

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**I Всероссийская научно-практическая конференция,
посвященная 60-летию образования
архитектурно-строительного факультета
Северо-Кавказского горно-металлургического института
(государственного технологического университета)
Владикавказ, 14 декабря 2022 г.**

Владикавказ 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник статей

I Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 60-летию образования
архитектурно-строительного факультета
Северо-Кавказского горно-металлургического института
(государственного технологического университета)

(Владикавказ, 14 декабря 2022 г.)

Владикавказ 2022

УДК 69(470.65)
ББК 38
Р32

Редакционная коллегия:

З. Р. Тускаева, отв. редактор, канд. экон. наук, доцент;
В. И. Тиболов – канд. техн. наук, доцент; *З. К. Абаев* – канд. техн. наук, доцент;
В. Г. Томоев – канд. экон. наук, доцент; *М. А. Еналдиева*, канд. техн. наук, доцент

Р32 **Региональный строительный комплекс: проблемы и перспективы** : Сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования архитектурно-строительного факультета Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) (Владикавказ, 14 декабря 2022 г.) / Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ : Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2022. – 160 с.

ISBN 978-5-6045066-8-4

В настоящем издании представлены материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Региональный строительный комплекс: проблемы и перспективы», посвященной 60-летию образования архитектурно-строительного факультета Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета).

Материалы конференции посвящены актуальным проблемам строительной науки, образования и практики. Рассмотрены теоретические и практические вопросы сейсмостойкости и надежности строительных объектов, методика расчета зданий на сейсмические воздействия, прогнозирование нагрузки на инженерные сети и оценка их надежности, оценка влияния факторов внешней среды на деятельность субъектов строительства, перспектива использования промышленных отходов местных заводов в производстве строительных материалов и изделий. Уделено внимание применению информационных технологий в строительном контроле, способам снижения шумообразования на строительных площадках, проблемам оптимизации и безопасности дорожного движения.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, обучающихся и всех, кто интересуется вопросами строительной науки.

УДК 69(470.65) ББК 38

*Всю ответственность за содержание и качество
представленного материала несут авторы.*

ISBN 978-5-6045066-8-4



9 785604 506684

© Оргкомитет конференции, 2022
© Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), 2022
© Авторы докладов, 2022

ОРГАНИЗАТОР КОНФЕРЕНЦИИ

архитектурно-строительный факультет
Северо-Кавказского горно-металлургического института
(государственного технологического университета)

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Тускаева Залина Руслановна,

канд. экон. наук,
декан архитектурно-строительного факультета,
зав. кафедрой строительного производства
Северо-Кавказского горно-металлургического
института (государственного технологического
университета)

– *председатель,
руководитель
секции № 2*

Моргоев Константин Муратович,

министр строительства и архитектуры
Республики Северная Осетия-Алания

– *сопредседатель*

Лapidус Азарий Абрамович,

д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедрой технологии и организации
строительного производства
Национального исследовательского Московского
государственного строительного университета

– *сопредседатель*

Цопа Наталья Владимировна,

д-р экон. наук, профессор,
директор института «Академия строительства и
архитектуры» Крымского федерального
университета им. В. И. Вернадского

– *сопредседатель*

Кудзоев Фидар Георгиевич,

генеральный директор Ассоциации
«Саморегулируемая организация
«Республиканское объединение строителей
Алании» (А СРО РОСА),
координатор Ассоциации
«Национальное объединение строителей»
по Северо-Кавказскому федеральному округу

– *член
оргкомитета*

- Хадарцев Игорь Муратович,**
генеральный директор
строительной компании ООО «СТК-59»
- член
оргкомитета
- Тибилев Вадим Ильич,**
канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой строительных конструкций
Северо-Кавказского горно-металлургического
института (государственного технологического
университета)
- *руководитель
секции № 1*
- Еналдиева Мадина Анатольевна,**
канд. техн. наук, доцент,
и. о. зав. кафедрой начертательной геометрии
и геодезии
Северо-Кавказского горно-металлургического
института (государственного технологического
университета)
- *руководитель
секции № 3*
- Абаев Заурбек Камболатович,**
канд. техн. наук, доцент,
зам. декана АСФ по научной деятельности,
доцент кафедры строительных конструкций
Северо-Кавказского горно-металлургического
института (государственного технологического
университета)
- *координатор
конференции*
- Тотоев Владимир Георгиевич,**
канд. экон. наук, доцент
кафедры строительного производства
Северо-Кавказского горно-металлургического
института (государственного технологического
университета)
- *координатор
конференции*

Содержание

Секция 1

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

<i>Абаев З. К.</i> Сейсмическое воздействие в виде сейсмограммы землетрясения. Пример расчета.....	7
<i>Карацев С. Т., Моураова А. Э., Гуриева Л. М.</i> Разработка экспоненциальной модели для краткосрочного прогнозирования объема полного планового электропотребления.....	15
<i>Кулов Р. П., Кулова Х. Р., Кулов А. Р.</i> Повышение эксплуатационных характеристик строительных конструкций, зданий, сооружений	21
<i>Тагиров Т. А., Трёкин Н. Н.</i> Обеспечение надежности зданий при особых воздействиях	27
<i>Тиболов В. И., Загалова Л. А., Цораев Э. Ч., Сагирова О. С.</i> Оптический метод определения напряжений при помощи прозрачных моделей	31

Секция 2

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>Абаев А. Х., Качмазова Э. К., Хадарцев А. В.</i> Оборудование для очистки пылевоздушных выбросов	40
<i>Киргуева Д. П., Тускаева З. Р.</i> Рациональное управление ликвидацией отходов при сносе здания.....	44
<i>Мамиева Л. Г., Кодоева В. С., Тиболова А. Г.</i> Шумообразование на строительных площадках и методы его снижения	49
<i>Олисаева Л. Г.</i> Оценка деятельности строительных организаций с учетом последствий влияния факторов внешней среды	56
<i>Тускаева З. Р., Албегов З. В.</i> Применение современных информационных технологий в строительном контроле	63
<i>Тускаева З. Р., Каряев С. Б.</i> Использование промышленных отходов в производстве строительных материалов и изделий.....	70
<i>Ланидус А. А., Тускаева З. Р.</i> Регулирование вопросов воспроизводства основных фондов в строительстве через амортизацию	73
<i>Агаев В. В., Яблочкина Г. И., Агаева Ф. К.</i> Электрические свойства полупроводящих эпитаксиальных пленок InP, полученных диффузией железа	78

Секция 3 ГЕОДЕЗИЯ

<i>Абаев А. Х., Загалова Л. А., Бароев Д. К.</i> Анализ статистики аварийности по г. Владикавказу	85
<i>Абаев А. Х., Ванеев С. Д., Бароев Д. К.</i> Оптимизация дорожного движения на регулируемом перекрестке	95
<i>Абаев А. Х., Качмазова Э. К., Бетанова А. А., Льянова Э. А.</i> Безопасные смотровые колодцы подземных коммуникаций	101
<i>Абаев А. Х., Джатиев О. Б., Мамбетов А. А.</i> Повышение эффективности движения на нерегулируемом пешеходном переходе	107
<i>Абаев А. Х., Маргиев Э. А., Мамбетов А. А.</i> Эффективное покрытие вдоль трамвайных путей и переездов	117
<i>Абаев А. Х., Джатиев О. Б., Толпаров А. С.</i> Повышение безопасности транспортных средств на перекрестках дорог с разделительной полосой	123
<i>Абаев А. Х., Еналдиева М. А., Богиева Д. П., Ахмедханова Э. Ф.</i> Проблемы улично-дорожной сети города Владикавказа	129
<i>Цаболова М. М., Келехсаева А. Б.</i> Определение параметров залегания залежи с использованием метода геометрического моделирования ..	135

К размышлению

<i>Бесолов В. Б.</i> Концепция и стратегия внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс высшей школы гуманитарного и творческого образования городов Владикавказ и Цхинвал: методологические аспекты и принципы	140
---	-----

Секция 1

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

УДК 699.841

СЕЙСМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В ВИДЕ СЕЙСМОГРАММЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. ПРИМЕР РАСЧЕТА

Абаев З. К., канд. техн. наук, доцент

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ*

Аннотация. В настоящей работе рассматривается методика расчета зданий и сооружений на воздействие землетрясения в виде записи движений грунта (сейсмограмма) с использованием модуля «Динамика во времени» программного комплекса ЛИРА-САПР. Рассмотрены основные этапы формирования модели, проведена качественная верификация результатов расчета. Рассмотренная методика может быть полезна как для использования в образовательном процессе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство», так и для практикующих инженеров, выполняющих расчеты зданий и сооружений на сейсмические воздействия.

Ключевые слова: сейсмическое воздействие, динамика сооружений, сейсмограмма, строительная механика, расчет строительных конструкций.

SEISMIC IMPACT IN THE FORM OF AN EARTHQUAKE SEISMOGRAM. CALCULATION EXAMPLE

Abaev Z. K.

Abstract. *In this paper, the method of calculating buildings and structures for the impact of an earthquake is considered in the form of recording ground movements (seismogram) using the "Dynamics in time" module of the LIRA-CAD software package. The main stages of model formation are considered, qualitative verification of calculation results is carried out. The considered methodology can be useful both for use in the educational process for students in the areas of training 08.03.01 and 08.04.01 "Construction", and for practicing engineers performing calculations of buildings and structures for seismic impacts.*

Keywords: *seismic impact, dynamics of structures, seismogram, construction mechanics, calculation of building structures.*

Введение. Сейсмическое воздействие имеет пространственный характер. В каждый момент времени вектор поступательных ускорений контрольной точки основания имеет определенное направление, быстро изменяющееся во времени в процессе землетрясения [1].

Наиболее точно учесть случайный характер землетрясения возможно, проведя расчет, основанный на использовании имеющихся записей ускорений основания (акселерограмм), наиболее опасных для рассматриваемого класса сооружений, а также синтезированных акселерограмм, полученных путем соответствующей обработки записей прошедших сильных землетрясений или генерацией на основании нормативных спектров-ответов [2].

