциплин, в рамках которой изучаются расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и сооружений. Она является базовой для всех студентов инженерных специальностей. Данная дисциплина является смежной с такими дисциплинами, как теоретическая механика, теория упругости и пластичности, строительная механика; вносит значительный вклад в формирование будущих специалистов в области строительства.

В соответствии с Положением о Всероссийской студенческой олимпиаде (ВСО) [1] по сопротивлению материалов она является одной из форм научно-исследовательской работы студентов и способствует образованию творческих и профессиональных компетенций [2], а также развивает способности к инновационной инженерной деятельности [3].

Студенты ТвГТУ активно участвуют в олимпиадах по сопротивлению материалов уже много лет и занимают призовые места на региональных и (заключительных) всероссийских этапах. Поэтому при подготовке к олимпиаде нами был проанализирован опыт участия в прошлые годы [4].

Всероссийская студенческая олимпиада – это возможность не только проверить свои силы и возможности, но и оценить знания по профильной дисциплине вместе с лучшими студентами из других вузов, в том числе из ведущих университетов нашей страны.

Проведение ВСО способствует:

выявлению наиболее одаренных и заинтересованных студентов;
повышению качества профессиональной подготовки специалистов и дальнейшего совершенствования их профессиональной компетентности;
повышению интереса к изучению профессиональных дисциплин;
обмену передовым педагогическим опытом [5].

20 апреля 2019 года ТвГТУ провел первый внутривузовский этап ВСО по сопротивлению материалов. Мы не раздумывая приняли участие, т. к. на тот момент уже имели довольно хорошую базу по этой дисциплине. На практических занятиях обычно решались простые задачи, на олимпиаде же были предложены более сложные, нестандартные задачи по тем же темам. Мы успешно прошли первый этап, заняв призовые места, и отправились на следующий тур в г. Иваново.

II открытый тур ВСО по сопротивлению материалов проходил на базе ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет» с 14 по 17 мая 2019 года. Наша команда показала блестящий результат, заняв первое, второе и третье места в личном рейтинге, и, как следствие, первое место в командном зачете.

Заключительный тур ВСО проходил с 9 по 14 сентября 2019 года в ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». В соревновании приняли участие студенты 18 вузов России, в том числе крупнейших университетов страны: Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Пермского национального исследовательского политехнического университета, Московского политехнического университета и др. Задание включало в себя 6 нестандартных задач различной тематики, каждая оценивалась в 10 баллов, а на решение всей олимпиады было отведено целых четыре часа. Нельзя сказать, что задачи были сложные; необходимо лишь внимательно прочитать и понять условие, проявить творческий подход [3].

Задачи были составлены по следующим разделам дисциплины:

расчеты на прочность и жесткость стержней при растяжении, сжатии, кручении, изгибе как в статически определимых, так и в статически неопределимых системах;

геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня; исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) в точках тела и расчеты на прочность при сложном НДС.

Наша команда показала достойные результаты. Каждому из нас не хватило буквально нескольких баллов до призовых мест в личном зачете. Тем не менее наша команда в составе Л.С. Чернокожевой, В.М. Мусатова, В.С. Петушкова и А.В. Прониной заняла второе командное место. Для нас было большой честью соревноваться с очень сильными командами за титул вице-чемпионов ВСО по сопротивлению материалов, поэтому, безусловно, второе командное место для нас – это настоящая победа. На сегодняшний день это лучший результат команды ТвГТУ в третьем туре. Вся наша команда выражает огромную благодарность В.Н. Ведерникову и А.А. Алексееву, доцентам кафедры сопротивления материалов, теории упругости и пластичности за практическую подготовку к участию в олимпиаде, а также нашему лектору, заслуженному деятелю науки и техники Российской Федерации, доктору технических наук В.Г. Зубчанинову за теоретическую базу по этой дисциплине.

Прошедшая олимпиада оставила в нашей памяти только светлые воспоминания. Она, как показал опыт, хорошо сплачивает коллектив. Совместная подготовка и решение задач, работа в команде, положительные эмоции от поездок в Иваново и Белгород, от общения с другими командами и от экскурсионной программы сделали свое дело. Если бы у нас была возможность, то мы приняли бы участие в ВСО по сопротивлению материалов еще раз и отстаивали честь нашего университета на всероссийском уровне. Мы идем вперед. Теперь нас ждет международная интернет-олимпиада [6], поэтому мы приложим максимум усилий для подготовки и успешного участия.

Библиографический список

1. Положение о III (заключительном) этапе Всероссийской студенческой олимпиады (ВСО) по сопротивлению материалов 09–14 сентября 2019 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/206093> (дата обращения: 25.15.2019).

2. Алексеева Е.Г., Алексеев А.А. Значение олимпиад по сопротивлению материалов в формировании творческих и профессиональных компетенций обучающихся // Саморазвивающаяся среда технического вуза: научные исследования и экспериментальные разработки: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 15 апреля 2016 года, Тверь. В 3 ч. Ч. 3. Тверь: ТвГТУ, 2016. С. 130–133.

3. Алексеева Е.Г., Алексеев А.А. Олимпиады по сопротивлению материалов как инструмент формирования способностей к инновационной инженерной деятельности // Актуальные проблемы качества образования в высшей школе: материалы докладов заочной научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2017. С. 3–6.

4. Воронцова Н.И. Всероссийская олимпиада по сопротивлению материалов: анализ и опыт участия // Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов: сборник научных трудов: в 2 ч. Ч. 1. Тверь: ТвГТУ, 2019. С. 113–116.

5. Тарасенко Ю.А. Роль предметной олимпиады в формировании профессиональных компетенций // Образование и воспитание. 2017. № 1. С. 50–54.

6. Интернет-олимпиады в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.i-olymp.ru> (дата обращения: 25.12.19).

ANALYSIS AND EXPERIENCE OF PARTICIPATION IN THE ALL-RUSSIAN STUDENT OLYMPIAD ON STRENGTH OF MATERIALS

Petushkov V.S., Musatov V.M., Chernokozheva L.S., Pronina A.V.

Abstract. The article describes the experience of participation in the All-Russian Student Olympiad on the Strength of materials in Belgorod (September, 2019). The most important aspects of participation in the Olympiad movement in the Strength of materials are identified and analyzed. The role of this discipline in the formation of future civil engineers is described.

Keywords: all-Russian Olympiad, Strength of materials, experience of participation.

Об авторах:

Петушков Владимир Сергеевич – студент инженерно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: 777volodya777@mail.ru

Мусатов Владимир Михайлович – студент инженерно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Чернокожева Любовь Сергеевна – студентка инженерно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Пронина Анастасия Владимировна – студентка инженерно-строительного факультета ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Научный руководитель – Алексеев Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сопротивление материалов, теория упругости и пластичности», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Petushkov Vladimir Sergeevich – Student of Faculty of Engineer Construction, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

Musatov Vladimir Mikhailovich – Student of Faculty of Engineer Construction, Tver State Technical University, Tver.

Chernokozheva Lyubov' Sergeyeвна – Student of Faculty of Engineer Construction, Tver State Technical University, Tver.

Pronina Anastasiya Vladimirovna – Student of Faculty of Engineer Construction, Tver State Technical University, Tver.

Research Manager – Alekseev Andrey Alekseevich, Ph.D, Associate Professor of the Department of Strength of Materials, Theory of Elasticity and Plasticity, Tver State Technical University, Tver.

УДК 624.046.3

**ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫЙ ИЗГИБ СТЕРЖНЯ
И ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ИЗГИБЕ
С НАЧАЛЬНЫМ ПРОГИБОМ С ПОМОЩЬЮ АППРОКСИМАЦИИ
И КАСАТЕЛЬНО-МОДУЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
ЭНГЕССЕРА – ДЖОНСОНА**

Радченко Н.А., Зубчанинов В.Г.

© Радченко Н.А., Зубчанинов В.Г., 2020

Аннотация. В статье производится расчет и по его результатам строится диаграмма зависимости напряжения от прогиба. По окончании расчета дается анализ по полученным данным.

Ключевые слова: устойчивость, начальный прогиб, нелинейный упругий материал, критические напряжения.

Джонсон предложил приближенную аппроксимацию касательного модуля $E_k \approx E_{ДЖ}$. Получил он ее из параболической формулы критического напряжения для материалов с площадкой текучести:

$$\sigma_t \approx \sigma_T - (\sigma_T - \sigma_{ПЦ}) \left(\frac{\lambda}{\lambda_*} \right)^2 = \sigma,$$

где $\lambda_* = \pi \sqrt{\frac{E_k(\sigma)}{\sigma}}$ при $\sigma = \sigma_{ПЦ}$.

Получаем, согласно критическому касательно-модульному напряжению ($\sigma = \sigma_t = \frac{\pi^2 E_k}{\lambda^2}$) и пределам применимости формулы Эйлера ($\sigma_{\text{пц}} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_*^2}$), выражение

$$\frac{\sigma_t}{\sigma_{\text{пц}}} = \frac{E_k}{E} \left(\frac{\lambda_*}{\lambda} \right)^2.$$

После некоторых преобразований выразим касательный модуль E_k :

$$E_k = E \cdot \frac{\sigma}{\sigma_{\text{пц}}} \cdot \frac{\sigma_T - \sigma}{\sigma_T - \sigma_{\text{пц}}}. \quad (1)$$

Формула (1) позволяет определить E_k в зависимости от $\sigma = p = \frac{P}{F}$, где p – параметр нагрузки. При $\sigma = \sigma_{\text{пц}}$ получаем $E_k = E$, а при $\sigma = \sigma_T - E_k = 0$. Еще формула (1) позволяет по известным $\sigma_{\text{пц}}$ и σ_T (например, для малоуглеродистой стали $\sigma_{\text{пц}} = 200$ МПа, $\sigma_T = 240$ МПа) определить E для любых $\sigma_{\text{пц}} \leq \sigma \leq \sigma_T$ [см. библиографический список].

Рассмотрим балку (рис. 1), жестко защемленную при $z = 0$ и шарнирно опертую при $z = l$.

Дифференциальные уравнения продольно-поперечного изгиба балки выглядят так:

$$\frac{d^2 v}{dz^2} + k^2 v = -\frac{1}{E_k J} (M_0 + Q_0 z) + \frac{q z^2}{2}. \quad (2)$$

Дважды дифференцируем (2):

$$\frac{d^4 v}{dz^4} + k^2 \frac{d^2 v}{dz^2} = \frac{q}{E_k J}. \quad (3)$$

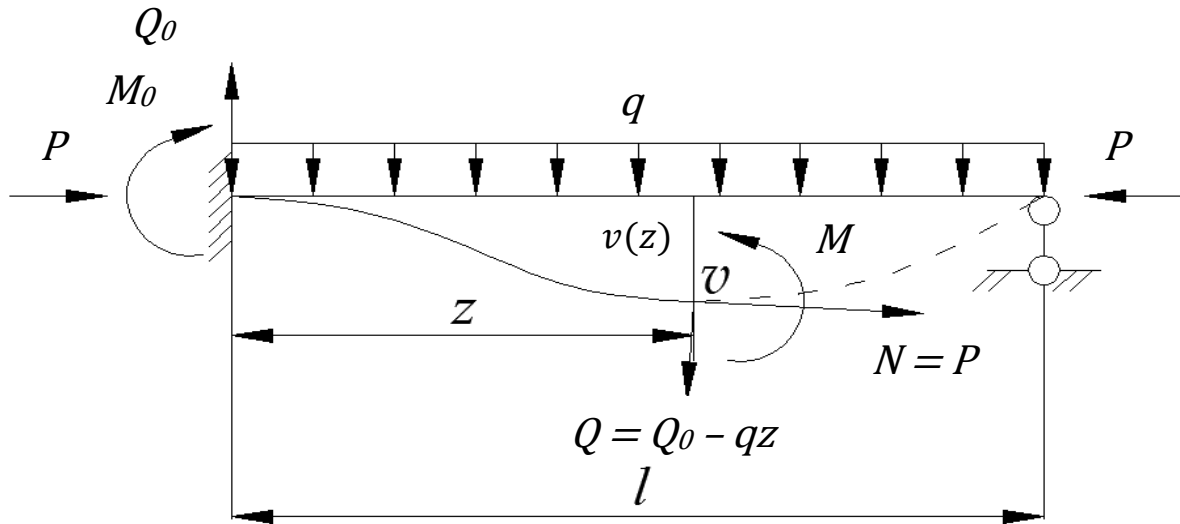


Рис. 1. Балка с защемленным левым и шарнирно опертым правым краями

Частные случаи решения уравнения (3):

1. Уравнение устойчивости Эйлера при

$$q = 0 \frac{d^4 v}{dz^4} + k^2 \frac{d^2 v}{dz^2} = 0.$$

Его решение:

$$v = C_1 \sin kz + C_2 \cos kz + C_3 z + C_4;$$

$$k^2 = \frac{P}{E_k J} = \frac{\pi^2}{(\mu l)^2},$$

где μ – коэффициент приведения длины Ясинского.

Откуда:

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 E_k J}{(\mu l)^2}; \sigma_t = \frac{\pi^2 E_k}{\lambda^2}; \lambda = \frac{\mu l}{i_{min}}.$$

Для линейно-упругого материала $E_k = E = const$.

2. Уравнение устойчивости Эйлера при $P = 0$ ($k^2 = 0$).

Получаем следующее дифференциальное уравнение для поперечного изгиба:

$$\frac{d^4 v_0}{dz^4} = \frac{q}{E_k J},$$

где $v_0(z)$ – изгибные перемещения от q .

С другой стороны, эти перемещения можно принять за начальные прогибы. Тогда уравнение (3) принимает вид

$$\frac{d^4 v}{dz^4} + k^2 \frac{d^2 v}{dz^2} = \frac{d^4 v_0}{dz^4}, \quad (4)$$

где $k^2 = \frac{P}{E_k J}$.

Причем для линейно-упругого материала, удовлетворяющего закону Гука, $E_k = E = const$.

Решение уравнения (4) имеем в виде ряда Фурье:

$$v = \sum f_m \sin \frac{m\pi z}{l}; v_0 = \sum f_m^0 \sin \frac{m\pi z}{l}.$$

Данные уравнения удовлетворяют граничным условиям с шарнирными опорами:

$$v(0) = 0; M(0) = 0; v(l) = 0; M(l) = 0. \quad (5)$$

Подставляя выражения (5) для $v(z)$ в уравнение (4), находим

$$\sum_{m=1}^n \left\{ \left[\left(\frac{m\pi}{l} \right)^4 - \left(\frac{P}{E_k J} \right) \left(\frac{m\pi}{l} \right)^2 \right] f_m - f_m^0 \left(\frac{m\pi}{l} \right)^4 \right\} \sin \frac{m\pi z}{l} = 0. \quad (6)$$

Из формулы (6) получается после сокращения на $\left(\frac{m\pi}{l} \right)^2$, умножения на $E_k J$, что

$$f_m = \frac{f_m^0}{1 - \frac{P}{P_m}}, \quad (7)$$

где $P_m = \frac{m^2 \pi^2 E_k J}{l^2} = \frac{\pi^2 E_k J}{(\mu l)^2}$ – критическая сила Эйлера – Энгессера; $\sigma_m = \frac{\pi^2 E_k}{\lambda^2}$ – критические (собственные) напряжения Эйлера – Энгессера.

Из формулы (7) следует, что при $P \rightarrow P_m$ прогибы стремятся к ∞ . Однако при $P \rightarrow P_1 = \frac{\pi^2 E_k}{l^2}$ развиваться будет в основном выпучивание по одной полуволне. Условие $f_1 \rightarrow \infty$ принимаем за критерий неустойчивости.

Выполним расчет формулы (7) для шарнирно опертой балки длиной $l = 2,5$ м и с коэффициентом приведения длины Ясинского $\mu = 1$ для следующих начальных прогибов: $f_1^0 = 0,01 \cdot h$; $0,1 \cdot h$; $0,2 \cdot h$; $0,3 \cdot h$.

Принимаем для расчета двутавр № 30 со следующими геометрическими характеристиками:

$$h = 300 \text{ мм}; i_{\min} = 2,69 \text{ см}; S = 46,5 \text{ см}^2; J = 337 \text{ см}^4.$$

Используем сталь 3 с предельной гибкостью $\lambda^* = 100$ и модулем упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Все вычисления производились в MS Office Excel с использованием раздела «Библиотека функций». Полученные данные продемонстрированы в табл. 1, 2 и представлены графически на рис. 2, 3.

Задача продольно-поперечного изгиба стержня и его устойчивость при продольном изгибе с начальным прогибом решена с помощью аппроксимации и касательно-модульной нагрузки Энгессера – Джонсона.

Данный способ решения старой задачи для нелинейно-упругого материала получен впервые, т. к. отсутствует в литературных источниках. По полученным результатам расчета, представленным на рис. 2, 3, можно сделать следующий вывод: с возрастанием прогиба нелинейно-упругий материал ($E_k < E$) с разными начальными прогибами стремится к примерно одному предельному значению параметра нагрузки

$$\sigma_{\max} = 202,1 \text{ МПа (для } f_m^0 = 90 \text{ мм);}$$

$$\sigma_{\max} = 204,9 \text{ МПа (для } f_m^0 = 3 \text{ мм),}$$

называемому пределом устойчивости.

Таблица 1

Нелинейно-упругий материал с начальным прогибом 3 и 30 мм

$f_m^0 = 3 \text{ мм}$					$f_m^0 = 30 \text{ мм}$				
$P, \text{ кН}$	$f_m, \text{ мм}$	$\sigma, \text{ кН/м}^2$	$\sigma_m, \text{ кН/м}^2$	$E_k, \text{ кН/м}^2$	$P, \text{ кН}$	$f_m, \text{ мм}$	$\sigma, \text{ кН/м}^2$	$\sigma_m, \text{ кН/м}^2$	$E_k, \text{ кН/м}^2$
0,00	3,00	0,00	228 889,92	200 000 000,00	0,00	30,00	0,00	228 889,92	200 000 000,00
883,46	10,00	189 992,21	228 889,92	200 000 000,00	464,90	40,00	99 978,19	228 889,92	200 000 000,00
940,03	40,00	202 156,27	228 889,92	191 258 695,11	790,45	60,00	169 989,09	228 889,92	200 000 000,00
946,88	80,00	203 630,70	228 889,92	185 147 658,43	855,56	80,00	183 991,28	228 889,92	200 000 000,00
950,75	200,00	204 461,47	228 889,92	181 656 506,60	924,50	200,00	198 817,11	228 889,92	200 000 000,00
951,99	400,00	204 730,02	228 889,92	180 520 583,98	940,03	400,00	202 156,27	228 889,92	191 258 695,11
952,41	600,00	204 818,64	228 889,92	180 144 957,25	944,66	600,00	203 152,15	228 889,92	187 142 979,46
952,61	800,00	204 862,78	228 889,92	179 957 704,32	946,88	800,00	203 630,70	228 889,92	185 147 658,43
952,68	900,00	204 877,47	228 889,92	179 895 369,45	947,61	900,00	203 787,46	228 889,92	184 491 528,95
952,73	1 000,00	204 889,21	228 889,92	179 845 531,31	948,19	1 000,00	203 911,90	228 889,92	183 969 809,05
952,82	1 200,00	204 906,81	228 889,92	179 770 823,64	949,05	1 200,00	204 096,97	228 889,92	183 192 485,92

Таблица 2

Нелинейно-упругий материал с начальным прогибом 60 и 90 мм

$f_m^0 = 60$ мм					$f_m^0 = 90$ мм				
P , кН	f_m , мм	σ , кН/м ²	σ_m , кН/м ²	E_k , кН/м ²	P , кН	f_m , мм	σ , кН/м ²	σ_m , кН/м ²	E_k , кН/м ²
0,00	60,00	0,00	300,00	228 889,92	0,00	90,00	0,00	300,00	228 889,92
883,46	200,00	189 992,21	300,00	228 889,92	820,04	200,00	176 353,72	300,00	228 889,92
924,50	400,00	198 817,11	300,00	228 889,92	905,97	400,00	194 831,67	300,00	228 889,92
935,14	600,00	201 105,05	300,00	228 889,92	924,50	600,00	198 817,11	300,00	228 889,92
940,03	800,00	202 156,27	300,00	228 889,92	932,59	800,00	200 557,24	300,00	228 889,92
941,60	900,00	202 494,16	300,00	228 889,92	935,14	900,00	201 105,05	300,00	228 889,92
942,25	950,00	202 634,63	300,00	228 889,92	936,19	950,00	201 331,19	300,00	228 889,92
942,83	1 000,00	202 760,16	300,00	228 889,92	937,13	1 000,00	201 532,47	300,00	228 889,92
943,83	1 100,00	202 975,00	300,00	228 889,92	938,72	1 100,00	201 875,25	300,00	228 889,92
944,66	1 200,00	203 152,15	300,00	228 889,92	940,03	1 200,00	202 156,27	300,00	228 889,92

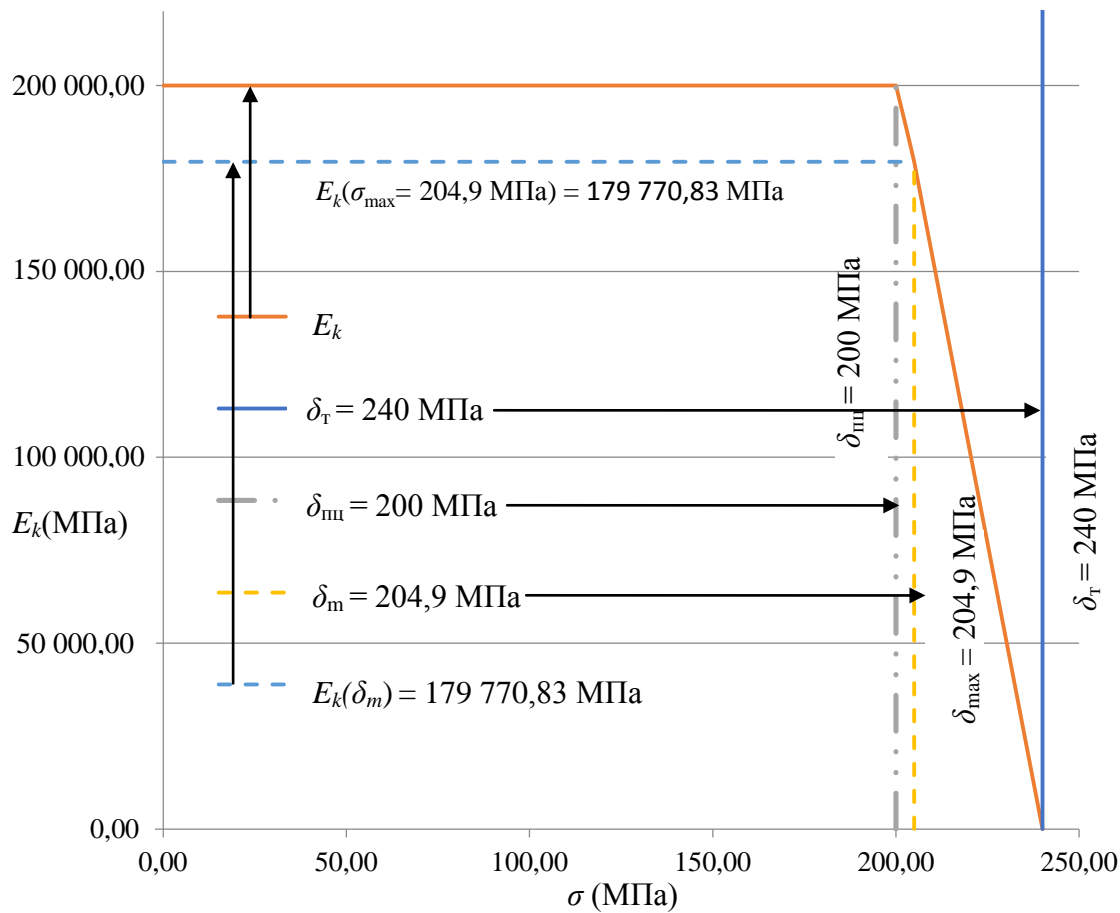


Рис. 2. Зависимость $E_k - \sigma$ нелинейно-упругого материала

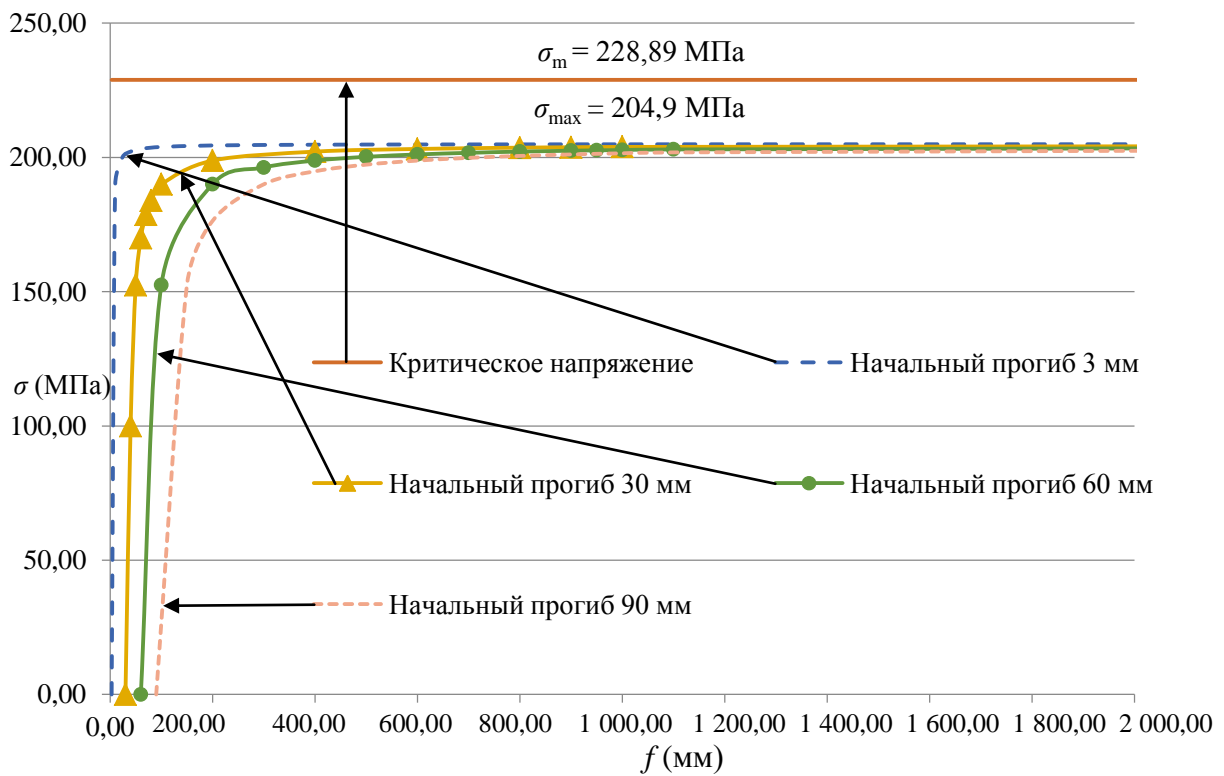


Рис. 3. Зависимость $\sigma - f$ нелинейно-упругого материала

Библиографический список

Сопротивление материалов: учебное пособие / под. ред. В.Г. Зубчанинова. Тверь: ТвГТУ, 2005. Кн. 2. 352 с.

LONGITUDINAL-TRANSVERSE BENDING OF THE ROD AND ITS STABILITY UNDER BUCKLING WITH THE INITIAL DEFLECTION BY USING APPROXIMATION AND TANGENT MODULAR LOAD ENGESSER-JOHNSON

Radchenko N.A., Zubchaninov V.G.

Abstract. In the article the calculation is made and the diagram of the dependence of stress on deflection is based on its results. At the end of the calculation the analysis of the data obtained.

Keywords: stability, initial deflection, nonlinear elastic material, critical stresses.

Об авторах:

Радченко Николай Александрович – магистрант кафедры «Сопротивление материалов, теория упругости и пластичности», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: koliasik95@mail.ru

Зубчанинов Владимир Георгиевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Сопротивление материалов, теория упругости и пластичности», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Radchenko Nikolay Aleksandrovich – Graduate of the Department of Strength of Materials, Theory of Elasticity and Plasticity, Tver State Technical University, Tver. E-mail: koliasik95@mail.ru

Zubchaninov Vladimir Georgievich – Doctor in (Engineering) Sciences, Professor of the Department of Strength of Materials, Theory of Elasticity and Plasticity, Tver State Technical University, Tver.

СЕКЦИЯ 5. ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 544.473:66.097.5

ГИДРИРОВАНИЕ ДИМЕТИЛЭТИНИЛКАРБИНОЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАЛКИЛАМИНОВ

Бертова А.В.

© Бертова А.В., 2020

Аннотация. Статья посвящена использованию полиалкиламинов в качестве носителей для создания катализаторов гетерогенного каталитического гидрирования ацетиленовых спиртов, в частности диметилэтинилкарбинола (ДМЭК). Приведены результаты анализов исходных полиаминов и катализаторов на их основе методами термогравиметрии и ИК-спектроскопии. Показано, что синтезированные катализаторы позволяют достичь конверсии ДМЭК порядка 90 % при селективности по олефиновому спирту до 98 % в мягких условиях (атмосферное давление водорода, растворитель – этанол, 65 °С).