Уравнение движения при кинематическом воздействии определяется из условия равновесия массы при действии на нее силы упругости (восстанавливающей силы), демпфирующей силы и силы инерции. При условии, что полное перемещение – это сумма перемещения основания и относительного перемещения:

$$U(t) = u_g(t) + u(t),$$

уравнение имеет вид [3]:

$$\begin{aligned} m(\ddot{u}_g(t) + \ddot{u}(t)) + c\dot{u}(t) + ku(t) &= 0 \text{ или } m\ddot{u}(t) + c\dot{u}(t) + ku(t) = \\ &= m\ddot{u}_g(t) = P_{eff}(t), \end{aligned} \quad (1)$$

где m – масса системы;

k – жесткость системы;
 c – демпфирование системы;
 $u(t)$ – относительное перемещение;
 $u_g(t)$ – перемещение основания.

В таком случае используется так называемая «платформенная модель» сейсмического воздействия, предполагающая (рис. 1а), что все массы системы одновременно начинают движение при действии переносных инерционных сил. Эта предпосылка выполняется только для абсолютно жесткого здания.

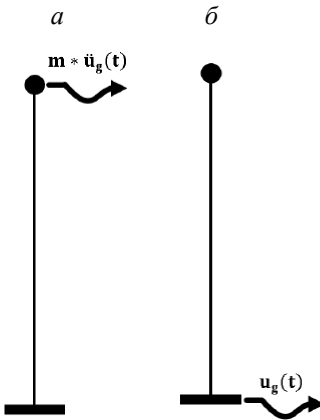


Рис. 1. Расчетные схемы при расчете на:
 а) акселерограмму
 и б) сейсмограмму землетрясения

Однако для протяженных и большепролетных сооружений, а также для сооружений, чувствительных к деформациям основания, целесообразным становится расчет на сейсмограммы землетрясений, позволяющий учесть скорость распространения сейсмической волны в уровне основания (рис. 1б).

Для проведения комплексной оценки напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений при сейсмическом воздействии инженер-проектировщик должен уметь выполнять расчет на оба типа записи воздействия землетрясения, в связи с чем **целью настоящей работы** является рас-

смотрение практического примера расчета сооружения на воздействие в виде сейсмограммы и его верификация.

Описание задачи. В качестве объекта исследования была выбрана железобетонная одноэтажная рама, рассматриваемая в [4], а также в докладе разработчиков ПК ЛИРА-САПР [5]. Рама загружена равномерно распределенной нагрузкой $p = 200$ кН/м, стойки имеют различное сечение и закрепления (рис. 2). Основание подвергается перемещению по гармоническим законам $u_{g1} = u_0 \sin(\bar{\omega}t - \theta)$ и $u_{g2} = u_0 \sin \bar{\omega}t$. Задача усложняется тем, что перемещение u_{g1} задается со сдвигом фазы, равным $\theta = \pi/4, \pi/2$ и $3\pi/4$. Дополнительные данные:

начальная амплитуда $u_0 = 0,02$ м; коэффициент демпфирования $\xi = 0,05$; круговая частота $\bar{\omega} = 2,5$ рад/с; объемный вес бетона $\gamma = 24$ кН/м³; модуль упругости $E = 2,1 \cdot 10^7$ кН/м²; пролет рамы $L = 15$ м; высота стойки $h = 7$ м.

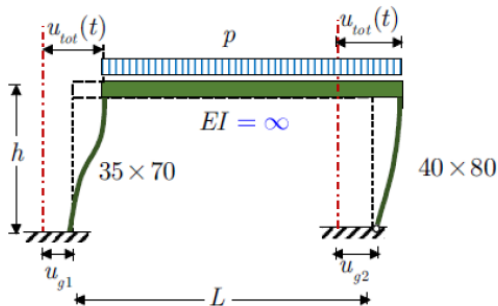


Рис. 2. Объект исследования [4]

Решение. Задача решается путем прямого интегрирования уравнений движения (1) с использованием системы «Динамика во времени».

На рис. 3 представлена расчетная модель сооружения в ПК ЛИРА-САПР. Ригель моделируется численным конечным элементом КЭ2. Для реализации предпосылки абсолютной жесткости ригеля величина его изгибной жесткости (EI_x) принята на несколько порядков больше, чем у стоек.

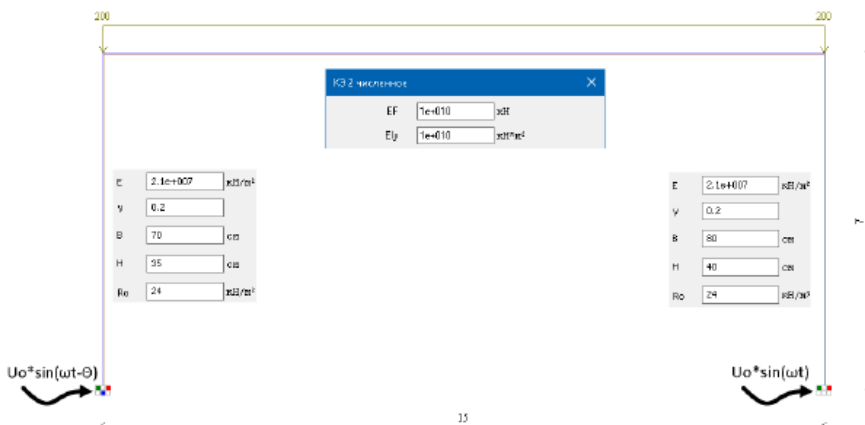


Рис. 3. Модель сооружения

Для задания сейсмического воздействия, необходимо определить значения перемещения грунта в каждый момент времени в соответствии с указанными исходными данными.

На рис. 4 представлены расчетные графики для четырех воздействий: одно – для правой опоры (u_{g2}) и три – для левой (u_{g1}) с учетом сдвига фаз θ . Каждое воздействие необходимо задавать в отдельном нагружении парой воздействий u_{g1} и u_{g2} .

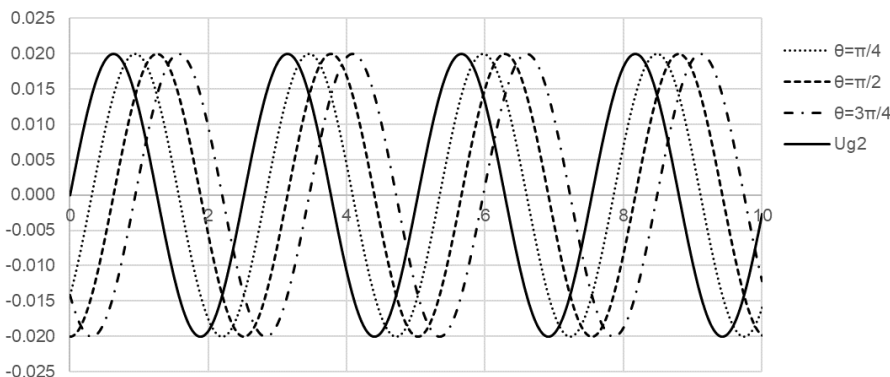


Рис. 4. Графики воздействий

Далее необходимо задать демпфирование рассматриваемой системы. Демпфирование в ПК ЛИРА-САПР на выбор пользователя может быть смоделировано двумя способами:

- путем задания узловых нагрузок и
- путем назначения элементам схемы коэффициентов Рэлея.

В настоящем исследовании применяется метод с использованием коэффициентов Рэлея.

Суть метода заключается в том, что формируется $n \times n$ симметричная матрица демпфирования $[C]$, представленная в виде линейной комбинации матриц масс $[M]$ и жесткости $[K]$:

$$[C] = \alpha[M] + \beta[K], \quad (2)$$

где α – коэффициент пропорциональности массы;

β – коэффициент пропорциональности жесткости.

При описании матрицы демпфирования соответствующие коэффициенты могут быть получены из решения системы уравнений [6]:

$$\left. \begin{aligned} \alpha + \beta\omega_i^2 &= 2\xi_i\omega_i \\ \alpha + \beta\omega_j^2 &= 2\xi_j\omega_j \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

где $\omega_{i,j}$ – круговые частоты i и j форм колебаний;

$\xi_{i,j}$ – коэффициенты диссипации i и j форм колебаний.

Таким образом, коэффициенты Рэлея можно определить по формулам:

$$\alpha = \frac{2\omega_i\omega_j(\xi_j\omega_j - \xi_i\omega_i)}{\omega_j^2 - \omega_i^2}, \quad \beta = \frac{2(\xi_j\omega_j - \xi_i\omega_i)}{\omega_j^2 - \omega_i^2}. \quad (4)$$

При рассмотрении только одной формы колебаний один из коэффициентов можно принять равным нулю. При $\beta = 0$ имеем:

$$\alpha = 2\xi\omega = 2 \cdot 0,05 \cdot 2,926 = 0,293 \text{ 1/с}, \quad (5)$$

где $\omega = 2,926$ рад/с – круговая частота по основной форме колебаний, определенная в результате модельного анализа (вкладка Анализ – таблица Динамических загрузжений – Модуль 100), с предварительным преобразованием статических нагрузок в массы с коэффициентом, равным единице.

Демпфирование задается как свойство всех элементов через вкладку Динамика – Коэффициенты Рэлея (см. рис. 5).

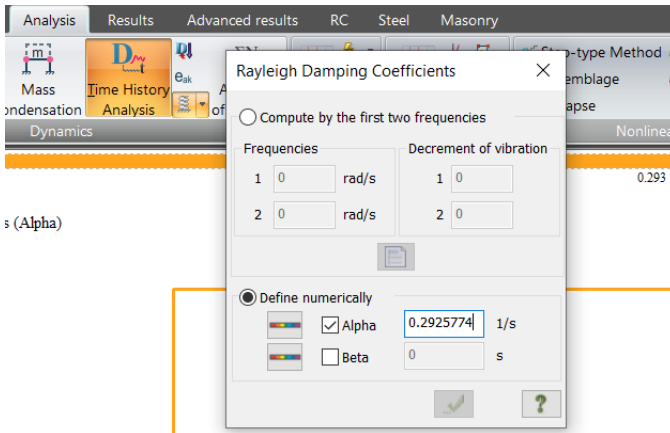


Рис. 5. Задание демпфирования системы с помощью коэффициентов Рэлея

Результаты расчета

После выполнения расчета в ПК ЛИРА-САПР имеется возможность отобразить динамику изменения параметров во времени. Для этого необходимо воспользоваться инструментом «Информация об узле или элементе». После чего в появившемся окне «Информация об узле» перейти во вкладку Динамика+ и выбрать интересующее направление перемещений (в случае рассматриваемого примера – это X), в результате чего отобразятся соответствующие графики.