Ключевые слова: катализатор, палладий, селективное гидрирование, диметилэтинилкарбинол, полиалкиламин.

Катализ нашел широкое применение в химической промышленности. Практически все процессы химической технологии основаны на применении катализаторов. Современные катализаторы позволяют не только ускорять реакции, но и добиваться увеличения выхода целевого продукта (наряду с уменьшением количества побочных продуктов). Например, гидрирование тройной углерод-углеродной связи ацетиленовых спиртов, в частности диметилэтинилкарбинола (ДМЭК), на палладиевых катализаторах является основной стадией получения полупродуктов синтеза витаминов Е и К, терпеноидов, душистых веществ [см. библиографический список].

Для реакции гидрирования ДМЭК необходимо разработать новые катализаторы. В рамках данной работы для синтеза катализаторов гидрирования ДМЭК в качестве носителей активного металла (Pd) впервые были использованы полиалкиламины (ПА), предоставленные А.С. Морозовым и И.В. Бессоновым (акционерное общество «Перспективные медицинские технологии», Москва).

Были синтезированы каталитические системы Pd/ПА с различным содержанием сшивающего агента с расчетным содержанием Pd 1 мас. %.

Катализаторы были синтезированы путем пропитки ПА раствором ацетата палладия в этаноле при комнатной температуре и слабом нагревании.

Катализаторы были охарактеризованы методами термогравиметрии и ИК-спектроскопии. Определение границ термической стабильности показало, что для представленных типов ПА характерны изменение массы при нагреве до 200 °С, вероятно, связанное с потерей воды (ПА обладают высокой гигроскопичностью), тенденция потери массы (в интервале 44,6–75,7 % в зависимости от типа ПА) при температуре выше 200 °С. Таким образом, процесс синтеза катализаторов на основе ПА при температуре до 200 °С не приводит к разрушению внутренней структуры полимера. По результатам ИК-спектроскопии было обнаружено, что интенсивность полос поглощения ПА и соответствующих им катализаторов практически не отличаются. Таким образом, в процессе синтеза катализаторов ПА не изменяют своей структуры.

Образцы Pd/ПА были протестированы в реакции селективного гидрирования ДМЭК до диметилвинилкарбинола (ДМВК). Реакция проводилась в термостатируемом стеклянном реакторе качания при атмосферном давлении H₂ при температуре 65 °С, растворителем служил этанол. Перед началом каждого эксперимента катализатор оставляли в этаноле на 1 ч, чтобы обеспечить набухание ПА. Кроме того, каждый катализатор предварительно восстанавливали H₂ в условиях реакции в течение 1 ч. Пробы катализата анализировались на хроматографе «Кристаллюкс-4000М». Результаты тестирования систем Pd/ПА представлены в таблице.

Таблица 1

Результаты тестирования катализаторов

Катализатор	R, моль _{ДМЭК} × × моль ⁻¹ _{Pd} · с ⁻¹	Конверсия ДМЭК, %	Селективность по ДМВК, %
Pd/ПА-Т-30Б	0,39	90	97
Pd/ПА-Т-30Н	0,33	84	97
Pd/ПА-Т-1,9Б	0,26	23	98
Pd/ПА-Т-1,9Н	0,27	82	97
Pd/ПА-Т-7,5Б	0,89	91	97
Pd/ПА-К-1,9Б	0,41	82	97
Pd/ПА-К-30Б	0,63	87	98
Pd/ПА-К-7,5Б	0,41	81	97

Примечание: Т – термический способ сшивки ПА; К – криосшивка ПА; цифра обозначает долю сшивающего агента (эпихлоргидрина), % мас.; Б – при синтезе катализатора растворение Pd(CH₃COO)₂ в этаноле проводилось при комнатной температуре; Н – растворение Pd(CH₃COO)₂ в этаноле проходило при нагревании.

По результатам исследования было показано, что использование ПА в качестве носителей, в зависимости от количества сшивающего агента и способа полимеризации, а также от метода пропитки ацетатом палладия позволяет синтезировать селективные (селективность по ДМВК не менее 97 %) катализаторы гидрирования ДМЭК, работающие в мягких условиях в экологически безопасном растворителе. В качестве оптимального был выбран катализатор Pd/ПА-Т-7,5. Кроме того, после эксперимента данный катализатор сохраняет свою первоначальную морфологию, а значит, существует возможность многократного применения такого катализатора.

Библиографический список

Bonrath W., Eggersdorfer M., Netscher T. Catalysis in the Industrial Preparation of Vitamins and Nutraceuticals // Catal. Today. 2007. Vol. 121. P. 45–57.

HYDROGENATION OF DIMETHYLETHYNYLCARBINOL USING PALLADIUM CATALYSTS BASED ON POLYALKYLAMINES

Bertova A.V.

Abstract. This paper is devoted to the use of polyalkylamines as supports for the development of heterogeneous catalysts of hydrogenation of acetylene alcohols, in particular, dimethylethynylcarbinol (DMEC). The results of analysis of initial polyamines and polyamine-based catalysts by thermogravimetry and IR-spectroscopy are discussed. It was shown that the synthesized catalysts allow achieving DMEC conversion of about 90 % and selectivity up to 98 % with respect to olefinic alcohol under mild conditions (ambient hydrogen pressure, solvent – ethanol, 65 °C).

Keywords: catalyst, palladium, selective hydrogenation, dimethylethynylcarbinol, polyalkylamine.

Об авторе:

Бертова Алена Вениаминовна – магистрант кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: shvelal@mail.ru

Научный руководитель – Никошвили Линда Жановна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Bertova Alena Veniaminovna – Undergraduate of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shvelal@mail.ru

Research Manager – Nikoshvili Linda Zhanovna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver.

УДК 661.715.7: 544.473-039.61

**СИНТЕЗ УГЛЕВОДОРОДОВ
МЕТОДОМ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕТАНОЛА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
Zn-МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА ZSM-5**

Дзюба М.А.

© Дзюба М.А., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы получения синтетических углеводородов, в том числе с использованием возобновляемого и малоценного сырья. Приведены методики синтеза цинксодержащего цеолита. Представлены результаты тестирования полученных образцов в реакции трансформации метанола в углеводороды. Продемонстрировано влияние модификации цинком цеолита ZSM-5 на качественные и количественные особенности формирования углеводородов.

Ключевые слова: цеолиты, цинк, углеводороды, трансформация, катализ.

Проблема получения синтетических углеводородов актуальна из-за истощения традиционных запасов нефти и газа и удорожания их производства [1–3]. Одним из возможных путей решения этой проблемы является химическая трансформация различной биомассы, а также малоценных отходов в синтез-газ с дальнейшей трансформацией последнего в углеводороды. Получение углеводородов из синтез-газа может быть осуществлено либо с помощью метода Фишера – Тропша [1] или путем трансформации синтез-газа в метанол [2; 3] или другие спирты с последующим их превращением непосредственно в углеводороды. Проведение трансформации синтез-газа методом Фишера – Тропша приводит чаще всего к образованию углеводородов линейного строения, в то время как при трансформации метанола формируется, в зависимости от применяемого катализатора и условий, широкая номенклатура углеводородов, включая ароматические углеводороды, олефины и разветвленные алифатические углеводороды.

Современное понимание процесса каталитической трансформации метанола на цеолите может быть выражено схемой представленной на рис. 1, которая включает в себя два соединенных цикла получения олефи-

нов и ароматических углеводородов [2; 3]. При этом разветвленные алифатические углеводороды образуются как побочные продукты функционирования цикла образования олефинов. Образование короткоцепочечных алифатических углеводородов (метана, этана, пропана) происходит в результате частичного крекинга замещенных ароматических соединений. Соотношение количества олефинов, ароматических и алифатических углеводородов можно регулировать через изменение структуры катализаторов, а также условий осуществления процесса [2; 3].

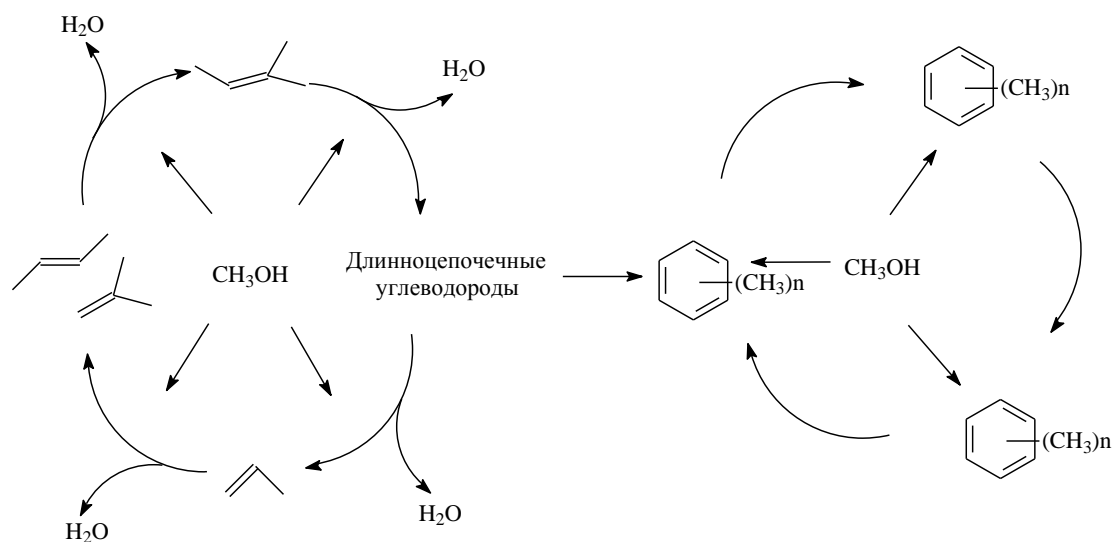


Рис. 1. Образование углеводородов из метанола

Основными катализаторами синтеза углеводородов из метанола являются различные цеолиты и цеотипы. При этом реакция протекает на брэнстедовских содержащих алюминий кислотных центрах, а микрополости цеолитов ограничивают реакционное пространство, тем самым контролируется рост углеродной цепи, следовательно, обуславливается вид образующихся углеводородов.

Размеры пор цеолита H-ZSM-5 позволяют синтезировать широкий спектр углеводородов, а также обеспечивают приемлемую стабильность катализатора при долгосрочном использовании. Пory цеолита H-ZSM-5 представлены эллиптическим кольцом, состоящим из 10 атомов кремния, соединенных через кислородные атомы. Размеры пор колеблются в диапазоне 5,1–5,6 Å. Доступный объем пор составляет 9,8 % от общей поверхности цеолита, а площадь поверхности цеолита может достигать 800 м²/г. При этом размер пор ограничивает образование крупных ароматических циклов. Увеличение количества алифатических углеводородов возможно в результате термодинамического сдвига направления реакции в случае наличия дополнительного водорода в системе, что может быть достигнуто

модификацией активных центров. Одним из возможных путей такой модификации является включение в состав цеолита металлов или их соединений, способствующих образованию водорода в системе. Оксиды таких металлов, как цинк и медь являются широко известными катализаторами синтеза метанола из синтеза газа. В условиях реакции трансформации метанола в углеводороды ($t = 350\text{ }^{\circ}\text{C}$, $p = 1\text{ атм}$) наличие этих оксидов будет способствовать образованию некоторого избыточного количества водорода, что в свою очередь должно способствовать сдвигу термодинамического равновесия в серии последовательных реакций в сторону образования алифатических углеводородов.

Синтез цинкнанесенных цеолитов осуществлялся следующим образом: в плоскодонную колбу вносилась навеска нитрата цинка, которая растворялась в воде, после чего к образовавшемуся раствору добавляли навеску цеолита H-ZSM-5 в кислотной форме. Полученную суспензию ставили, встряхивали и проводили ионный обмен в течение 24 ч. После этого цеолит отфуговывали, промывали водой, сушили при $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ и кальцинировали при $700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, были синтезированы образцы Zn(1,5 мас. %)-ZSM-5, Zn(3 мас. %)-ZSM-5, Zn(5 мас. %)-ZSM-5 с содержанием цинка 1,5, 3 и 5 мас. %.

Исследование синтезированных катализаторов в трансформации проводилось на установке (рис. 2), состоящей из редуктора давления азота 1, дозатора массового расхода азота 2, манометра 3, буферной емкости 4, контроллера температуры 5, коллектора фракций 11, регулятора давления в системе 12, баллона с азотом 13, хроматографа 14. В смеситель 6, нагретый до необходимой температуры $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ и заполненный стеклянными шариками, подавался метанол с расходом 0,04 мл/мин насосом 7. При этом образовалась паровая смесь. Газообразный метанол попадал в реактор 8, нагретый до $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ и заполненный оксидом алюминия (6,4 г). Произошел синтез диметилового эфира, который отделялся от воды и метанола в холодильнике 9 и поступил в реактор 10, нагретый до реакционной температуры ($350\text{ }^{\circ}\text{C}$) и заполненный цеолитом (6,4 г). Газовые пробы отбирались с частотой 1 раз в час автоматическим дозатором хроматографа. Жидкие пробы выбирались в соответствии с методикой эксперимента, определялись масса, доля фракции и состав углеводородной фракции.

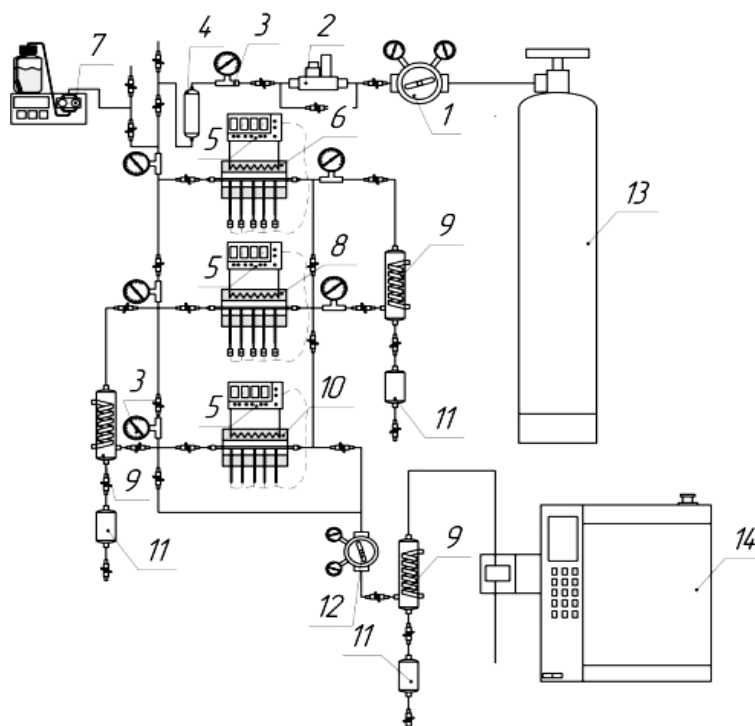


Рис. 2. Установка каталитической трансформации метанола

Углеводородный состав образовавшихся продуктов реакции для модифицированного цинком и исходного цеолита представлен в табл. 2.