На рис. 6 представлены графики изменения перемещений, скоростей и ускорений для узлов ригеля рамы. Из меню просмотра информации также возможно выгрузить данные графики в форматах *.xlsx* и *.csv* для дальнейшей работы в программном продукте MS Excel или аналогичных.

Для верификации расчета необходимо сравнить полученные перемещения узлов системы (рис. 7) с представленными в первоисточнике [4] (см. рис. 8).

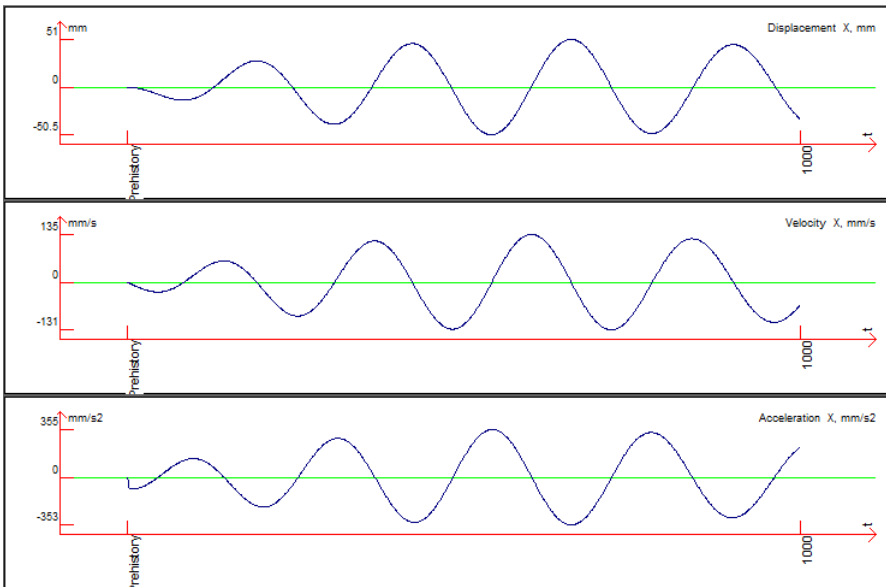


Рис. 6. Графики изменения параметров во времени (сверху вниз: перемещение, скорость, ускорение)

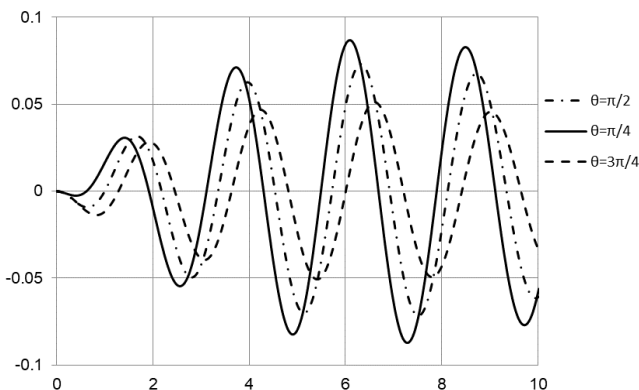


Рис. 7. Изменение перемещений во времени по результатам расчета

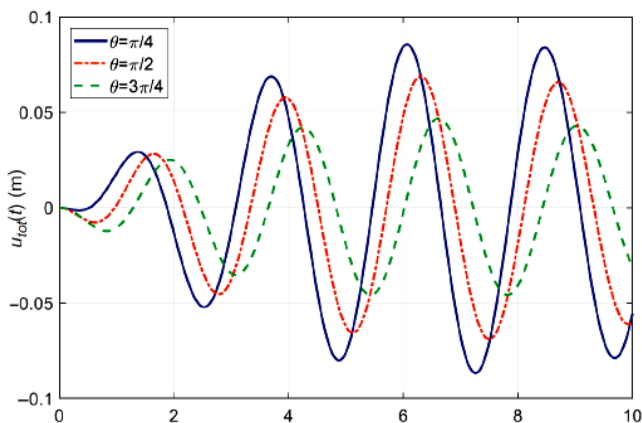


Рис. 8. Изменение перемещений во времени согласно [4]

Выводы

К сожалению, в первоисточнике не представлены численные значения полученных перемещений, а приводится лишь их качественный вид. Однако анализируя рисунки 7–8, выполненные в одинаковых координатах, можно прийти к выводу о достаточной сходимости результатов расчета и работоспособности рассмотренной методики. Данная методика может быть полезна для использования в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки «Строитель-

ство», а также быть полезной практикующим инженерам, выполняющим расчеты зданий и сооружений на сейсмические воздействия.

Список источников

1. Сейсмостойкое строительство зданий: Учебное пособие для вузов / Под ред. И. Л. Корчинского. М.: Высшая школа, 1971. 320 с.
2. Амосов А. А., Синицын С. Б. Основы теории сейсмостойкости сооружений: Учебное пособие для вузов. М-во образования Рос. Федерации. 2-е изд., перераб. и доп. М.: изд-во АСВ, 2010. 134 с.
3. Динамический расчет сооружений на специальные воздействия (Справочник проектировщика) / Под ред. Б. Г. Коренева, И. М. Рабиновича. М.: Стройиздат, 1981. 216 с.
4. Katsikadelis J. T. Dynamic Analysis of Structures. 1st edition. Academic Press, 2022. 808 p.
5. Запись видео-доклада «Новое в расчетах на сейсмические воздействия ЛИРА-САПР 2021». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=D9VUE2HCgMg> (Дата обращения: 10.11.2022).
6. Клаф Р., Пензен Д. Динамика сооружений / Пер. с англ. М.: Стройиздат., 1979. 320 с.

УДК 519.246.8+ 66.012.37

РАЗРАБОТКА ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ПОЛНОГО ПЛАНОВОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Карацев С. Т.¹, студент
Моураова А. Э.², студентка
Гуриева Л. М.³, канд. техн. наук, доцент

*¹⁻³Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ*

***Аннотация.** Краткосрочное прогнозирование электропотребления является необходимым условием эффективного управления энергосистемой предприятия. Для решения данной задачи применяют линейные модели. В данном исследовании было выявлено, что для прогнозирования больших объемов электропотребления эффективнее использовать экспоненциальную модель. Произведена оценка качества прогнозов на тестовой выборке. Разработаны модели краткосрочного прогнозирования планового суточного электропотребления для*

субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) «на сутки вперед». Проведен сравнительный анализ используемых методов и сделан вывод о преимуществе экспоненциальной модели.

Ключевые слова: линейная регрессия, регрессионное моделирование электропотребления, прогнозирование суточного электропотребления, экспоненциальная модель, краткосрочное прогнозирование электропотребления.

DEVELOPMENT OF AN EXPONENTIAL MODEL FOR SHORT-TERM FORECASTING OF THE VOLUME OF TOTAL PLANNED ELECTRICITY CONSUMPTION

Karatsev S. T., Mouraova A. E., Gurieva L. M.

Abstract. Short-term forecasting of electricity consumption is a prerequisite for effective management of the company's energy system. Linear models are used to solve this problem. In this study, it was revealed that it is more efficient to use an exponential model to predict large volumes of electricity consumption. The quality of forecasts was evaluated on a test sample. Models of short-term forecasting of planned daily electricity consumption for subjects of the wholesale electricity and capacity market have been developed "for the day ahead." A comparative analysis of the methods used is carried out and a conclusion is made about the advantage of the exponential model.

Keywords: linear regression, regression modeling of electricity consumption, forecasting of daily electricity consumption, exponential model, short-term forecasting of electricity consumption.

Введение

Регрессионный анализ – метод моделирования измеряемых данных и исследования их свойств [1]. Данные состоят из пар значений: зависимой переменной и независимой переменной. Параметры модели подбираются таким образом, чтобы минимизировать функцию потерь (чаще всего функцию Гаусса). Предполагается, что зависимая переменная может быть выражена через независимые и некоторой случайной величины ε . Регрессионный анализ используется для прогноза, анализа временных рядов, тестирования гипотез и выявления скрытых взаимосвязей в данных.

Временной ряд или ряд динамики – последовательность каких-либо параметров исследуемого процесса, собранных в разные моменты времени [2].

Основная цель анализа временного ряда – построить прогноз значений на будущий период и понять, под воздействием каких факторов формируется значение временного ряда.

Прогнозирование тесно связано с планированием и используется для эффективного принятия решений. Прогнозирование может дать ответ на вопрос: что вероятнее всего ожидать в будущем относительно исследуемого процесса или что необходимо сделать, чтобы достичь заданного состояния исследуемого объекта прогнозирования.

Разработка математических моделей и их обсуждение

Применение математических моделей будет показано на примере решения задачи краткосрочного прогнозирования объема полного планового электропотребления для субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности.

Для разработки прогнозных моделей необходимо передать им в качестве входных параметров преобработанный набор данных. К преобработке относят:

1. Интеллектуальный анализ данных. Он включает в себя поиск неочевидных зависимостей между факторами и целевым переменной.

2. Отбор независимых переменных. Комплекс решений для понижения размерности матрицы входных значений: удаление факторов с малым значением дисперсии, борьба с мультиколлинеарностью и т. д. [3].

3. Разделение выборки на тренировочную и тестовую. На тренировочной обучают модель, а на тестовой проверяют ее качество. Для данной задачи 80 % данных пришлось на тренировочную выборку и 20 % – на тестовую.

4. Стандартизация. Под стандартизацией понимают этап преобработки данных к определённому формату и представлению, которые обеспечивают их корректное применение в многомерном анализе, совместных исследованиях, сложных технологиях аналитической обработки.

После проведения преобработки были получены линейная и экспоненциальная модели. Для того чтобы оценить качество моделей, необходимо вычислить регрессионные метрики качества.