Таблица 2

Углеводородный состав продуктов реакции

Наименование	Исходный цеолит	Zn 1,5 мас. %	Zn 3 мас. %	Zn 5 мас. %
Метан, мас. %	1,4	2,9	1,4	1,4
Этан, мас. %	1,4	4,1	1,1	1,0
Этилен, мас. %	0,3	0,2	0,5	0,2
Пропан, мас. %	34,2	42,3	33,5	30,1
Пропилен, мас. %	14,0	1,5	0,9	0,8
Бутан, мас. %	8,5	26,4	31,7	28,7
Бутилен, мас. %	0,5	2,3	1,4	1,1
Пентан, мас. %	1,2	2,1	1,8	1,7
Пентен, мас. %	0,1	2,0	2,7	2,0
C ₆ ⁺ алифатические углеводороды, мас. %	7,3	12,4	11,4	5,4
Бензол, мас. %	0,6	0,2	0,2	1,1
Толуол, мас. %	6,1	0,9	3,2	2,9
Этилбензол, мас. %	0,7	0,3	0,6	2,5
Ксилолы, мас. %	9,4	0,5	3,1	8,0
C ₉ ароматические углеводороды, мас. %	7,2	0,9	2,8	6,1
C ₁₀ ароматические углеводороды, мас. %	4,5	0,6	2,2	4,5
C ₁₁ ⁺ ароматические углеводороды, мас. %	2,5	0,4	1,5	1,5

Полученные данные свидетельствуют о том, что имеют место существенное увеличение алифатических углеводородов и уменьшение количества образующихся углеводородов ароматического ряда в составе реакционной смеси для модифицированных цинком катализаторов. Образец Zn(1,5 мас. %)-ZSM-5, содержащий оптимальное количество цинка в 1,5 мас. %, характеризуется наибольшим содержанием алифатических углеводородов в реакционной среде. Таким образом, модификация цинком вносит значительный вклад в изменение механизма реакции трансформации метанола в углеводороды.

Библиографический список

1. Dry M.E. The Fischer-Tropsch Process: 1950-2000 // *Catalysis Today*. 2002. Vol. 71. No. 3. P. 227–241.
2. Methanol to Hydrocarbons / S. Kvisle, T. Fuglerud, S. Kolboe, U. Olsbye, K. Lillerud, B. Vora // *Handbook of Heterogeneous Catalysis, Electronic Version*. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. P. 2950–2965.
3. Production of Clean Gasoline from Coal: Exxon Mobil Methanol to Gasoline (MTG) Technology. Mobil, 2009.

HYDROCARBONS SYNTHESIS BY METHANOL CATALYTIC TRANSFORMATION OVER Zn MODIFIED ZEOLITE ZSM-5

Dzuba M.A.

Abstract. The article discusses the production of synthetic hydrocarbons, including the use of renewable and low-value raw materials. The methods for the synthesis of zinc-containing zeolite are presented. The results of testing the obtained samples in the reaction of transformation of methanol into hydrocarbons are presented. Peculiarities of the effect of zinc modification of zeolite ZSM-5 on the qualitative and quantitative features of hydrocarbon formation are presented.

Keywords: zeolites, zinc, hydrocarbons, transformation, catalysis.

Об авторе:

Дзюба Мария Александровна – магистрант кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: maria.dziuba2017@yandex.ru

Научный руководитель – Лакина Наталия Валерьевна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Dzuba Maria Alexandrovna – Undergraduate of the Department of the Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: maria.dziuba2017@yandex.ru

Research Manager – Lakina Natalia Valerievna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver.

УДК 661.7

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛАНИНА ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Зайцева Л.А.

© Зайцева Л.А., 2020

Аннотация. В статье перечислены источники получения пигмента меланина. Кратко описаны технологии некоторых способов получения.

Ключевые слова: меланин, насекомое, куколка, личинки хитин, хитозан-меланиновый комплекс.

Меланины – высокомолекулярные пигменты сетчатой нерегулярной структуры. Они отличаются большим разнообразием строения и выполняемыми физиологическими функциями, содержатся в волосах, коже, перьях и сетчатке глаза у позвоночных, в растениях, грибах, некоторых видах бактерий, а также в наружных покровах беспозвоночных, в том числе насекомых.

Меланины полифункциональны. Они являются антиоксидантами, генопротекторами, обладают антимуtagenным эффектом, способностью сорбировать тяжелые металлы и нейтрализовать продукты перекисного окисления липидов; имеют высокую физиологическую активность, которая проявляется в противовоспалительных, антитоксичных, антиопухолевых, фотопротекторных, фитостимулирующих и других свойствах, чем обусловлено их применение в медицине, фармацевтике, косметологии и других областях. Меланин обладает лечебным и защитным действием при костномозговой форме острой лучевой болезни, а также оказывает смягчающее влияние на действие препаратов при лучевой терапии.

Наиболее доступным сырьем для получения меланина животного происхождения являются чернильные мешки головоногих моллюсков, шерсть темнопигментированных животных, а также кутикула и продукты жизнедеятельности насекомых. Большой интерес представляют насекомые, способные к разведению в искусственных контролируемых условиях. Полученная биомасса таких насекомых может использоваться для выделения биологически активных веществ, перспективных для практического использования [1].

Опишем некоторые способы получения меланина и меланиновых комплексов из некоторых видов насекомых.

Из биомассы жука чернотелки *Alphitobius diaperinus* выделен меланин с высокой антиоксидантной и сорбционной активностями, сопоставимыми с таковыми для синтетического диоксифенилаланина (ДОФА)-меланина. Пигмент экстрагировали раствором гидроксида калия с последующим осаждением концентрированной соляной кислотой и гидролизом полученного осадка этой же кислотой. Концентрация меланина, вызывающая 50%-е ингибирование процесса пероксидации, составляла 9,2 мкг/мл (аналогичная концентрация ДОФА-меланина – 8,0 мкг/мл). Максимальное связывание метиленового голубого меланином жука составляло 700 мг красителя на 1 г сухой массы препарата. Очищенный от жира препарат меланина проявлял антирадикальную активность [1].

Одним из наиболее перспективных видов насекомых для промышленного разведения считается муха черная львинка *Hermetia illucens*. В качестве кормового субстрата для выращивания личинок возможно использование широкого спектра органических субстратов, в том числе отходов сельского хозяйства. Личинки и предкуколки *Hermetia illucens* содержат около 40 % протеина, 30 % жира, хитин составляет 5–7 %, обогащены кальцием, фосфором. Большое количество жира предопределяет необходимость в природной антиоксидантной защите, в качестве которой могут выступать меланиновые пигменты. Азотсодержащие пигменты насекомых (меланины, оммахромы, птерины) синтезируются самими насекомыми и входят в состав кутикулы, определяют ее окраску, присутствуют в гемолимфе, жировом теле, структурах сложного глаза, кишечнике.

Одно из направлений исследований свойств меланинов связано с образованием ими устойчивых комплексов с хитином и хитозаном, обладающих антибактериальной активностью и перспективных для применения в ветеринарии. Несмотря на то, что существует большое количество работ, посвященных различным аспектам биологии *Hermetia illucens*, ее химический состав изучен недостаточно. Мало данных по пигментам и хитину кутикулы насекомого [2].

Способ получения меланина из личинок мух черной львинки *Hermetia illucens* в возрасте от 25 до 35 дней заключается в том, что сначала личинки тщательно промывают и высушивают, затем помещают в экструдер и экструдирование осуществляют методом холодного отжима. По завершении экструдирования дают полученному экстракту отстояться до разделения на фракции и полученный на поверхности слой меланина отделяют механическим способом. Для повторного получения слоя меланина оставшуюся смесь выдерживают при комнатной температуре и полученный на поверхности слой меланина отделяют механическим способом, после чего на завершающем этапе оставшуюся смесь замораживают, затем нагревают

ее до комнатной температуры и вновь образовавшийся на поверхности слой меланина отделяют механическим способом при определенных условиях. Способ позволяет получить меланин путем естественной переработки личинок и не прибегать к агрессивным воздействиям химических реагентов [3].

Разработана технология получения хитозан-меланинового комплекса (ХМК) и меланина из подмора пчел. В качестве сырьевого поставщика хитина и хитозана мы рассматривали медоносную пчелу. Технология включает шесть стадий получения ХМК и четыре стадии получения меланина [4].

Известны способы получения меланина из продуктов жизнедеятельности насекомых. Описан способ переработки продуктов жизнедеятельности *Galleria mellonella*, включающий экстракцию меланиновых веществ раствором NaOH: фильтрование; осаждение меланиновых веществ путем добавления раствора соляной кислоты; отделение полученного осадка от раствора центрифугированием; промывку осадка дистиллированной водой; замораживание осадка; сушку образовавшегося осадка. Причем способ дополнительно содержит: экстракцию продуктов жизнедеятельности *Galleria mellonella* гексаном; отделение гексана от шрота и перекачивание его в испаритель; упаривание гексана; осветление воска серной кислотой; сливание воска в формы. Экстракцию воска гексаном осуществляют при температуре не более $100\pm 5^\circ\text{C}$ в течение 60 ± 5 мин, упаривание гексана – в течение часа при температуре не более $100\pm 5^\circ\text{C}$ [5].

Библиографический список

1. Получение и характеристика меланина *Alphitobius diaperinus* // Прикладная биохимия и микробиология. 2018. № 4. С. 408–415.
2. Бастраков А. И., Донцов А.Е., Ушакова Н.А. Муха Черная львинка *Hermetia illucens* в условиях искусственного разведения – возобновляемый источник меланин-хитозанового комплекса // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016. № 4. С. 77–79
3. Способ получения меланина из личинок черной львинки: пат. 2 692 260 Рос. Федерация. № 2018119554 / Гайдадин Г.Е.; заявл. 28.05.2018; опубл. 24.06.2019, Бюл. № 18. 4 с.
4. Погарская Н.В., Селионова М.И., Бинатова В.В. Получение хитозан-меланинового комплекса из подмора пчел и определение его физико-химических и биологических характеристик // Веткорм. 2008. № 6. С. 28–29.
5. Способ комплексной переработки продуктов жизнедеятельности *Galleria mellomella*: пат. 2 708 232 Рос. Федерация. № 2019108130 / заявл. 21.03.2019, опубл. 05.12.2019, Бюл. № 34. 7 с.

METHODS FOR PRODUCING MELANINE FROM ANIMAL RAW MATERIAL

Zaitseva L.A.

Abstract. This article lists the sources for producing the melanin pigment. Briefly describes the technology of some methods of production.

Keywords: melanin, insect, pupa, chitin, larvae, chitosan-melanin complex.

Об авторе:

Зайцева Любовь Анатольевна – студентка кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

Научный руководитель – Прутенская Екатерина Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Zaitseva Lyubov Anatolyevna – Student of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver.

Research Manager – Prutenskaya Ekaterina Anatolyevna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver.

УДК 678.048

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ЗАГОТОВКИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Михайлова П.Д.

© Михайлова П.Д., 2020

Аннотация. В статье исследована антиоксидантная активность экстрактов, полученных из отходов заготовки бобовых культур. В качестве сырья использованы отходы заготовки черных русских бобов и посевного гороха.

Ключевые слова: антиоксиданты, экстракция, возобновляемые ресурсы, бобовые культуры.

Бобовые являются уникальными сельскохозяйственными культурами. Представители этого семейства произрастают на всех континентах и выступают как самые востребованные высокобелковые растения, культивируе-

мые человеком. Бобовые имеют огромное продовольственное значение, их употребление в пищу обеспечивает людей необходимыми для жизни биохимическими компонентами, в первую очередь белками, «медленными» углеводами с низким гликемическим индексом, а также витаминами группы В, С, Е, липидами, солями фосфора, магния, калия, кальция. Кроме того, в сельскохозяйственном производстве бобовые культуры являются обязательным звеном при севообороте в интенсивных системах земледелия, что гарантирует постоянное возобновление и доступность данного вида сырья для производства ценных биологически активных веществ (белковых изолятов, крахмалов, антиоксидантов и т. д.) [1; 2].

Антиоксиданты – это вещества, которые способны замедлять процесс самоокисления соединений и/или нейтрализовать свободные радикалы.

Антиоксиданты используются в пищевой промышленности как средства, препятствующие процессам окисления, улучшающие вкус, аромат и цвет продукта. В медицине антиоксиданты успешно применяются при лечении различных заболеваний, например онкологических, ишемической болезни сердца и т. д.

Антиоксиданты содержатся в большом количестве во фруктах и овощах, а также других продуктах, например орехах, злаках. Современные исследования показывают, что получение природных антиоксидантов из отходов переработки фруктов и овощей является перспективным направлением рационального использования вторичных ресурсов агропромышленных предприятий [3].

Из консервированной овощной продукции на долю бобовых культур (зеленого горошка, фасоли, бобов) приходится примерно 40 %. При промышленной заготовке бобовых культур образуются отходы в виде ботвы и створок, при этом выход семян составляет 15–20 % от всей скошенной массы [4]. Отходы переработки бобовых чаще всего используют как корм животным в свежем, сушеном или силосованном виде [5].

Цель статьи – обоснование возможности применения доступного растительного сырья (створок бобовых культур) для получения востребованных биологически активных веществ, в том числе антиоксидантов.

Экстракты получали путем настаивания растительного сырья с растворителем. Растворитель – дистиллированная вода. В ходе экспериментов в качестве растительного сырья использовали створки бобов и гороха. Были исследованы следующие гидромодули: 1:10, 1:15, 1:20, 1:30. Для проведения эксперимента на аналитических весах взвешивали точную навеску (до четвертого знака) воздушно-сухого исследуемого растительного сырья. Затем навеска количественно переносилась в колбу и смешивалась с соответствующим гидромодулю количеством экстрагента. Готовую суспензию оставляли на 24 и 48 ч для экстракции при температуре 23 ± 1 °С и отсутствии прямых солнечных лучей. Для полученных экстрактов определяли антиоксидантную активность перманганатным методом.

В настоящее время известно много различных методов определения антиоксидантной активности (АОА). При использовании любого из методов изначально определяют концентрацию стандартного вещества, которое проявляет антиоксидантную активность, а затем – исследуемого образца. Полученные в ходе эксперимента результаты выражают в пересчете на стандартное вещество. Стандартным веществом, как правило, выступают природные антиоксиданты – кверцетин, аскорбиновая кислота, рутин, пирокатехин, эпикатехин, галловая кислота и многие другие, либо синтетический тролокс (водорастворимый аналог витамина Е) [6].