• *MAE* (Mean Absolute Error) – средняя абсолютная ошибка, вычисляется по формуле:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i|}{n};$$

• *MAPE* (Mean Absolute Percentage Error) – средняя абсолютная процентная ошибка, вычисляется по формуле:

$$MAPE = 100\% \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{|y_i|} [4];$$

• Adjusted R^2 – скорректированный коэффициент детерминации, вычисляется по формуле:

$$1 - (1 - R^2) \frac{(n-1)}{(n-k)},$$

где $R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$, $SS_{res} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$, $SS_{tot} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$ [5];

где \hat{y}_i – вектор прогнозных значений;

y_i – вектор фактических значений;

n – количество наблюдений в выборке;

k – число факторов модели.

Метрики были сведены в табл. 1.

Таблица 1

Метрики моделей

Показатель	Линейная модель		Экспоненциальная модель	
	Train	Test	Train	Test
<i>MAE</i>	4485,059	4474,432	4364,876	4129,789
<i>MAPE</i>	0,232	0,232	0,226	0,214
R^2_{adj}	0,988	0,985	0,989	0,986

Для наглядного представления качества прогноза можно построить графики (рис. 1, рис. 2), на основании которых можно сделать вывод – экспоненциальная модель справилась лучше с прогнозированием объема полного планового электропотребления, чем линейная.

Заключение

С целью повышения качества краткосрочных прогнозов объема полного планового электропотребления главным образом необходимо повышать релевантность признакового пространства модели прогнозирования. Этого можно добиться, во-первых, за счет включения в признаковое пространство модели информации, учитывающей особенности технологического процесса предприятий (например, за счет анализа и учета заявок на электропотребление крупных энергетических объектов). Во-вторых, может быть осуществлено более «тонкое» моделирование колебаний электропотребления за счет исследования

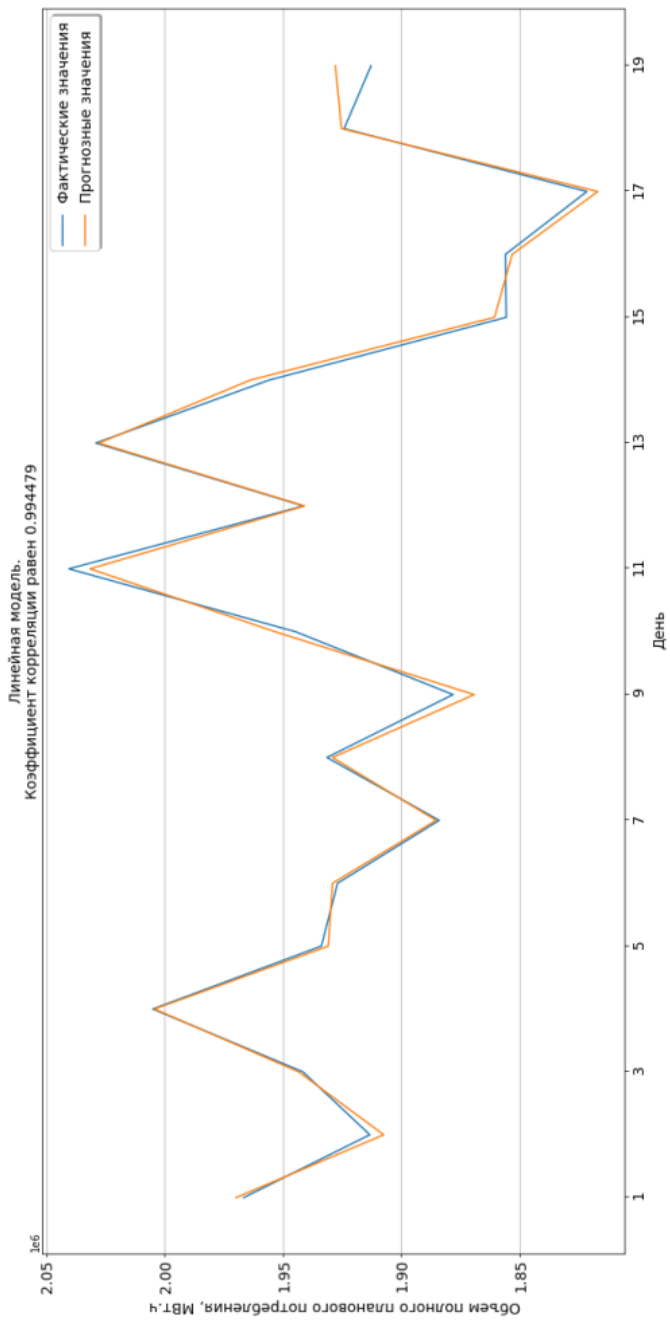


Рис. 1. График линейной модели

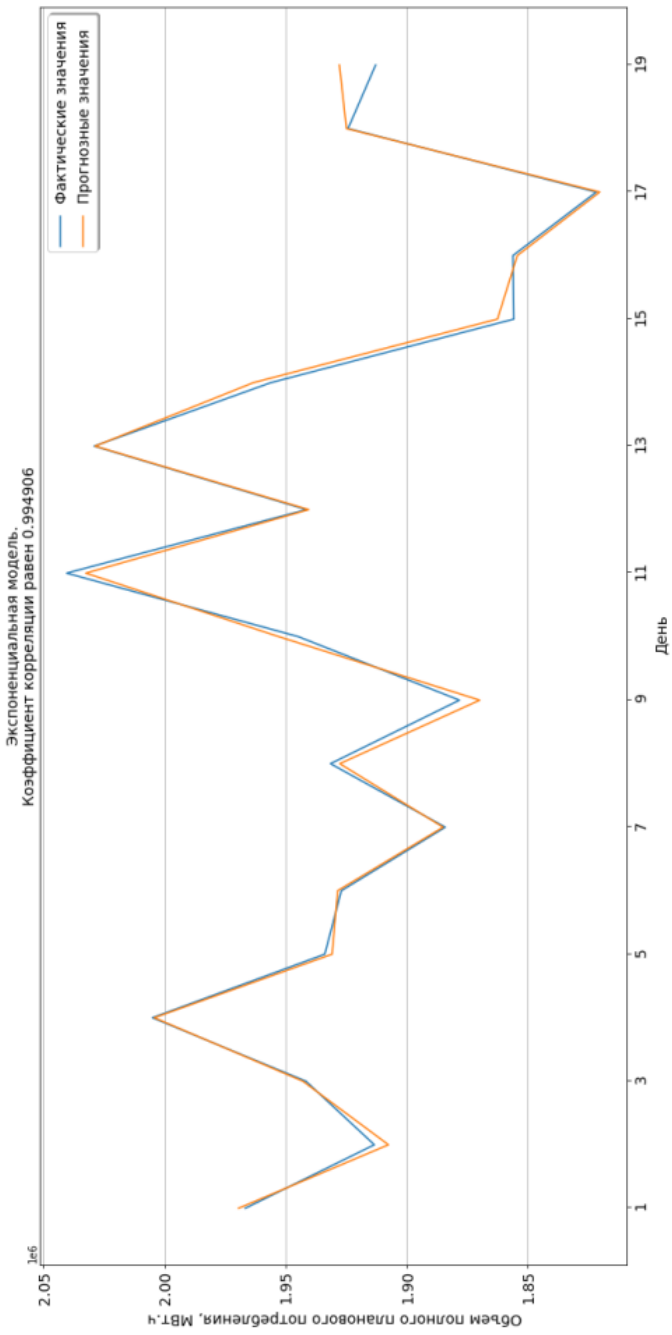


Рис. 2. График экспоненциальной модели

влияния и учета дополнительных факторов (например, метеорологические данные, социально значимые события и т. п.).

Использование экспоненциальной функции для моделирования процессов является эффективным при прогнозировании больших величин, ввиду логарифмирования целевой переменной, которое способствует уменьшению ее дисперсии и размаха.

Список источников

1. Machine Learning.ru. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Регрессионный_анализ (Дата обращения: 07.10.2022).

2. Центр статистического анализа. URL: <https://www.statmethods.ru/statistics-metody/modeli-vremennykh-ryadov/#:~:text=Анализ временных рядов> (Дата обращения: 07.10.2022).

3. Карацев С. Т., Дзгоев А. Э. Моделирование вибрации подшипника компрессора с помощью ансамблевых методов машинного обучения // Современные тенденции развития информационных технологий в научных исследованиях и прикладных областях. Владикавказ, 2022 г. С. 109–114.

4. https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Оценка_качества_в_задачах_классификации_и_регрессии (Дата обращения: 07.10.2022).

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Коэффициент_детерминации (Дата обращения: 07.10.2022).

УДК 699.84

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ

Кулов Р. П.¹, канд. техн. наук, доцент, почётный строитель РФ
Кулова Х. Р.², архитектор
Кулов А. Р.², инженер-строитель

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

²Строительная компания СТК-59, г. Владикавказ

Аннотация. В статье представлены конструктивные решения полной изоляции строительных объектов от наиболее разрушительных горизон-

тальных сейсмических колебаний, устранения воздействий горизонтальных инерционных сил на строительный объект. Дан принцип работы этих конструктивных решений, позволяющих осуществить эффективную сейсмостойкость как отдельных строительных объектов – зданий, сооружений, так и сейсмостойкость части городской застройки – микрорайона, а также использовать этот принцип для фиксации и записи сейсмических колебаний.

Ключевые слова: сейсмические колебания, строительный объект, сейсмоизоляция, сейсмостойкий мост, вантовое покрытие, резервуар, микрорайон, лабораторные испытания.

IMPROVING THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF BUILDING STRUCTURES, BUILDINGS, STRUCTURES

Kulov R. P., Kulova Kh. R., Kulov A. R.

Abstract. *The article presents constructive solutions for the complete isolation of construction objects from the most destructive horizontal seismic vibrations, due to the elimination of the impact of horizontal inertial forces on the construction object. The principle of operation of these design solutions is given, which allows for effective seismic resistance of both individual construction objects: buildings, structures, and the seismic resistance of a part of urban development – a microdistrict, as well as using this principle for fixing and recording seismic vibrations.*

Keywords: *seismic vibrations, construction object, seismic insulation, earthquake-resistant bridge, cable-stayed coating, reservoir, microdistrict, laboratory tests.*

Строительные конструкции зданий и сами здания, сооружения можно совершенствовать постоянно, так как анализ конструктивных решений и практика строительства выявляют определенные их недостатки и пути улучшения их эксплуатационных характеристик не ограничены.

Покрытия зданий в конструктивном отношении весьма разнообразны, как разнообразны и виды зданий. Особую группу составляют большепролетные покрытия, среди которых можно выделить вантовую (ванта – металлический трос) систему, перекрывающую значительные пролёты. Известные в практике строительства одноярусные вантовые конструкции с разомкнутым опорным контуром (опорный контур – балка для опирания вант) применяют для наиболее распространённой прямоугольной в плане формы здания [1]. Недостатком существующего конструктивного решения является то, что оно требует дополнительных конструктивных мероприятий для восприятия распора, создаваемого вантами. Восприятие этого распора различно, но осуществляется обычно за счёт металлических оттяжек, заанкеренных в грунт и рассчитанных на противодействие выдёргивающей силе

и расположенных вдоль продольных стен прямоугольного в плане здания. Дополнительные системы оттяжек с анкерами в грунте в виде бетонных массивов, винтовых свай, тарельчатых упоров (к примеру, тарельчатый анкер диаметром 9000 мм, заглублённый в землю на 11 м) и т. п., особенно усложнённых при слабых грунтах основания, делают вантовую конструкцию громоздкой, трудоемкой в изготовлении с повышенным расходом материала. При этом затрудняется конструирование наружных стен или их вынужденно выполняют наклонными, в соответствии с наклоном оттяжек. Это усложняет и архитектурное решение фасада здания, сооружения.

Названные недостатки можно устранить, если осуществить погашение распора, создаваемого вантами, внутри самой конструкции. Для этого предлагается [2]:

а) установить каждую ванту в проектное положение, то есть ванта свободно пропущена (не закреплена) в отверстиях железобетонного опорного контура, базы колонны с контрфорсом, бетонного пола и оба конца ванты состыкованы;

б) после натяжения ванты оба конца ванты закрепить друг с другом, образуя тем самым замкнутую нить в виде прямоугольного кольца по периметру поперечного сечения здания, сооружения.

Сверху на горизонтальный участок ванты опираются железобетонные плиты покрытия с изолирующими слоями и обеспечивают необходимую жесткость покрытия, к вертикальным участкам ванты можно крепить наружные стены. При воздействии на несущую ванту вертикальной нагрузки от плит покрытия и горизонтальной нагрузки от наружных стен происходит перераспределение усилий равномерно по всей ванте.

Дополнительные сложности возникают у строителей при сооружении зданий в особых условиях: на просадочных грунтах, в районах вечной мерзлоты, в сейсмических районах и т. д.

Наиболее неблагоприятны и опасны сейсмические воздействия. В этом можно убедиться, если взглянуть на мрачную историческую хронологию катастроф в мире от колебаний земли. Разрушается и гибнет всё.

Для строительства в сейсмических районах существует определённый набор наработанных мероприятий, которые позволяют искусственным сооружениям противостоять по мере возможности разрушительным сейсмическим колебаниям. Эти антисейсмические мероприятия касаются как объёмно-планировочных, так и конструктивных решений, что и отражено в нормах проектирования. Ведётся поиск эффективных решений, совершенствуются конструкции. Немало по этой

теме выдано авторских свидетельств и патентов, немало различных инженерных решений по усилению зданий, сооружений, а также разнообразных демпферов для уменьшения воздействия сейсмических колебаний на здания. Однако они работоспособны в определенных пределах, а сейсмические воздействия не всегда тождественны инженерным, научным прогнозам. И вновь катастрофа, и снова трагедия.

При сейсмических воздействиях горизонтальные колебания рождают разрушительные горизонтальные инерционные силы, и чем интенсивнее эти колебания (скорость, ускорение), тем более разрушительны инерционные силы. Единственное спасение от этого кошмара – возможно полная изоляция строительного объекта от горизонтальных колебаний, следовательно, от инерционных сил. Закономерен вопрос: каким образом?

Наше конструктивное решение [3] позволяет воздействие горизонтальных сейсмических колебаний на здание свести практически на нет (об этом мы ранее писали в статье). Принцип работы его не сложен и практически осуществим. Вкратце суть этого конструктивного решения: между строительным объектом и грунтом основания расположена сейсмоизолирующая платформа, состоящая из двух горизонтально установленных плит с горизонтальным свободным зазором между ними, образованным за счёт расположенных в зазоре в индивидуальных ячейках металлических опорных шаров, которые могут свободно прокатываться в своих ячейках. Радиус круговых ячеек больше величины сейсмического перемещения грунта. Нижняя плита (назовём её "Земля") платформы опирается на грунт основания, на верхнюю плиту (плита «Здание») опирается строительный объект, а между подземной частью здания и окружающим грунтом предусмотрен зазор вертикальный, шириной больше, чем величина сейсмического перемещения грунта. При сейсмических колебаниях нижняя плита платформы перемещается вместе с грунтом, опорные шары свободно прокатываются в ячейках, верхняя плита и строительный объект остаются в состоянии покоя.

Это конструктивное решение материализовано и зафиксировано в лаборатории кафедры «Строительные конструкции» СКГМИ при активном участии студентов специальности ПГС, проявивших интерес к этой теме.

В итоге, создано устройство [4], имитирующее горизонтальные сейсмические колебания, изготовлены модели такого сейсмостойкого здания и сейсмостойкого моста, проведены лабораторные испытания этих моделей, снят нами 16 минутный видеofilm проведённых испытаний.

Ход испытания на стенде для исследования сейсмостойкости строительных объектов на горизонтальные колебания: включён элек-

тормотор, плита "Земля" совершает возвратно-поступательные перемещения с различной скоростью и ускорением, имитируя "сейсмические" горизонтальные колебания с горизонтальными инерционными силами в себе, шары в ячейках прокатываются в соответствие с колебаниями плиты "Земля", верхняя плита "Здание" с моделью строительного объекта и установленным на нем точным естественным датчиком колебаний в виде стакана, до краев заполненного водой, остаются в состоянии покоя. В кадрах видео читаются строки о происходящем: "Под ним беснуется земля, а он, как прежде, неподвижен". Эффект удивительный, буквально "не верь глазам своим". Да, парадоксален тот эффект: ведь, на земле стоит объект, но почему Земля колеблется, он – нет? То фокус, видимо, «О, нет, – на это следует ответить, – в шарах, в зазоре весь секрет. Зазор и шар – вот тот дуэт, который скажет – «катастрофам – НЕТ!»

Если это так, если можно "укротить" колебания, то может быть, следует откорректировать и антисейсмические мероприятия СНиП?

Разработана также конструкция сейсмостойкого моста [5], лабораторные испытания модели этого моста можно увидеть в вышеназванном видео. Конструктивное решение трубопровода [6] позволит предохранить от разрушения нефтегазопровод при сейсмических воздействиях, не допустить экологическое загрязнение и потерю ценного добытого продукта, а сейсмостойкость резервуара [7] также предотвратит деформацию этого хранилища и, следовательно, утечку и возгорание опасных жидких продуктов.

Разработано каркасное здание [8], которое может быть использовано для зданий и сооружений в регионах с повышенной сейсмической активностью и слабыми грунтами оснований, а двухпоясная вантовая конструкция, то есть вантовая ферма [9] – в качестве несущей конструкции покрытия большепролетных круглых в плане зданий, строящихся в сейсмоопасных районах.

Сейсмостойкая шахтная пусковая установка [10] возможно заинтересует оборонную отрасль. Применение атомной энергии в мирных целях – большое достижение ученых, но «мирный атом», к сожалению, не всегда миролюбив, как известно. Его капризы разнообразны и последствия трагичны. Но, думается, что без опасений можно строить атомные электростанции в сейсмических районах [11].

Интересно, что (при наличии чего-то неподвижного) во время сейсмического проявления это неподвижное может служить "местом нуля" или неподвижным началом отсчёта записи колебаний без «дрейфа нуля», то есть прибором-сейсмографом [12].

Даже сейсмостойкое здание, неподвижное само по себе при горизонтальных колебаниях, может выполнять дополнительные функции регистратора сейсмических колебаний окружающего его грунта [13].

Выше рассматривалась суть изоляции отдельного строительного объекта от горизонтальных сейсмических колебаний. Но, если возможно осуществить принцип такой сейсмостойкости одного здания или сооружения, то можно по тому же принципу создать сейсмостойкие здания и их инженерные коммуникации уже в некоторой части городской застройки, к примеру, создать сейсмостойкий микрорайон [14], в котором жители его будут в полной безопасности, даже при значительных сейсмических проявлениях. В итоге – нет разрушений, нет трагедий. А если и это возможно для части городской застройки, то логично осуществить эту возможность для всей новой городской застройки.

Мы представили конструктивное решение полной изоляции здания, сооружения от горизонтальных сейсмических колебаний за счёт опорных шаров, расположенных в горизонтальном конструктивном зазоре между нижней фундаментной плитой и верхней плитой, на которой базируется строительный объект. А может быть такое, что горизонтальный конструктивный зазор между этими плитами есть, а в зазоре шаров нет и не только шаров, а, вообще, ничего нет (визуально ничего нет) и при этом здание не подвержено горизонтальным колебаниям? Возможно ли это? Возможно, если нижняя поверхность верхней железобетонной плиты и верхняя поверхность нижней железобетонной плиты представляют собой магниты и выполнены из сильнодействующих постоянных магнитов, например, ниодимовых и, конечно, обращены одноимёнными полюсами друг к другу [15]. В этом случае, вместо зримых опорных шаров работают загадочные невидимые магнитные силы, силы отталкивания.

Чертежи описанных выше конструкций даны в опубликованных материалах, представленных в "Списке источников".

Строительная отрасль весьма многогранна и, разумеется, в ней всегда будет актуально улучшение качества, как строительных конструкций, так и в целом самих зданий, сооружений.

Список источников

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том 4. Общественные здания: Учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1977.
2. Однопоясная вантовая конструкция здания / Р. П. Кулов. Пат. № 2781984. Оpubл. 21.10.2022. Бюл. № 30.