Перманганатный метод определения антиоксидантной активности представляет собой способ, основанный на титровании 0,05н раствора перманганата калия в среде 0,24М серной кислоты до обесцвечивания раствора анализируемой пробой. Показателем антиоксидантной активности служит объем исследуемого образца в миллилитрах, израсходованный на титрование 1 мл 0,05н раствора марганцевокислого калия.

Для количественной оценки АОА препаратов вводится показатель активности – А. Эта величина представляет собой сумму БАВ восстанавливающего характера и выражается количеством миллиграммов кверцетина или аскорбиновой кислоты в 1 мл препарата. Чем выше величина А, тем более высокой АОА обладает объект [7]. В [8] установлен коэффициент пересчета с одного стандартного вещества на другое (кверцетин / аскорбиновая кислота) – 5,40.

Расчет показателя А, которому соответствует биологически активное вещество восстанавливающего характера в пересчете на кверцетин (мг/мл), производится по формуле

$$A = X / V_x,$$

где X – количество кверцетина, соответствующее 1 мл 0,05н раствора перманганата калия, мг; V_x – объем раствора исследуемого вещества, израсходованный на титрование 1 мл 0,05н раствора марганцевокислого калия, мл.

В результате анализа полученных данных были определены следующие условия получения экстрактов для створок бобов и гороха: гидромодуль – 1:15, продолжительность – 24 ч. При указанных условиях экстракции антиоксидантная активность экстрактов, полученных из створок бобов, составила 0,63 мг/мл (в пересчете на кверцетин), а для экстрактов, полученных из створок гороха, – 0,33 мг/мл (в пересчете на кверцетин).

Библиографический список

1. Nutritive Quality and Protein Production from Grain Legumes in a Boreal Climate / C.I. Lizarazo [etc.] // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2015. Vol. 95. Is. 10. P. 2053–2064.

2. Sweetie R., Arjun K., Sharma A. Antioxidant and Antimicrobial Activity of Legume Hulls // Food Research International. 2011. Vol. 44. P. 3182–3187.

3. Functional and Antioxidant Properties of Raw and Popped Amaranth (*Amaranthus Cruentus*) Seeds Flour / Y. Esan [etc.] // Annals Food Science and Technology. 2018. No. 2. P. 399–408.

4. Иванова В.Н., Серегин С.Н. Пищевая промышленность России. Современное состояние, проблемы, ориентиры будущего развития: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2014. 568 с.

5. Поморцева Т.И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции: учебное пособие. М.: Академия, 2003. 136 с.

6. Нилова Л.П., Вытовтов А.А., Камбулова Е.В. Определение антиоксидантной активности порошков из растительного сырья перманганатным методом // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО: сборник статей III Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 30–31 марта 2015 года). Екатеринбург: УрГЭУ, 2015. С. 118–122.

7. Способ определения антиокислительной активности: пат. 2170930 Рос. Федерация, № 2000111126/14 / Максимова Т.В.; заявл. 05.05.2000; опубл. 20.07.2001, Бюл. № 20. 6 с.

8. Крешков А.П. Основы аналитической химии. М.: Химия, 1971. 456 с.

STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS OBTAINED FROM LEGUME WASTE

Mikhailova P.D.

Abstract. The work investigated the antioxidant activity of extracts obtained from the waste of the workpiece legumes. As raw materials used waste harvesting black russian beans and seed peas.

Keywords: antioxidants, extraction, renewable resources, legumes.

Об авторе:

Михайлова Полина Дмитриевна – магистрант кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: polik_nolik@mail.ru

Научный руководитель – Ожимкова Елена Владимировна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: eozhimkova@mail.ru

About author:

Mikhailova Polina Dmitrievna – Undergraduate of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: polik_nolik@mail.ru

Research Manager – Ozhimkova Elena Vladimirovna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: eozhimkova@mail.ru

УДК 663, 577.15, 577.112.083

ПОЛУЧЕНИЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Палихова А.И., Сильченко В.А.

© Палихова А.И., Сильченко В.А., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются возможные стадии получения крахмала из растительного материала. Предлагается использование возобновляемого и дешевого растительного сырья – культуры бобовых. Приводится сравнительная характеристика литературных и экспериментальных данных о процессе получения крахмалсодержащего сырья.

Ключевые слова: крахмалсодержащее сырье, бобовые культуры, альтернативное топливо.

В настоящее время исследователи заявляют о необходимости изучать альтернативные виды топлива для улучшения экологической обстановки, сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ в ходе сгорания бензина. Обеспечить получение такого топлива могут продукты гидролиза и переработки крахмалсодержащего сырья.

Традиционный способ выделения крахмала из крахмалсодержащего растительного сырья состоит из стадий:

- увлажнения сырья;
- удаления оболочек на обдирочных машинах (получения отрубей);
- сухого размола до муки;
- получения суспензии муки с водой;
- разделения суспензии на крахмальную и белковую фракции;
- отмывки крахмальной фракции и сушки двух видов готовых продуктов.

Перед влажным дроблением осуществляют предварительное разрушение целостности оболочек и эндосперма зерна бобовых преимущественно плющением, что обеспечивает частичное разрушение оболочек и эндосперма сырья, поэтому увеличивается срок работы режущего инструмента на стадии влажного дробления.

При плющении возможно предварительное увлажнение, что способствует более равномерному разрушению оболочек и эндосперма [1]. Проводят влажное двухступенчатое или более дробление крахмалосодержащего сырья. Влажное дробление осуществляют гидро-механо-акустическим методом на роторно-пульсационном аппарате или кавитаторе, гидро-акустическим методом на ультразвуковых установках. Влажное дробление крахмалосодержащего сырья экономит энергоресурсы (по сравнению с сухим размолотом из-за отсутствия мучной пыли).

Влажное дробление осуществляют следующим образом: крахмалосодержащее сырье смешивают с водой в соотношении не менее 1:3 и подвергают влажному дроблению; водно-зерновую смесь после первого дробления выдерживают при температуре 50 °С и перемешивании в течение 10–60 мин, а затем повторно подвергают влажному дроблению. При необходимости процедуру выдержки и влажного дробления повторяют, что гарантирует полное набухание крахмального зерна и максимальное извлечение из него крахмала.

Далее отделяют на вращающихся ситах зерновые оболочки. От крахмально-белковой суспензии на роторных ситах отделяют высокомолекулярный белок (клейковину); от оставшейся суспензии в центробежном поле отделяют крахмал.

Крахмал очищают от остатков белка, проводя ферментативный гидролиз белка протеолитическим ферментным препаратом. Очистка крахмала с применением протеолитических ферментов существенно уменьшает количество воды, расходуемой на промывку крахмала.

Объединяют суспензию зерновых оболочек и крахмально-белковую суспензию после отделения клейковины и крахмала, доводят рН до оптимального значения для выбранного протеолитического ферментного препарата и при температуре 50 °С проводят ферментативный гидролиз низкомолекулярного белка в течение 2 ч.

В центробежном поле от объединенной суспензии отделяют ферментолитат низкомолекулярного белка, объединяют его с ферментолитатом белка после промывки крахмала. При необходимости смесь упаривают на вакуум-выпарной установке при температуре не более 50 °С до содержания сухих веществ 50 %.

Полученный ферментолитат белка используют в качестве источника органического азота в составе ферментационных сред для культивирования микроорганизмов. Оставшиеся зерновые оболочки и крахмал разводят водой в соотношении 1:1, доводят рН до оптимального для выбранного амилолитического ферментного препарата. При температуре, рН и времени экспозиции, оптимальных для выбранного ферментного препарата, осуществляют первую стадию ферментативного гидролиза крахмала.

В центробежном поле отделяют ферментолитат крахмала после первой стадии гидролиза. При необходимости проводят вторую стадию (до глюкозы), упаривают ферментолитат крахмала до содержания глюкозы 50 % и применяют в качестве источника углеводов в составе ферментационных сред для культивирования микроорганизмов [1].

Оставшиеся зерновые или зернобобовые оболочки смешивают с водой в соотношении 1:1, проводят термохимическую обработку при давлении до 10 МПа. Термохимическая обработка с внесением щелочи или кислоты приводит к деструкции высокомолекулярных биополимеров клетчатки.

После термохимической обработки суспензию зерновых или зернобобовых оболочек подвергают дополнительному ферментативному гидролизу комплексным ферментным препаратом, обладающим ксиланазной и целлюлазной активностью при температуре, рН и времени экспозиции, оптимальных для выбранного препарата. При необходимости ферментолитат зерновых упаривают до сухих веществ (50 %) на выпарной установке при температуре не более 60 °С и используют в качестве источника углеводов в составе ферментационных сред для культивирования микроорганизмов.

На кафедре биотехнологии, химии и стандартизации существуют разработки получения крахмала из культур растений, например способ получения крахмала из растительного сырья [2]. Исследования показали, что в различных семействах бобовых содержится разное количество крахмала. Содержание крахмала отличается и в видах фасоли (красной и белой). Опытным путем выяснили, что массовая доля крахмала в белой фасоли составила 53,9 %, а в красной – 44,5 %.

Особенность разрабатываемой технологии получения крахмала заключается в выделении белковых веществ из фасоли с помощью ультразвуковой экстракции в ультразвуковой ванне *Elmasonic S*. Крахмалсодержащий жмых отделяли от раствора с белками (из раствора получали фракционированием) осаждением, замораживали и использовали в дальнейших исследованиях. Белки, обладающие ингибиторной активностью по отношению к амилазам, можно применять для приготовления диагностических сред и в диетическом питании.

Выход крахмалсодержащего сырья, освобожденного от белков, составил 55,9–66,3 % от массы навески. Полученное сырье содержит минеральных веществ 3,66–3,72 % (из них 6,18 % – фосфаты), крахмал [3].

Полученный продукт можно использовать в качестве сырья для разработки биотоплив и органических растворителей. В пищевых и биотехнологических производствах крахмалсодержащее сырье предварительно гидролизуют до сахаров. При увеличении времени и повышении температуры подготовки жмыха к процессам брожения происходит увеличение выхода крахмала в раствор в 1,5 раза. В дальнейшем осуществляли ферментатив-

ный гидролиз крахмала. Полученный раствор сбраживали с помощью сахаромицетов. Содержание спирта составило не более 4 % от объема раствора.

Таким образом, полученное сырье можно использовать для получения биоэтанола, если подобрать оптимальные условия для культивирования сахаромицетов и увеличения выхода спирта.

Новые соединения на основе сахара, крахмала, кроме производства топлива, позволяют делать различные химические вещества, например пластмассы. Внедряя бактерию *Clostridium acetobutylicum*, усовершенствовав процесс гидролиза целлюлозы жмыха можно получить органическую смесь из этанола, бутанола и ацетона.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ (грант 19-08-00185\19).

Библиографический список

1. Бутяйкин В.В. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие. Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2012. 161 с.
2. Способ получения крахмала из растительного сырья: пат. 2665080 Рос. Федерация № 2017141706 / Сульман М.Г., Ожимкова Е.В., Сульман Э.М., заявл. 29.11.2017, опубл. 28.08.2018, Бюл. 25. 4 с.
3. Сильченко В.А. Усовершенствование технологии переработки бобовых в белковые субстанции и биотопливо // XXV Каргинские чтения. Тверь, 2019. С. 27.

PRODUCTION OF STARCH-CONTAINING RAW MATERIALS FOR BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION FROM LEGUMES

Palihova A.I., Silchenko V.A.

Abstract. This article discusses the possible stages of obtaining starch from plant material. The use of renewable and cheap plant materials – legumes culture is supposed. A comparative description of the literature data on the process of obtaining starch-containing raw materials and the results obtained in our laboratory conditions is given.

Keywords: starch-containing raw materials, legumes, alternative fuel.

Об авторах:

Палихова Алена Игоревна – магистрант кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kamshilina27@yandex.ru

Сильченко Виктория Александровна – преподаватель кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: silchenko555@mail.ru

Научный руководитель – Прутенская Екатерина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биотехнология, химия и стандартизация», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Paliyova Alena Igorevna – Undergraduate of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standartization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kamshilina27@yandex.ru

Silchenko Victoria Alexandrovna – Lecturer of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standartization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: silchenko555@mail.ru

Research Manager – Prutenskaya Ekaterina Anatolevna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standartization, Tver State Technical University, Tver.

СЕКЦИЯ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 004.622

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

Наумова Е.Э.

© Наумова Е.Э., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы повышения производительности на основе анализа динамики производственного процесса. Изучаются проблемы оптимизации производственных процессов, подготовки кадров, системы управления качеством. Определены основные направления повышения эффективности предприятия и организационно-технические мероприятия.

Ключевые слова: производительность, оптимизация производственных процессов, управление качеством, эффективность предприятия.

Повышение производительности труда – это комплексная задача, стоящая перед всеми промышленными предприятиями. Невозможно выработать единый подход к повышению производительности труда, который подошел бы для всех предприятий на 100 %. Каждое предприятие имеет свои особенности и считается уникальным. Однако можно выделить ключевые внутренние факторы, оказывающие негативное влияние на рост производительности и общие для всех предприятий:

недостаточно эффективная система сквозного планирования процессов;

наличие относительно высоких производственных издержек, низкая рентабельность производства, недостаток оборотных и инвестиционных средств для развития;

высокая текучесть кадров вследствие низкой мотивации персонала;
моральный и физический износ оборудования, который не позволяет обеспечить максимальную производительность труда;

потенциал повышения эффективности использования оборудования за счет оптимизации системы ремонтов.

Именно на основе этих факторов формируются основные рекомендации по повышению производительности и операционной эффективности для предприятий:

- проведение текущего анализа выпускаемой продукции и оптимизация производственных процессов;

- разработка и реализация программы модернизации;

- создание культуры бережливого производства.

При проведении анализа выпускаемой продукции необходимо полностью пересмотреть этот перечень и установить наиболее привлекательные с точки зрения прибыльности и потенциала роста продукты, отказавшись от производства низкоприбыльной, малоперспективной продукции, выявить новую продукцию. Данный анализ может проводиться предприятием на регулярной основе, но не реже двух раз в год. На основе этих данных разрабатываются среднесрочный (1–3 года) и долгосрочный (3–10 лет) планы по изменению выпускаемой продукции. Реализация этого мероприятия позволит увеличить прибыльность предприятия.

Оптимизацию производственных процессов можно проводить по следующим направлениям:

- повышение производительности оборудования,

- повышение производительности труда персонала,

- улучшение системы управления качеством.

При проведении исследований работы предприятий был выявлен ряд проблем, связанных с неэффективностью деятельности производственного оборудования. Прежде всего это касается устаревшего производственного фонда на предприятиях.

Введение единого планирования для производственных подразделений, которые обеспечивают производство (начиная от закупок и заканчивая сбытом и складским хранением), отслеживание загрузки мощностей и формирование общего плана с учетом загрузки каждого отдельного производственного участка.