3. Сейсмостойкое здание / Р. П. Кулов, А. Р. Кулов. Пат. № RU 2428550. Оpubл. 10.09.2011.
4. Стенд для исследования сейсмостойкости сооружения при горизонтальных колебаниях / Р. П. Кулов, А. Р. Кулов, А. Г. Цкаев, Х. Р. Кулова, Г. В. Габеев. Пат. № RU 139154. Оpubл. 10.04.2013. Бюл. № 10.
5. Сейсмостойкий мост / Р. П. Кулов, Х. Р. Кулова, А. Р. Кулов. Пат. № RU 2537716. Оpubл. 10.01.2015. Бюл. № 1.
6. Сейсмостойкий трубопровод / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2600228. Оpubл. 20.10.2016. Бюл. № 29.
7. Сейсмостойкий резервуар для хранения токсичных и взрывопожароопасных продуктов / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2734751. Оpubл. 23.10.2020. Бюл. № 30.
8. Сейсмостойкое каркасное здание / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2693100. Оpubл. 01.07.2019. Бюл. № 19.
9. Вантовое покрытие для сейсмически опасных районов / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2780895. Оpubл. 04.10.2022. Бюл. № 28.
10. Шахтное сооружение пусковой установки повышенной сейсмостойкости / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2743724.
11. Реакторное отделение АЭС повышенной сейсмостойкости / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2753764. Оpubл. 23.08.2021. Бюл. № 24.
12. Сейсмограф / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2727550. Оpubл. 22.07.2020. Бюл. № 21.
13. Сейсмостойкое здание / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2776544. Оpubл. 22.07.2022. Бюл. № 21.
14. Сейсмостойкий структурный элемент жилой застройки микрорайона / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2758329. Оpubл. 28.10.2021.
15. Сейсмостойкое здание / Р. П. Кулов. Пат. № RU 2767819. Оpubл. 22.03.2022. Бюл. № 9.

УДК 624.04

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗДАНИЙ ПРИ ОСОБЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Тагиров Т. А.¹, магистрант; tagirovv_timur@mail.ru
Трёкин Н. Н.², д-р техн. наук, профессор

*^{1,2}Национальный исследовательский московский
государственный строительный университет, г. Москва*

***Аннотация.** Особые нагрузки являются наиболее непредсказуемыми и опасными для зданий и сооружений, поэтому обеспечение надежности от*

их воздействий является важным направлением строительной науки. Напомним, что к особым воздействиям относят: сейсмические воздействия, пожары, взрывы, прогрессирующее обрушение, аварии оборудования, экстремальные климатические воздействия.

Ключевые слова: надежность, особые воздействия, сейсмостойкость, сейсмические зоны, аутригер.

ENSURING THE RELIABILITY OF BUILDINGS UNDER SPECIAL IMPACTS

Tagirov T. A., Trekin N. N.

Abstract. *Special loads are the most unpredictable and dangerous for buildings and structures, so ensuring reliability from their effects is an important area of building science. Recall that special impacts include: seismic impacts, fires, explosions, progressive collapse, equipment failures, extreme climatic impacts.*

Key words: *reliability, special effects, seismic resistance, seismic zones, outrigger.*

Поскольку сейсмические зоны занимают почти 1/3 территории РФ, очень важным является развитие мер по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений. Помимо мер, описанных в СП 14.13330.2018, все большее распространение получают здания с аутригерами. Это конструкции, состоящие из аутригеров – распорок, ядра, внешних колонн. Конструкции такого вида (рис. 1) хорошо сопротивляются горизонтальному сдвигу, что позволяет их также использовать в сейсмических районах, что мы можем видеть на примере стран Юго-восточной Азии. Аутригерная конструкция также хорошо сопротивляется ветровым нагрузкам, что очень актуально в районах с ветровой нагрузкой.

К недостаткам аутригера можно отнести: влияние на свободные пространства объекта, дороговизну технологии и сложность монтажа [1].

Также высотные здания проектируют сложной формы, что позволяет им лучше сопротивляться воздействию ветра, но в сейсмических зонах такое решение не может быть использовано, поскольку здания сложной формы подвергаются дополнительным крутильным воздействиям, что резко увеличивает их повреждаемость от сейсмической нагрузки.

В случае, если здание расположено в зоне с повышенной сейсмичностью и ураганными ветрами, можно использовать инерционный демпфер, как это было сделано в «Тайбэй 101». Инерционный демпфер

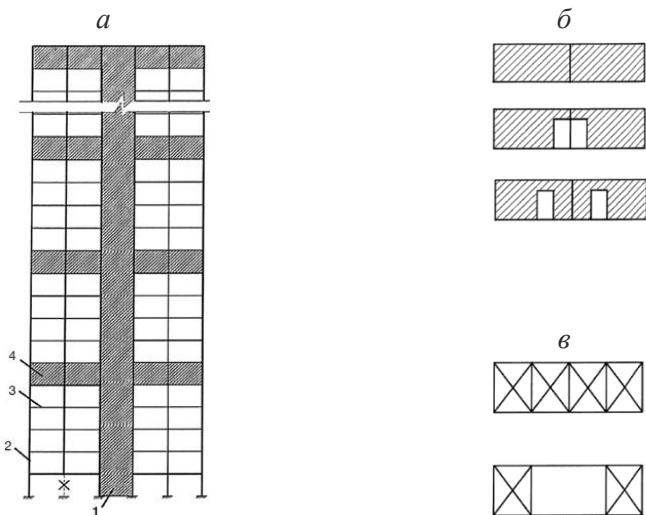


Рис. 1. Схема расположения аутригерных конструкций (а) и типы этих конструкций сплошного (б) или сквозного (в) сечения: 1 – ядро жесткости; 2 – колонны; 3 – ригели; 4 – аутригерная конструкция

представляет собой крупный бетонный шар, установленный на 87-м этаже с помощью пружинных механизмов. В основе технологии лежит инерция. Ее свойство используется для снижения частоты колебаний – в то время, как в верхней части здания начинается перемещение, демпфер двигается в противоположную сторону (рис. 2) [2]. Создание инерционного демпфера – дорогая технология, которая имеет скорее единичный характер, поэтому говорить о ней в контексте массового строительства экономически невыгодно.

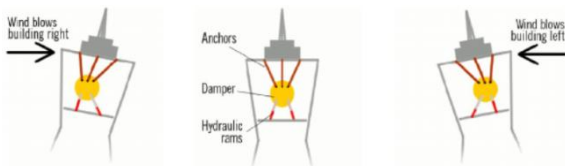


Рис. 2. Схема работы инерционного демпфера

Для массового строительства предусмотрены меры, указанные в СП 14.13330.2018 и СП 385.1325800.2018. Среди мер, направленных на защиту зданий, предлагаются такие как:

- удовлетворение каменной кладки условиям симметрии и равномерного распределения жесткостей и масс;
- нормативное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам должно быть в пределах $1,8 \text{ кг/см} > R > 1,2 \text{ кг/см}$;
- узлы пересечения стен армировать сеткой, через 4 ряда кладки по высоте;
- кирпичные перегородки длиной не более 3 м крепить к перекрытиям с шагом 3 м;
- с целью предотвращения возможных аварий предусматриваются гибкие (податливые) и герметичные соединения между энергопроводящими инженерными коммуникациями внутри сооружения и магистральными инженерными системами в грунтовом массиве, в котором они проложены;
- дверные и оконные проемы в каменных стенах лестничных клеток при расчетной сейсмичности 8–9 баллов должны иметь, как правило, железобетонное или металлическое обрамление.

В практике многие меры, описанные в СП 14.13330.2018, игнорируются. Как, например, при строительстве здания на рис. 3. На рис. 3а видно, что не соблюдается рядность кладки, также присутствуют сквозные швы по высоте конструкции. На рис. 3б видно, что превышает допустимое значение толщины шва – 15 мм.

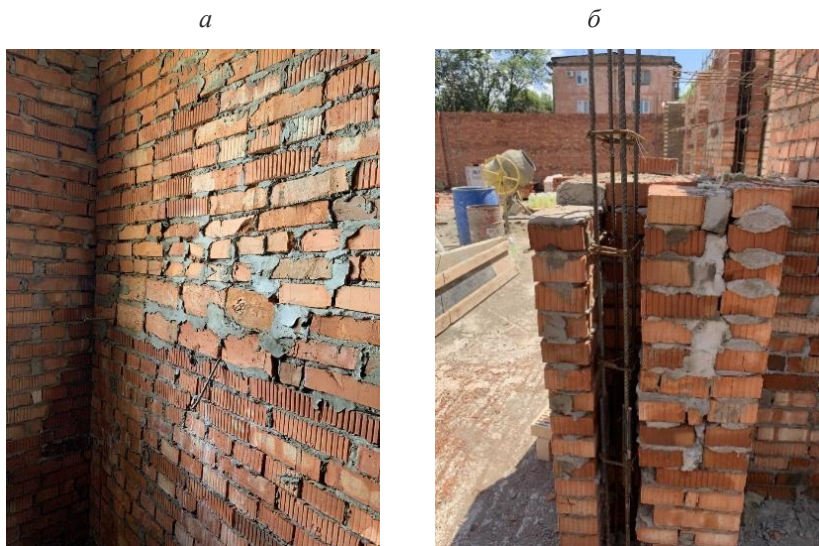


Рис. 3. Пренебрежение нормами устройства каменной кладки

Очевидно, что строительная наука в части учета и разработки мероприятий по повышению сейсмостойкости уже имеет значительный опыт. Но тем не менее необходим поиск новых инженерных решений с точки зрения надежности, доступности (удобства) исполнения, качества и финансовых затрат.

Список источников

1. Карамышева А. А., Колотиенко М. А. Ауригеры высотных зданий // Инженерный вестник Дона. 2018. № 3.
2. Аганова А. Ю., Комарова Н. Д. Инерционный демпфер – сердце Тайбэя 101 // Инновационная наука. 2015.

УДК 69.04

ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ПРОЗРАЧНЫХ МОДЕЛЕЙ

Тибитов В. И.¹, канд. техн. наук, доцент
Загалова Л. А.², ст. преподаватель
Цораев Э. Ч.³, студент
Сагирова О. С.⁴, магистр

¹⁻⁴Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. Целью работы являлось определение распределения напряжений в системе из нескольких трещин при различных условиях нагружения, с учетом их взаимного влияния.

Ключевые слова: коррозия, стресс-коррозия, магистральный газопровод, напряженное состояние, упругая энергия, поверхностная трещина.