Существует проблема недостаточной загрузки персонала и низкой мотивации персонала к производительности труда, внедрению новых организационных изменений. Отсутствие единых правил организации труда на предприятиях создает предпосылки для общего снижения дисциплины и низкой культуры производства. Уровень управленческого воздействия на уровне линейного руководства крайне низок. Руководству необходимо мотивировать сотрудников посредством финансовых и нефинансовых поощрений за выполнение ключевых показателей эффективности (КПЭ) по основному виду деятельности, предоставления социальных привилегий, повышения условий организации труда.

При внедрении системы управления качеством возникают трудности, вызванные тем, что на предприятиях плохо организован входной контроль

продукции от внешних и внутренних поставщиков, что в дальнейшем приводит к сбоям производства по всему циклу. Сотрудники, получившие некачественные изделия, самостоятельно их дорабатывают, что отнимает время от основной работы или делают возврат и ждут качественную продукцию, что дает сбой по всему производственному циклу.

Для того чтобы повысить производительность труда на предприятии, необходимо правильно и регулярно измерять ее текущий уровень. Динамика производительности труда в зависимости от метода измерения ее уровня анализируется при помощи следующих экономических индексов:

натуральных:

$$I_w = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0}{\sum T_0},$$

трудоуловых:

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}; I_w = \frac{\sum i_0 T_1}{\sum T_1},$$

стоимостных:

$$I_w = \frac{\sum q_1 p}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 p}{\sum T_0},$$

где I – символ индексируемого показателя; W – производительность труда; q – количество произведенных товаров в натуральном выражении; T – отработанное время или численность сотрудников; p – цена за единицу товара; i – средняя заработная плата одного сотрудника; 0 – базисный период; 1 – отчетный период.

Для анализа изменения средней выработки под влиянием ряда факторов используется система индексов средних величин, в которых в качестве индексируемой величины выступает уровень производительности труда отдельных единиц совокупности, а в качестве весов – количество (в абсолютном выражении) таких единиц с разным уровнем производительности труда или их удельный вес в общей численности dT .

Индекс переменного состава:

$$I_w = \frac{\sum W_1 dT_1}{\sum W_0 dT_0},$$

постоянного состава:

$$I_w = \frac{\sum W_1 dT_1}{\sum W_0 dT_1},$$

структурных сдвигов:

$$I_w = \frac{\sum W_0 dT_1}{\sum W_0 dT_0}.$$

Для изучения влияния отдельных факторов на динамику производительности труда применяется индексный метод определения влияния факторов на обобщающий показатель, который широко используется в статис-

тике, планировании и анализе хозяйственной деятельности для количественной оценки роли отдельных факторов в динамике изменений обобщающих показателей. При изучении зависимости объема выпуска продукции на предприятии от изменений численности работающих и производительности их труда используется следующая система связанных индексов:

$$I^N = \frac{\sum D_t R_t}{\sum D_0 R_0},$$

$$I^D = \frac{\sum D_0 R_t}{\sum D_0 R_0} \cdot \frac{\sum D_t R_t}{\sum D_0 R_t},$$

где I^N – общий индекс изменения объема выпуска продукции; I^R – индивидуальный (факторный) индекс изменения численности работающих; I^D – факторный индекс изменения производительности труда работающих; D_0, D_t – среднегодовая выработка товарной (валовой) продукции на одного работающего в базисном и отчетном периодах соответственно; R_0, R_t – среднегодовая численность промышленно-производственного персонала в базисном и отчетном периодах соответственно.

Формулы отражают принятую в статистике практику построения факторных индексов. Индексный метод позволяет провести разложение по факторам не только относительных, но и абсолютных отклонений обобщающего показателя.

При разработке системы сбора, анализа и отображения показателей производительности (системы) следует учитывать следующее:

показатели должны измерять существенные факты, то есть только те показатели, которые оказывают значительное влияние на производительность предприятия;

показатели должны быть связаны с целями организации и характеризовать конкретные операционные процессы;

данные должны точно описывать исследуемый процесс или сферу деятельности предприятия.

Система эффективна, если она стала составной частью основной операционной и управленческой информационной системы предприятия. Она должна иметь процедурную настройку: регламентацию прав пользователей, конфигурирование рабочих мест, определение набора процедур при открытии и закрытии операционного дня. Основными требованиями к системе являются гибкость и легкость адаптации к изменениям на предприятии. Реализацию предложенных мер целесообразно проводить в рамках комплексного проекта по повышению эффективности организации.

Библиографический список

1. Основы анализа финансовой, хозяйственной и инвестиционной деятельности предприятия / под ред. А.Е. Абрамова. М.: Экономика и финансы, 2009. 96 с.

2. Хан Д. Пик: Планирование и контроль: концепция контроллинга / под ред. А.А. Турчака, Л.Г. Головача, М.Л. Лукашевича. М.: Финансы и статистика, 1997. 765 с.

DETERMINATION OF WAYS TO INCREASE PRODUCTIVITY BASED ON THE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE PRODUCTION PROCESS

Naumova E.E.

Abstract. This article is about the questions of productivity improvement based on the analysis of the dynamics in production process. The issues of optimization of production processes, training and quality management system are studied. The main directions of increase of efficiency of the enterprise and organizational and technical actions are defined.

Keywords: productivity, process optimization, quality management enterprise efficiency.

Об авторе:

Наумова Екатерина Эдуардовна — магистрант кафедры «Информационные системы», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: naukat@mail.ru

Научный руководитель – Ветров Александр Николаевич, кандидат технических наук, профессор кафедры «Информационные системы», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About author:

Naumova Ekaterina Edwardovna – Postgraduate of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: naukat@mail.ru

Research Manager – Vetrov Alexander Nikolaevich, Ph.D, Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver.

УДК 502.11:030:504.5

КАРДИОИДА В МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМАХ

Перевалова О.С., Борисова Е.В.

© Перевалова О.С., Борисова Е.В., 2020

Аннотация. В статье рассматриваются уравнения кривых в полярной системе координат и их применение в элементах малой архитектуры. Рассмотрена кардиоида и различные ее комбинации, описывающие

реальный объект. Построена математическая модель, пригодная для создания компьютерной программы с целью исследования параметров конфигураций объекта.

Ключевые слова: моделирование, полярные координаты, кардиоида, архитектурные объекты.

Нас окружает множество различных кривых. Мы каждый день встречаем их в ландшафтном дизайне, малых архитектурных формах и не даем себе отчета об их математических описаниях-моделях. Кривые бывают разные: улитка Паскаля, кардиоида, роза из n -лепестков, астроида, циклоида и др. Разнообразны и способы их задания в координатах: декартовых, полярных и в параметрической форме. Но в данной статье мы рассмотрим модель, основанную на построении кардиоиды и окружности в полярной системе координат. Полярная система координат задается лучом, который называется нулевым, или полярной осью. Каждая точка на плоскости определяется двумя полярными координатами: полярным радиусом и полярным углом [2, с. 4].

Выберем прототипом для построения математической модели реальный архитектурный объект – бассейн в форме «сердца» (рис. 1) [3].



Рис. 1. Реальный объект моделирования

Найдем комбинацию различных кривых и построим математические формулы для описания заданной формы объекта. Комбинация состоит из объединения нескольких кривых второго порядка: кардиоиды и двух окружностей одинакового радиуса с центрами вне полюса (рис. 2).

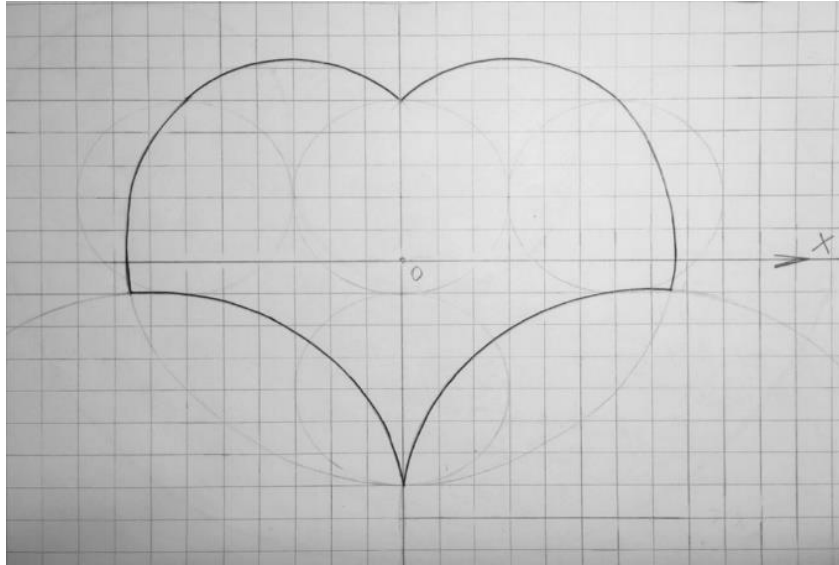


Рис. 2. Комбинация кривых, описывающих реальный объект

Для построения математической модели используем объединенное уравнение окружности в полярной системе координат:

$$\rho = \alpha \cos \varphi + b \sin \varphi + \sqrt{(\cos \varphi + \sin \varphi)^2 + R^2 - \alpha^2 - b^2} .$$

В нашей модели необходимо рассмотреть две окружности: правую:

$$\rho = \alpha \cos \varphi - b \sin \varphi + \sqrt{(\alpha \cos \varphi - b \sin \varphi)^2 + R^2 - \alpha^2 - b^2} ,$$

$$0^\circ \leq \varphi \leq 139^\circ ;$$

левую:

$$\rho = -(\alpha \cos \varphi + b \sin \varphi + \sqrt{(\alpha \cos \varphi + b \sin \varphi)^2 - R^2 - \alpha^2 - b^2} ,$$

$$41^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ .$$

Запишем, как будет выглядеть в нашем случае кардиоида:

$$\rho = (1 - \sin \varphi); -39^\circ \leq \varphi \leq 219^\circ; \rho > 0.$$

Для нахождения границ значений углов, описывающих принадлежность кривых к конкретной части неэлементарной функции, решим попарно уравнения пересекающихся линий. Объединим полученные выражения в одну неэлементарную функцию, отражающую исследуемую комбинацию кривых. В итоге получим математическую модель бассейна в форме сердца:

$$\rho = \begin{cases} (1 - \sin \varphi), & -39^\circ \leq \varphi \leq 219^\circ; \\ \alpha \cos \varphi - b \sin \varphi + \sqrt{(\alpha \cos \varphi - b \sin \varphi)^2 + R^2 - \alpha^2 - b^2}, & 0^\circ \leq \varphi \leq 139^\circ; \\ -(\alpha \cos \varphi + b \sin \varphi + \sqrt{(\alpha \cos \varphi + b \sin \varphi)^2 - R^2 - \alpha^2 - b^2}), & 41^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ. \end{cases}$$

С целью подтверждения качества построенной модели выполним компьютерное моделирование по полученным формулам (рис. 3, 4).

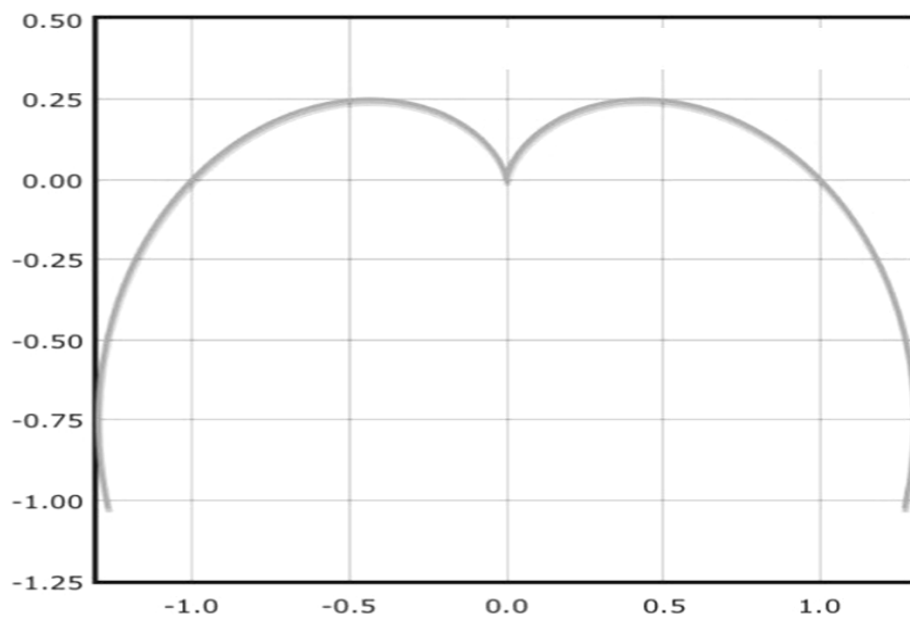


Рис. 3. Кардиоида

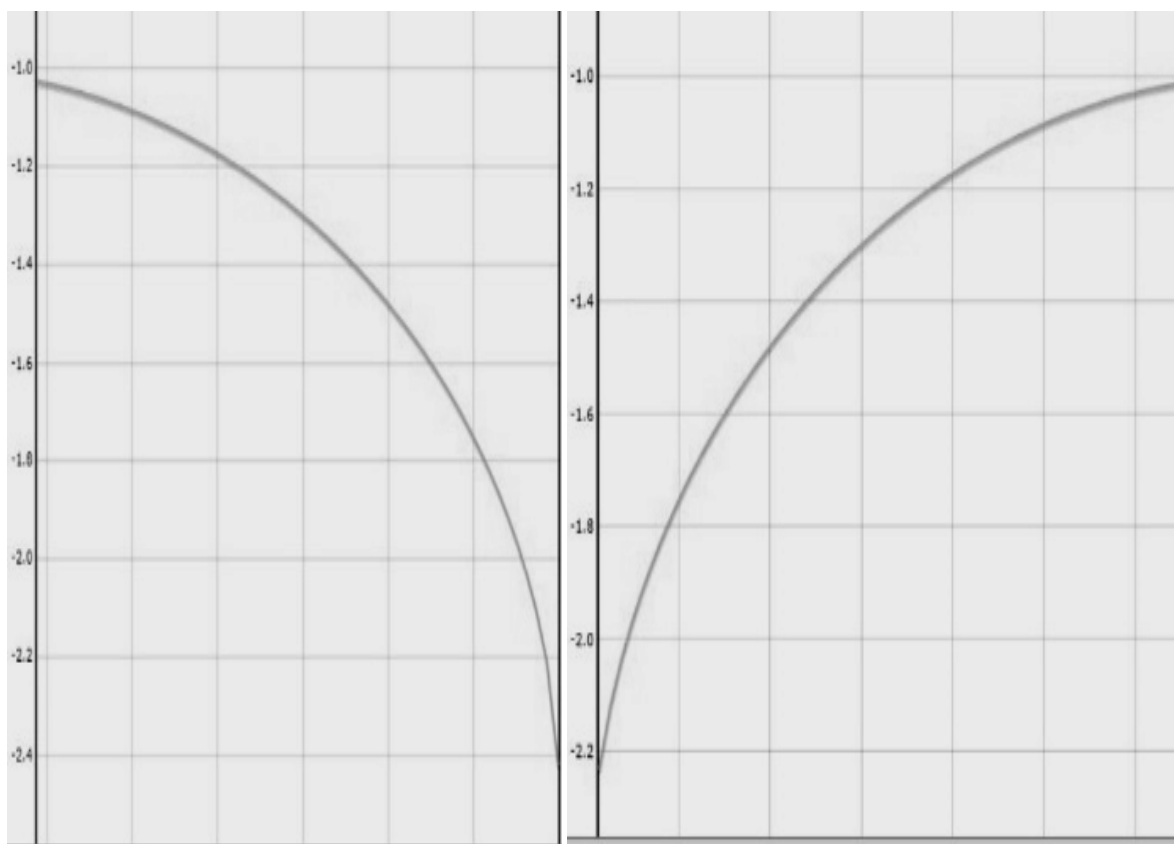


Рис. 4. Левая и правая части окружностей

Модельные изображения построены по преобразованным формулам объединенного уравнения окружностей:

$$\text{правый элемент: } -\frac{5}{2}\sin(\rho) + \frac{3}{2}\cos(\rho) + \sqrt{\left(-\frac{5}{2}\sin(\rho) + \frac{3}{2}\cos(\rho)\right)^2 - \frac{25}{4}};$$

$$\text{левый элемент: } -\frac{5}{2}\sin(\rho) - \frac{3}{2}\cos(\rho) + \sqrt{\left(\frac{5}{2}\sin(\rho) + \frac{3}{2}\cos(\rho)\right)^2 - \frac{25}{4}}.$$

Таким образом, аналитически построена и экспериментально (средствами компьютерного моделирования) проверена математическая модель реального объекта.

При проектировании несущих конструкций малых архитектурных форм сначала формируется силовой каркас модуля, предназначенный для повышения уровня комфортности пребывания. Для сравнительной оценки и поиска минимальной по массе конструкции следует анализировать варианты изготовления каркаса из разных профилей. Затем проводится оценка несущей способности каркаса для различных комбинаций нагружения конструкции [2, с. 256]. Построенная математическая модель формы бассейна позволит снизить расходы на этапе его проектирования.

Благодаря кривым мы можем организовать окружающее нас пространство, создать красоту и гармонию. Существует множество различных творческих подходов к решению благоустройства городских территорий, в том числе и с использованием малых архитектурных форм. Можно применять много других кривых и их различные комбинации. Все определяется креативностью, дизайнерским талантом и, конечно, высокой инженерной подготовкой и компетентностью авторов проектов. Можно сказать, что умение видеть в красоте математику соответствует умению видеть в математике красоту, делает окружающее нас пространство многоцветным, наполненным различными формами.

Библиографический список

1. Кривые, заданные параметрически и в полярных системах координат: учебное пособие / под. ред. И.В. Блиновой, И.Ю. Попова. СПб.: Университет ИТМО, 2017. 56 с.
2. Месенева Н.В. К вопросу использования малых архитектурных форм в дизайне городской среды // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 8-2. С. 256–260.
3. Фотографии красивых интерьеров: летние бассейны необычной формы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://interiorizm.com/unusual-shaped-pool> (дата обращения: 11.12.2019).

CARDIOID IN SMALL ARCHITECTURAL FORMS

Perevalova O.S., Borisova E.V.

Abstract. The article considers the equations of curves in the polar coordinate system and their application in the elements of small architecture. A cardioid and its various combinations describing a real object are considered. A mathematical model is constructed that is suitable for creating a computer program for the purpose of studying the configuration parameters of an object.

Keywords: modeling, polar coordinates, cardioid, architectural objects.

Об авторах:

Перевалова Ольга Святославовна – студент направления «Природопользование и инженерная экология» Б.ПВ.ЭУЗР-18.08, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: olya.perevalova2000@bk.ru

Борисова Елена Владимировна – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: elenborisov@mail.ru

About authors:

Perevalova Olga Svyatoslavovna – Student in the Direction «Environmental Management and Engineering Ecology» B.PV.EUZR-18.08, Tver State Technical University, Tver. E-mail: olya.perevalova2000@bk.ru

Borisova Elena Vladimirovna – Grand Ph.D of Pedagogy, Ph.D in (Engineering) Sciences, Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: elenaborisov@mail.ru

СЕКЦИЯ 7. СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 613.6.01

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Крекова И.С.

© Крекова И.С., 2020

Аннотация. В статье рассмотрена проблема производственного травматизма дефектоскопистов при проведении экспертизы промышленной безопасности и предложены методы по его снижению. Проанализированы вопросы применения для проведения инструктажа, обучения и проверки знаний по технике безопасности технологии виртуальной реальности для снижения травматизма дефектоскопистов при проведении экспертизы промышленной безопасности.

Ключевые слова: травматизм, дефектоскописты, инструктаж, виртуальная реальность.

Производственный травматизм остается актуальной проблемой несмотря на постоянное совершенствование оборудования и технологического процесса.

По полученным данным Федеральной службы государственной статистики за 2017 год, численность пострадавших при несчастных случаях на производстве составила 25 400 человек [6].

Среди профессиональных рисков дефектоскопистов наиболее распространены болезни системы кровообращения, новообразования, болезни органов дыхания, несчастные случаи, отравления и травмы [2].

Наиболее вероятными причинами травматизма, согласно статистическим данным, являются [3]:

падение с высоты (33,3 %);

воздействие движущихся предметов и деталей (25 %);

дорожно-транспортное происшествие (ДТП) (14,2 %);

падение, обрушение, обвалы предметов, материалов (12,5 %);

другие причины (15 %).

Проанализировав специфику работы дефектоскопистов неразрушающего контроля при проведении экспертизы промышленной безопасности, можно выделить следующие основные причины травматизма и отравлений:

отравление парами опасных и ядовитых веществ;

падение с высоты;

получение травм вследствие падения предметов с высоты;
получение травм об острые предметы;
ожоги;
неблагоприятные погодные явления;
обветривания лица, рук;
обморожение лица, конечностей;
солнечный и тепловой удары;
воздействие третьих лиц;
ДТП;
аварии на опасном производственном объекте;
пищевые отравления;
поражение электрическим током.

Как видно из вышеприведенного, основной причиной травматизма дефектоскопистов при проведении экспертизы промышленной безопасности является человеческий фактор, под которым понимается совокупность личностных характеристик работника (мотивация, здоровье), его квалификации, полномочий и ответственности [1].

Одни из наиболее эффективных методов снижения травматизма – инструктаж и обучение по охране труда.

Классические методы проведения инструктажей имеют ряд недостатков:

сложности с эффективным восприятием информации, связанным с низкой заинтересованностью при подаче учебного материала в виде классических лекций и презентаций;

длительные сроки обучения и отрыв от производственной деятельности;

низкий интерес со стороны работника, отсутствие мотивации.

В настоящее время во многих отраслях для обучения персонала применяются технологии виртуальной реальности. Данные технологии помогают проводить обучение по повышению безопасности персонала при работе в различных условиях, например в шахтах и с различными видами оборудования. Указанный метод проведения инструктажей хорошо зарекомендовал себя в горнодобывающей отрасли.

Для проведения инструктажей и обучения работников горной промышленности разработана геометрическая модель горных выработок в виде трехмерного компьютерного изображения [5].

Для создания трехмерных моделей применяются библиотеки Google VR, позволяющие преобразовывать изображение со стандартных видеокамер на сцене Unity 3D в изображение, пригодное для работы с очками виртуальной реальности [5]. Суть данного метода заключается в формировании трехмерных изображений, которые могут передвигаться, взаимодействовать с человеком. Предметы, возникшие в данной среде, обла-

дают свойствами настоящих, а следовательно, могут восприниматься человеком как реальные.

Существенными преимуществами проведения инструктажей с применением виртуальной реальности являются:

высокий уровень визуализации. По данным исследований, проведенных компанией Samsung Electronics, погружение в виртуальную реальность повышает уровень восприятия информации обучающимися на 30 %. Возрастает также уровень заинтересованности благодаря геймификации процесса обучения;

сокращение затрат на обучение за счет уменьшения сроков обучения, а также снижение износа оборудования и демонстрационных стендов для проведения инструктажей;

безопасность метода, т. к. вовлечение сотрудника в виртуальную реальность позволяет ему глубоко погрузиться в возможные ситуации, способные привести к травматизму или смерти;

формирование объективной оценки всех действий обучающихся в процессе прохождения инструктажа.

Проведение инструктажей с применением технологий виртуальной реальности являются для работника более интересными и запоминающимися, чем обучение по традиционным методам.

Использование технологий виртуальной реальности позволит смоделировать возможные ситуации, которые могут возникнуть при работе дефектоскописта, и дать полное представление о том, к каким последствиям данные ситуации могут привести.

Применение предложенных мероприятий поможет снизить количество случаев производственного травматизма дефектоскопистов при проведении экспертизы промышленной безопасности.

Библиографический список

1. Воробьева О.В. Научное обоснование оценки и управления производственными рисками на угледобывающих предприятиях с учетом влияния человеческого фактора: автореф. на соиск. ученой степ. канд. тех. наук: 05.26.01. М., 2009. 21 с.

2. Козырева Л.В, Крекова И.С. Статистика профессиональной заболеваемости дефектоскопистов неразрушающего контроля // Комплексные проблемы техносферной безопасности: материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 октября 2017 года. Воронеж: ВГТУ, 2017. С. 212–216.

3. Янчий С.В., Дегтярев Н.Д. Анализ причин производственного травматизма в организации на основе применения статистического метода // Молодой ученый. 2017. № 4. С. 95–100.

5. Степанов Ю. А., Бурмин Л. Н. Обеспечение охраны труда горнорабочих с использованием технологии Google VR // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: «Биологические, техни-

ческие науки и науки о Земле». 2017. № 3. С. 60–64. DOI: 10.21603/2542-2448-2017-3-60-64.

б. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/# (дата обращения: 15.01.2020).

METHODS OF REDUCING INJURIES NDT INSPECTORS DURING THE EXAMINATION OF INDUSTRIAL SAFETY

Krekova I.S.

Abstract. The article considers the problem of industrial injuries of flaw detector during the examination of industrial safety and proposes methods to reduce it. The issues of using virtual reality technology to reduce flaw detection injuries during the industrial safety examination were analyzed.

Keywords: traumatism, inspector, instructing, virtual reality.

Об авторе:

Крекова Ирина Сергеевна – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: inlin46@rambler.ru

Научный руководитель – Козырева Лариса Викторовна, доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь.

About authors:

Krekova Irina Sergeevna – Ph.D Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: inlin46@rambler.ru

Research Manager – Kozyreva Larisa Viktorovna, Grand Ph.D, Professor of the Department of Life Safety and Ecology, Tver State Technical University, Tver.

СКАЗКА – ЛОЖЬ, ДА В НЕЙ НАМЕК: РАСШИРЕНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА МАТЕМАТИКИ

Морозова В.С., Суворов Н.К., Борисова Е.В.

© Морозова В.С., Суворов Н.К.,
Борисова Е.В., 2020

Аннотация. В статье представлены результаты информационно-поискового анализа юмористического художественного текста, базирующегося на использовании математических терминов. Приведен фрагмент таблицы, в которой сопоставлена часть текста, содержащая математический термин, и научное определение этого понятия. Отмечено, что выполненная творческая работа является реализацией потенциала курса математики по развитию универсальных компетенций и расширению научного кругозора студентов.

Ключевые слова: математические термины, сказка, универсальные компетенции, познавательный поиск, кругозор.

Во многих исследованиях в области высшего образования отмечается недостаточность использования потенциала дисциплины «Математика» в процессе формирования и развития универсальных компетенций студентов. К таким компетенциям относится комплекс познавательных навыков, необходимых для развития творческой активности и самостоятельности будущих инженеров. Эффективность современного образования обуславливается образовательным пространством, в котором формируется личность. Расширяет это понятие в цифровую эпоху Интернет, что способствовало осуществлению нового педагогического приема – совмещению математического содержания с литературной формой. Студенты, приступая к изучению курса высшей математики, сталкиваются с большим числом новых понятий, определений, математических объектов. Они считают, что эти термины придуманы исключительно для того, чтобы их выучить, сдать зачет или экзамен и благополучно выбросить из памяти. Однако они не осознают, что новые понятия расширяют их мировоззрение, кругозор, улучшают интеллектуальные способности.

Рассмотрим прозведение под названием «Сказка о том, как три вектора один детерминант в нуль превратили» [1]. Кажется, обычная сказка; в ней нет ничего серьезного, это просто фантазия автора.

В литературном произведении властвуют свои логические законы, правила. В какое логическое пространство мы попадаем? Что скрывает сюжет? Ответ на эти вопросы скрывается в знаниях, которыми владеет

человек, его словарном запасе, интеллектуальном уровне развития. Сказка дает уникальную возможность проследить связи между несовместимыми объектами, явлениями и даже словами. Создание аналогий между абстрактными объектами (в данном случае математическими терминами) и окружающей действительностью делает сказку обучающей, информационно-ценностной.

Студентам первого курса факультета природопользования и инженерной экологии было предложено прочитать сказку о трех векторах, подсчитать общее число, а также число незнакомых математических терминов, использованных в ней, найти в источниках разъяснения относительно новых понятий. Результатом стала объемная таблица, в которой была сопоставлена часть текста, содержащая математический термин, и научное определение этого понятия. Составителями таблицы, фрагмент которой представлен в данной статье (таблица), являются двое студентов, изъявивших желание систематизировать полученную информацию.

Суворов Никита и Морозова Варвара: «Давайте вместе прочтем сказку и разберемся в ее тонком математическом юморе». Предварительно следует сказать, что общеизвестные понятия, например «число», «величина», «функция», «синус», «параметр» и подобные им, в данную таблицу не включены. Одновременно для всех понятий (которых в тексте более сотни) соавторами статьи подобраны определения. Незнакомыми математическими терминами оказались 64 единицы, что мотивировало к поиску разъясняющей информации. В столбце «Фрагмент текста сказки» подчеркнуты выявленные математические термины.