OPTICAL METHOD FOR DETERMINING STRESSES USING TRANSPARENT MODELS

Tibilov V. I., Zagalova L. A., Tsoraev E. Ch., Sagirova O. S.

Abstract. The aim of the work was to determine the stress distribution in a system of several cracks under different loading conditions, taking into account their mutual influence.

Keywords: *corrosion, stress corrosion, gas main pipeline, stress state, elastic energy, surface crack.*

Поляризационно-оптические методы применяют для анализа НДС исследуемых объектов на основе измерения оптических параметров прозрачных материалов, обладающих ярко выраженным физическим свойством, так называемой оптической чувствительностью (например, к механическим напряжениям).

В основе всех поляризационно-оптических методов лежит явление искусственного двойного лучепреломления, заключающееся в том, что прозрачные материалы под воздействием механических напряжений становятся оптически анизотропными.

Для реальных конструкций, имеющих даже незначительное отклонение от классической формы, получить картину распределения напряжений вокруг трещин расчетным путем (даже в случае простейшей нагрузки) практически невозможно. Поляризационно-оптический метод исследования напряжений на прозрачных моделях из оптически чувствительных материалов (метод фотоупругости) позволяет получать распределение и величину напряжений в элементах сооружений любой формы и размера [1]:

$$\Gamma = Cd(\sigma_1 - \sigma_2). \quad (1)$$

Это основной закон фотоупругости (закон Вертгейма), выражающий количественную связь между оптическим эффектом и разностью главных напряжений. Коэффициент C зависит от физических свойств материала и длины волны применяемого света, имеет размерность, обратную напряжению.

При использовании в качестве источника белого света получают цветные полосы, называемые изохромами.

Полоса есть также геометрическое место точек с постоянной величиной разности главных напряжений σ_1 и σ_2 . Так как наибольшее касательное напряжение равно $\tau_{max} = (\sigma_1 - \sigma_2)/2$, то полоса является геометрическим местом точек, имеющих одну и ту же величину наибольшего касательного напряжения.

В цветной картине полос можно легко установить источник и сток полос, так как эти места в картине полос никогда не бывают черными и порядок изохром увеличивается, если идти в направлении от желтого к красному и зеленому.

Самым первым и простым способом определения численного значения $\sigma_1 - \sigma_2$ по картине изохром, полученных в белом свете,

является использование шкалы цветов. Касательное напряжение, вызывающее определенную окраску любого порядка прямо пропорционально этому порядку, то есть:

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_1}{2} = Gn, \quad (2)$$

где G – постоянная, которая может быть названа ценой окраски модели.

Эта величина аналогична цене полосы и представляет собой величину наибольшего касательного напряжения, вызывающего изменение в цвете от одного порядка до другого.

Целью работы являлось определение распределения напряжений в системе из нескольких трещин при различных условиях нагружения, с учетом их взаимного влияния. Определялось расстояние на котором трещины начинали испытывать взаимное влияние, устанавливалась корреляция данной величины с их относительными размерами, расстоянием между вершинами, коллинеарностью, уровнем и двухосностью нагружения. Главной задачей проводимых экспериментов является определение степени применимости теоретических формул, описывающих кинетику объединения микротрещин, при описании реальных процессов, происходящих при разрушении пластичного материала, пораженного микротрещинами при воздействии высокого уровня напряжений. Основываясь на основном законе фотоупругости [1] в приемлемом приближении можно применять зависимости, полученные на одном материале к другому, заменяя соответствующие коэффициенты.

В данной работе использовалась поляризационно-проекционная установка ГПТУ-5, состоящая из 3-х основных частей: поляризатора, нагрузочного устройства и анализатора.

На первом этапе эксперимента была смоделирована одиночная статическая трещина в соответствии с методикой, изложенной в работе [2]. Модель представляет собой прямоугольную плоскую пластину.

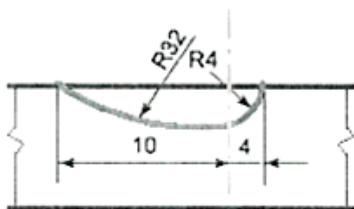


Рис. 1. Геометрия надреза

Характерной особенностью данного образца является различный радиус кривизны в вершинах надреза, что достигается с помощью специально разработанной формы резца (рис. 1). Такая форма нанесенного дефекта позволяет на одном образце моделировать развитие дефектов с различной геометрией и исключает влияние раз-

личных случайных факторов, неизбежно возникающих при многократном воспроизведении опытов и усложняющих процесс сравнения полученных результатов.

Исследования проводились в лаборатории оптики СКГМИ (ГТУ), согласно методикам, разработанным доцентом Ефимовым, с использованием исследованных под его руководством материалов.

В результате опытов была получена изохроматическая картина полей напряжений, свидетельствующая о линейной зависимости между соотношением эллиптических полуосей и концентрацией напряжений в вершине трещины.

Анализ полученных результатов подтверждает, что в площадках, перпендикулярных оси трещины, также возникают нормальные растягивающие напряжения σ_x . Причем максимальные их значения имеют место на некотором расстоянии от трещины (0,5–1 мм). По мере удаления от трещины σ_y сохраняется близким к максимальному на некотором расстоянии от трещины (см. рис. 2).

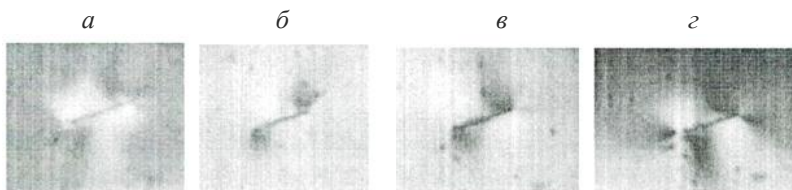


Рис. 2. Испытание модели с наведенной трещиной при двухосном напряженном состоянии:
 $a - P_x = 45 \text{ Н}, P_y = 15 \text{ Н}; б - P_x = 45 \text{ Н}, P_y = 22,5 \text{ Н};$
 $в - P_x = 50 \text{ Н}, P_y = 30 \text{ Н}; г - P_x = 45 \text{ Н}, P_y = 45 \text{ Н}$

С помощью резцов различных размеров и формы на фоточувствительную пластинку наносились надрезы, имитирующие трещины.

Использование резцов разной формы позволило наносить на фоточувствительную модель трещины различной длины и с различными коэффициентами концентрации в вершинах. Целью проведения эксперимента являлось моделирование наиболее характерных систем стресс-коррозионных трещин и получение оптической картины полей напряжений с учетом взаимного влияния этих трещин при разных уровнях и параметрах нагружения.

Анализ фотографий, полученных в ходе исследования роста стресс-коррозионных трещин в трубных сталях при циклическом на-

гружении позволил установить, что трещины, обладающие идентичными исходными параметрами, такими как длина и коэффициент концентрации в вершине, а также расположенные в зоне с одинаковым уровнем напряжения, в процессе циклического нагружения обладают различными скоростями роста. Все системы трещин были разделены на 3 группы:

- 1) нерастущие трещины;
- 2) трещины, стремящиеся объединиться в магистральную и обнаруживающие высокую степень куммулятивности процесса объединения;
- 3) трещины, имеющие тенденцию к замедлению роста по мере приближения друг к другу.

В ходе экспериментов исследовались изменения поля напряжений при последовательном появлении в зоне взаимного влияния магистральной трещины ряда микротрещин путем нанесения надрезов, имитирующих систему, состоящую из магистральной трещины и микротрещин, находящихся на различных расстояниях от вершины трещины (рис. 3).

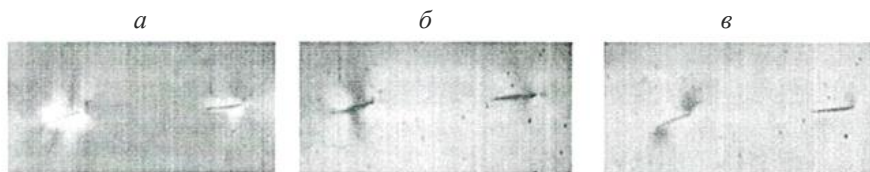


Рис. 3. Изохроматические картины полей напряжений в модели с двумя нанесенными надрезами (справа 1-го типа, слева 2-го типа):
а – $P_x = 50 \text{ Н}$, $P_y = 0 \text{ Н}$; *б* – $P_x = 50 \text{ Н}$, $P_y = 30 \text{ Н}$; *в* – $P_x = 50 \text{ Н}$, $P_y = 50 \text{ Н}$

Были получены и зафиксированы изохроматические картины полей напряжений в модели, из которых можно сделать вывод, что на расстояниях, превышающих $4l$, взаимного влияния трещин нет. Второй вывод из данных опытов – двухосность снижает концентрацию напряжений в вершинах одиночных трещин.

Чтобы проверить, на каком расстоянии начинает проявляться взаимное влияние трещин, на расстоянии $2l$ от надрезов были нанесены дополнительные надрезы. Из изохроматической картины полей напряжений (рис. 4) видно, что система из неглубокой трещины и коллинеарной ей маленькой трещины не оказывают взаимного влияния, а таких же параметров по поверхности системы из глубокой трещины и маленькой трещины оказывают взаимное влияние. Причем наиболь-

шие концентрации напряжений в вершинах надрезов и соответственно наибольшее взаимное влияние система из 2-х коллинеарных трещин оказывает при $\sigma_x / \sigma_y = 0,5$ и наименьшее при $\sigma_x / \sigma_y = 1$.