Сопоставление литературного текста и содержания математических понятий

Фрагмент текста сказки	Объяснение математического термина
1	2
<p>В некотором <i>пространстве</i>, в некотором <i>подпространстве</i> <i>жело-было-задано нормализованное упорядоченное семейство векторов</i></p>	<p><i>Пространство</i> – множество объектов, которые называются его точками. Ими могут быть геометрические фигуры, функции. Пространственные структуры служат средой, в которой строятся другие формы и конструкции; <i>подпространство</i> – часть множеств некоторого пространства (аффинного, векторного, топологического, метрического), которое само является пространством соответствующего типа со свойствами, вызванными объемлющим пространством; <i>нормализация вектора</i> – преобразование заданного вектора в вектор того же направления, но с единичной длиной. Тройка векторов называется <i>упорядоченной</i>, если определено, какой вектор в ней идет первым и т. д.</p>

1	2
<p>Задумали они обойти все оболочки и многообразия, а найти правую систему координат. Вышли в чисто потенциальное поле и пошли с шагом $h/2$ куда глаза глядят. Стали попадаться изоклины. Глянули братья – блестит голубым разрезом на ровной комплексной плоскости струйное течение</p>	<p><i>Линейная оболочка системы векторов</i> – множество всех линейных комбинаций векторов данной системы; <i>многообразие</i> – хаусдорфово топологическое пространство со счетной базой, каждая точка которого обладает окрестностью, гомеоморфной евклидову пространству R^n, то есть пространство, локально сходное с евклидовым. Число n называется размерностью топологического многообразия; <i>потенциальное (или безвихревое)</i> – векторное поле, которое можно представить как градиент некоторой скалярной функции координат. Необходимым условием потенциальности векторного поля в трехмерном пространстве является равенство нулю ротора поля; <i>шаг</i> – разность между двумя соседними значениями; <i>изоклина дифференциального уравнения первого порядка</i> – кривая на плоскости, вдоль которой поле, задаваемое дифференциальным уравнением, имеет один и тот же наклон; <i>комплексная плоскость</i> – геометрическое представление множества комплексных чисел. Точка двумерной вещественной плоскости R^2 с координатами (x, y), изображает комплексное число $z = x + iy$ (x – вещественная, а y – его мнимая часть)</p>
<p>Понеслись по дороге листья Мебиуса, закрутились уединенные вихри; молнии раскололи небесную сферу Римана. Оглянулись братья – избушка на курьих ножках: «Избушка, избушка, повернись к нам плюсом, к лесу минусом!». Вошли векторы и спросили: «Есть тут кто?». Из-под печки вылезает не то вектор, не то скаляр, дробной цепью закованный, и говорит: «Я добрый волшебник Ади Аба Ата. Сижу под стражей злой Наблы-Яги за отрицание разнозначности.»</p>	<p><i>Лист Мебиуса</i> – топологический объект, простейшая неориентируемая поверхность с краем, односторонняя при вложении в обычное трехмерное евклидово пространство R^3; <i>вихрь (ротор) векторного поля</i> – векторная характеристика «вращательной составляющей» векторного поля. Показывает направление и степень закрученности поля в каждой точке; <i>сфера Римана</i> – геометрическая интерпретация множества комплексных чисел, расположенных на сфере; <i>цепная дробь (или непрерывная дробь)</i> – это конечное или бесконечное математическое выражение вида</p> $[a_0; a_1, a_2, a_3, \dots] = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}}$ <p>где a_0 – целое число, все остальные a_n – натуральные числа, которые называются неполными частными или элементами цепной дроби; <i>адиабата</i> – линия, изображающая на любой термодинамической диаграмме равновесный процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой; <i>оператор набла (оператор Гамильтона)</i> – векторный дифференциальный оператор, компоненты которого являются частными производными по координатам. Обозначается символом ∇ (набла); <i>отрицание равнозначности</i> – логическая функция от двух переменных, которая принимает единичное значение при разных по значимости переменных</p>

1	2
<p>Устроил правитель <i>Дивграда</i> великий <i>Тензор IV Инвариантный</i> бал для дочери <i>Резольвенты</i>. Приехал на бал князь <i>Синус</i> со своей <i>Синусоидой</i>. <i>Дивные</i> звуки <i>K-мерной</i> музыки, исполнялись хором <i>высших гармоник</i> в сопровождении <i>ударных поляр</i>. Погас свет, замечались по стенам <i>фигуры Лиссаж</i>, а <i>Резольвенты</i> и след простыл. Как показало <i>следствие</i> из <i>теоремы о монодрамии</i>, ее похитил волшебник <i>Вандермонд</i>, проникнув на бал, нарушив <i>условия Даламбера – Эйлера</i> и совершив <i>перестановку в рядах</i> стражи</p>	<p><i>Divgra</i> – основные операции векторного анализа: <i>grad</i> (градиент), <i>div</i> (дивергенция); <i>градиент</i> – вектор, указывающий направление наибольшего возрастания функции, значение которой меняется от одной точки скалярного поля к другой, а по модулю равный скорости роста этой величины в данном направлении; <i>дивергенция</i> – дифференциальный оператор, отображающий векторное поле на скалярное, определяющий (для каждой точки), насколько расходится входящее и исходящее из малой окрестности данной точки поле; <i>тензор</i> – объект линейной алгебры, линейно преобразующий элементы одного линейного пространства в элементы другого. Частными случаями тензоров являются скаляры, векторы, билинейные формы и т. п.; <i>4-тензоры (четырёхтензоры)</i> – класс математических объектов, на четырехмерном пространстве-времени; <i>инвариантный</i> – неизменный при определенных преобразованиях или переходе к новым условиям; <i>резольвента</i> – используется в математике в различных значениях. Объединяет их основное свойство: решение резольвенты уравнения позволяет решить и само уравнение; <i>ударная поляра</i> – кривая в плоскости годографа скоростей (V_x, V_y), уравнение которой связывает составляющие скорости за ударной волной со скоростью невозмущенного потока и критической скоростью; <i>фигуры Лиссажу</i> – траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях; <i>теорема о монодрамии</i> – достаточное условие существования прямого аналитического продолжения аналитической функции, то есть существования иной аналитической на большем множестве функции, совпадающей с изначальной на первоначальной области определения; <i>Александр Теофил Вандермонд</i> – французский музыкант и математик, член Парижской академии наук. Известен работами по высшей алгебре, особенно по теории детерминантов; <i>условия Даламбера – Эйлера (условия Коши – Римана)</i> – соотношения, связывающие вещественную $u = u(x, y)$ и мнимую $v = v(x, y)$ части дифференцируемой функции комплексного переменного $w = f(z) = u + iv$, где $z = x + iy$; <i>теорема о перестановке ряда</i> – перестановка абсолютно сходящегося ряда приводит к сходящемуся ряду с той же суммой</p>

Ограниченный объем статьи не позволил привести полную «расшифровку» этой замечательной математической сказки. Отметим, что одним из ее авторов является капитан команды КВН Московского физико-технического института, впоследствии директор Института прикладной математики им. М.В. Келдыша, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук Ю.П. Попов [3, с. 178].

Как мы видим, упомянутое нами выше произведение не простая сказка, а целая научная история, вдохновленная математикой. Средняя школа не дала нам всего объема знаний, который помог бы понять составляющий текст юмор, но это и не было ее задачей. Кто хочет, тот сможет найти интересное и неожиданное даже в таком скучном предмете, как математика.

Библиографический список

1. Как три вектора один детерминант в нуль обратили [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://n-t.ru/ri/fz/fz611.htm> (дата обращения: 18.12.2019).
2. Математики тоже шутят / автор-сост. С.Н. Федин. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 208 с.
3. Математический энциклопедический словарь / гл. ред. Ю.В.Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1988. 846 с.

FAIRY TALE-LIES, YES THERE IS A HINT: EXPANSION OF THE GENERAL CULTURAL POTENTIAL OF MATHEMATICS

Morozova V.S, Suvorov N.K., Borisova E.V.

Abstract. The article presents the results of information search analysis of a humorous literary text based on the use of mathematical terms. A fragment of a table is presented that compares the part of the text containing a mathematical term and the scientific definition of this concept. It is noted that the completed creative work is the realization of the potential of the mathematics course to develop universal competencies and expand the scientific horizons of students.

Keywords: mathematical terms, fairy tale, universal competence, cognitive search, world view.

Об авторах:

Морозова Варвара Сергеевна – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: var-mor@mail.ru

Суворов Никита Константинович – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nik.nikit.suvorov01@mail.ru

Борисова Елена Владимировна – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая матема-

тика», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: elenborisov@mail.ru

About authors:

Morozova Varvara Sergeevna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: var-mor@mail.ru

Suvorov Nikita Konstantinovich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nik.nikit.suvorov01@mail.ru.

Borisova Elena Vladimirovna – Grand Ph.D in (Pedagogy) Sciences, Ph.D in (Engineering) Sciences, Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Elenaborisov@mail.ru

УДК 81.42

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ РУССКО-ФРАНЦУЗСКОГО УЧЕБНОГО СЛОВАРЯ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Персикова Д.Г.

© Персикова Д.Г., 2020

Аннотация. В статье рассмотрены основные принципы построения учебного словаря по языку специальности для иностранных студентов с учетом их родного языка, требований Государственного стандарта по русскому языку как иностранному, а также программы подготовки будущего специалиста.

Ключевые слова: обучение иностранцев, иностранные студенты, терминологическая система, учебный словарь, русский язык, термин, специальные цели, лингвопрагматика, лингводидактика.

Россия продолжает играть важную роль в международном академическом сотрудничестве. Получение иностранными гражданами высшего образования в российских университетах, несмотря на внешнеполитические аспекты, остается престижным; в число наиболее востребованных направлений подготовки специалистов по-прежнему входят технические. Высок интеграционный потенциал русского языка как одного из языков международного общения.

В советское время, так же, как и в наши дни, самое большое число прибывающих студентов составляли и составляют представители:

африканских стран,
Китая,
стран Латинской Америки.

Невозможно игнорировать роль родного языка иностранных студентов во время обучения их русским языку и культуре, очень широкую распространенность французского языка на Африканском континенте, обусловленную его колониальным прошлым, а также то, что подавляющее большинство представителей африканских стран являются билингвами: французский язык в регионе носит характер *lingua franca* наряду с арабским (речь идет преимущественно о странах Магриба – Алжире, Марокко, Тунисе). При обучении русскому языку как иностранному (РКИ) французский на первых порах зачастую выступает в качестве языка-посредника. Немалое значение французский имел и имеет в становлении научной мысли. Именно из этого языка (не без влияния древнегреческого и латинского) в мировые языки вошла львиная доля лексики (преимущественно узкоспециализированной).

В учебных программах по русскому языку для подготовительного курса обязательно фигурирует профессиональный компонент, необходимый для дальнейшего успешного освоения дисциплин основного курса, в учебной программе значащийся как «Научный стиль речи» или «Введение в язык специальности». Это обусловлено не только учебным планом специальности студента, но и требованиями к владению РКИ выпускниками подготовительных отделений вузов на уровне ТРКИ-1 / ТРКИ-2. Лексический минимум для ТРКИ-1 включает в себя лексику, связанную с профессией, работой и учебой, тогда как ТРКИ-2 подразумевает умение грамотно оперировать терминологической лексикой профильной дисциплины, свободное владение тем самым языком специальности [1]. Для подавляющего большинства технических специальностей такой дисциплиной является физика, следовательно, учебный план «Введения в язык специальности» должен коррелировать с требованиями не только учебной программы по русскому языку для подготовительного курса, но и с содержанием направления подготовки будущего специалиста.

Работа с терминологией, согласно Д.С. Лотте, подразумевает два этапа:

исследовательский, то есть отбор и построение терминов;
прикладной, то есть стандартизацию полученных данных [2].

Отбор терминов для будущего учебного словаря, как было сказано выше, обусловлен содержанием обучения. Применительно к физике можно утверждать, что будут освещены актуальные для конкретного направления подготовки аспекты дисциплины, во многом коррелирующие с содержа-

нием курса физики в российских школах, то есть налицо *прагматический* аспект отбора терминов (насколько их корпус будет *релевантен*).

Для иностранца, изучающего русский язык, первоначально может вызывать сложность графика, разительно отличающаяся от родного языка обучаемого, но преодолев это препятствие, своего рода «когнитивный барьер», становится ясно, что масса слов взаимопонимаемы в силу своего происхождения или сходства со своими эквивалентами в иных известных обучаемому языках. Тем не менее нельзя игнорировать эволюцию лексических значений, поскольку чаще всего слово, выступающее в русском языке в функции термина, представляет собой стертую метафору, а в родном (французском) используется в том числе и в прямом значении.

Приведем пример возможной статьи учебного словаря по физике для франкоговорящих студентов:

«Импульс (*фр. Improulse – толчок*), м., им.п. мн.ч. - ы, р.п. ед.ч. -а. – количество движения, векторная величина, численно равная произведению массы тела на ее скорость (см. также: *релятивистский импульс*)» [3].

Мы рассмотрели одно из базовых понятий механики (импульс), привели его этимологию для облегчения запоминания студентом, а для преподавателя для ускорения семантизации:

- 1) род слова;
- 2) ударение;
- 3) окончания именительного падежа множественного числа и родительного падежа единственного;
- 4) пример контекстного употребления термина «релятивистский импульс».

Полученные материалы могут не только позволить выстроить прочный фундамент для нового знания, способствовать его *онтологизации*, успешно адаптироваться в ином лингвокультурном пространстве, но и применять полученные знания в профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской. Недаром У. Чейф утверждал, что язык является лучшим окном в знание.

Библиографический список

1. Государственный образовательный стандарт по русскому языку как иностранному. Второй уровень. Общее владение / Т.А. Иванова [и др.]. М. – СПб.: Златоуст, 1999. 21 с.
2. Лотте Д.С. Некоторые принципиальные вопросы отбора и построения научно-технических терминов. М.: Изд-во АН СССР, 1941. 23 с.
3. Курс общей физики: учебное пособие для вузов / под. ред. Н.И. Трофимовой. М.: Академия, 2006. 560 с.

BASIC PRINCIPLES OF FRENCH-RUSSIAN PHYSICAL EDUCATIONAL DICTIONARY FORMATION FOR FOREIGN STUDENTS OF TECHNICAL STUDIES

Persikova D.G.

Abstract. The article considers the basic principles of building a dictionary of the specialty language for foreign students, taking into account their native language, the requirements of the State standard for Russian as a foreign language, as well as the training program for future specialists.

Keywords: foreign language training, foreign students, terminology system, educational dictionary, Russian language, term, special purposes, linguopragmatics, linguodidactics.

Об авторе:

Персикова Дарья Геннадьевна – аспирант кафедры «Русский язык», ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь. E-mail: dariya-persicova@yandex.ru

Научный руководитель – Варзонин Юрий Николаевич, доктор филологических наук, профессор кафедры «Русский язык», ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь.

About authors:

Persikova Darya Gennadievna – Ph.D Student of the Department of Russian Language, Tver State University, Tver. E-mail: dariya-persicova@yandex.ru

Research Manager – Varzonin Yury Nikolaevich, Doctor of the Department of Russian Language, Tver State University, Tver.