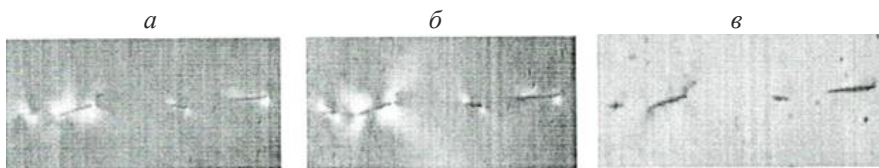


Рис. 4. Isoхроматические картины полей напряжений в модели при появлении на расстоянии $2l$ от надрезов маленьких надрезов (3-го типа):
a – $P_x = 50$ Н, $P_y = 0$ Н; *б* – $P_x = 50$ Н, $P_y = 30$ Н; *в* – $P_x = 50$ Н, $P_y = 50$ Н

Таким образом, было исследовано НДС образца с наличием цепи коллинеарных дефектов. Однако экспериментами, проведенными на смоделированном в СКГМИ образце из металлической трубы, были получены образцы стресс-коррозионного повреждения, характеризующегося наличием сети параллельных трещин разной величины, наличием большого количества микротрещин возле более крупных трещин. В результате воздействия циклической нагрузки, с течением времени, одни из этих трещин развиваются как магистральные, другие растут с гораздо меньшими скоростями, третьи не растут вовсе. Аналогичные результаты были зафиксированы многочисленными описаниями стресс-коррозионных разрушений, имевших место на магистральных газопроводах.

Учитывая вышеизложенное, на испытываемую модель были нанесены надрезы, моделирующие возникновение соосных неколлинеарных микротрещин вокруг магистральной трещины (рис. 5).

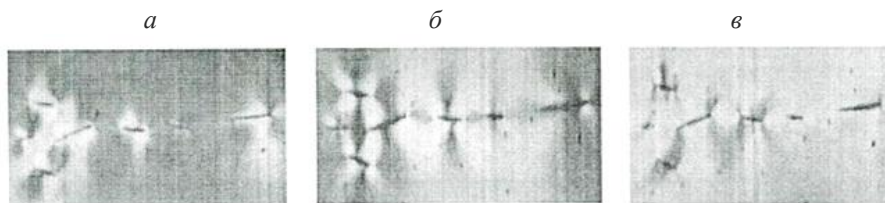


Рис. 5. Isoхроматические картины полей напряжений в модели при появлении неколлинеарных маленьких надрезов 3-го типа возле надреза 2-го типа:
a – $P_x = 50$ Н, $P_y = 0$ Н; *б* – $P_x = 50$ Н, $P_y = 30$ Н; *в* – $P_x = 50$ Н, $P_y = 50$ Н

Полученные результаты позволили проиллюстрировать зафиксированную при стресс-коррозионных испытаниях картину развития стресс-коррозионного разрушения, характеризующуюся зигзагообразным движением магистральной трещины. Как видно из рис. 5, это связано с тем, что наибольшее взаимное влияние параллельных трещин проявляется при расположении линии, соединяющей их вершины, под углом 45° к осям трещин. Вторым важным выводом является – двухосность нагружения, она увеличивает расстояние, на котором начинает проявляться взаимное влияние трещин, и усиливает концентрацию напряжений по линии этого влияния.

Наиболее значимыми результатами, полученными при проведении экспериментов на данной модели, являются:

1. Концентрация напряжений в вершине трещины линейно зависит от соотношения ее эллиптических полуосей;

2. Расстояние, на котором проявляется взаимное влияние трещин, зависит от концентрации напряжений в вершинах трещин, уровня напряжений в образце, коэффициента двухосности (σ_x / σ_y);

3. Влияние трещин друг на друга зависит не от размеров трещины, а от коэффициента концентрации напряжений в вершине.

4. Двухосность снижает концентрацию напряжений в вершине одиночной трещины, но усиливает напряженное состояние системы взаимно влияющих трещин.

5. Наибольшее взаимное влияние параллельных трещин проявляется при расположении линии, соединяющей их вершины под углом 45° к осям трещин.

6. Максимальное влияние трещин друг на друга и наибольшее превышение локальных напряжений в вершинах трещин над напряжениями в конструкции в целом происходит при $\sigma_x / \sigma_y = 0,5$.

Анализ полученных результатов

На рис. 6 наглядно видно, что между трещинами 1 и 2 взаимодействия нет (полудлина трещины меньше, чем расстояние между трещинами), а между трещинами 2 и 3 (расстояние равно полудлине главной трещины) прослеживается перекрытие зон концентраций напряжений.

На скорость роста трещины по глубине и по поверхности образца оказывает влияние изменение поля напряжений в вершине трещин, вследствие взаимного влияния. В перемычке между двумя трещинами уровень напряжений в металле трубы оказывается намного выше предела текучести, то есть возникают микропластические деформации,

что приводит к снижению скорости роста трещин по поверхности образца и ее увеличению по толщине. Наглядно это подтверждается экспериментально, при проведении испытаний с использованием фотоупругого материала. Как следует из экспериментальных данных, зоны напряженно-деформированных участков перекрываются и происходит увеличение локальных перенапряжений в вершинах трещин о чем свидетельствует изменение цвета в данных зонах.

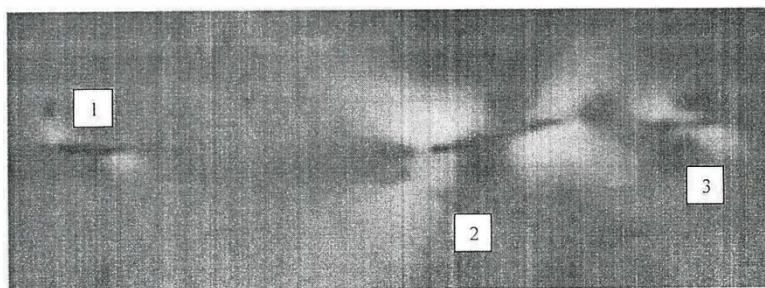


Рис. 6. Характер возмущений, вносимых тремя коллинеарными трещинами в поле напряжений пластины из фотоупругого материала при двухосном растяжении

Анализируя результаты проведенных исследований, можно заключить, что кинетика формоизменения трещины зависит как от размеров начального дефекта, так и от условий нагружения. Очевидно, что по мере роста трещины, уменьшение коэффициента формы a/l при изгибе связано с изменением нормальных напряжений по глубине исследуемого образца, которые, как известно, убывают по мере роста трещины. При более высоком уровне запаса упругой энергии возрастает скорость роста трещины по глубине, что приводит к увеличению коэффициента формы по сравнению с изгибной схемой нагружения, где запас упругой энергии ограничен [3].

На основе анализа полученных результатов были сделаны следующие выводы:

1. Концентрация напряжений в вершине трещины линейно зависит от соотношения ее эллиптических полуосей.
2. Расстояние, на котором проявляется взаимное влияние трещин зависит от концентрации напряжений в вершинах трещин, уровня напряжений в образце, коэффициента двухосности (σ_x / σ_y).
3. Влияние трещин друг на друга зависит не от размеров трещины, а от коэффициента концентрации в вершине.

4. Двухосность снижает концентрацию в вершине одиночной трещины, но усиливает напряженное состояние системы взаимно влияющих трещин.

5. Степень взаимного влияния трещин зависит от положения их осей. Максимальное влияние друг на друга оказывают параллельные трещины, вершины которых расположены под углом 45° .

6. Максимальное влияние трещин друг на друга и наибольшее превышение локальных напряжений в вершинах трещин над напряжениями в конструкции в целом происходит при $\sigma_x / \sigma_y = 0,5$.

7. Взаимное влияние плотной сети мелких трещин значительно сильнее, чем разряженной сети более протяженных трещин.

8. Взаимное влияние сети трещин больше зависит от соотношения σ_x / σ_y , чем коллинеарные цепи трещин.

9. Концентрация напряжений в системе трещин выше, чем в цепи коллинеарных трещин.

10. При росте параллельных трещин наибольшее взаимное влияние проявляется при прохождении их вершин под углом 45° .

11. После объединения трещин концентрация напряжений в вершинах уменьшается.

Список источников

1. *Фрохт М. М.* Фотоупругость. М.: Гостехиздат, 1948–1950.
2. *Тибилев В. И., Гулуев В. А., Загалова Л. А.* Исследование влияния формы дефекта, уровня напряжений и вида напряженного состояния на поля напряжений методом фотоупругости. Вопросы совершенствования проектирования и строительства зданий и сооружений в Республике Северная Осетия-Алания. Владикавказ, 2004.
3. *Стеклов О. И.* Мониторинг и защита конструкций повышенной опасности в условиях их старения и коррозии // Защита металлов. 1999. Т. 35. № 4.

Секция 2

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 621.9

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Качмазова Э. К.², канд. сельскохозяйственных наук, доцент

Хадарцев А. В.³, студент

¹⁻³Горский государственный аграрный университет,
г. Владикавказ

Аннотация. Рассмотрено оборудование, предназначенное для очистки пылевоздушных выбросов дробильно-сортировальных заводов и обогатительных фабрик, гранулированных (сыпучих) пестицидов и агрохимикатов, протравленных семян, зерна, компонентов при изготовлении комбикормов. Пылеулавливающее сооружение содержит жесткий влагоустойчивый корпус и пылевоздушный трубопровод. Новым в пылеулавливающем сооружении является замкнутая фильтротканевая оболочка, которая подвешена на внутренних стенках корпуса и через коагуляционное струегасительное устройство соединена с пылевоздушным трубопроводом, при этом фильтротканевая оболочка выполнена трехкамерной, а корпус пылеосадительного сооружения – без торцевых стенок.

Ключевые слова: пылевоздушные выбросы, дробильно-сортировальные заводы, обогатительные фабрики, пестициды; агрохимикаты; протравленные семена; компоненты комбикормов; влагоустойчивый корпус; пылеочи-

стное сооружение; фильтротканевая оболочка; пылеулавливающий трубопровод; коагуляционно-струегасительная камера; стабилизирующая камера; пылесадительная камера.

EQUIPMENT FOR CLEANING DUST EMISSIONS

Abaev A. Kh., Kachmazova E. K., Khadartsev A. V.

Abstract. *The equipment is designed for cleaning dust-air emissions from crushing and screening plants and processing plants, granular (bulk) pesticides and agrochemicals, etched seeds, grains, components in the manufacture of compound feeds. The dust-collecting structure contains a rigid moisture-resistant housing and a dust-air pipeline. What is new in the dust-collecting structure is a closed filter-cloth shell, which is suspended on the inner walls of the housing and connected to a dust-air pipeline through a coagulation jet extinguishing device, while the filter-cloth shell is made three-dimensional, and the body of the dust-settling structure is without end walls.*

Keywords: *dust-air emissions, crushing and sorting plants, processing plants, pesticides; agrochemicals; etched seeds; feed components; moisture-resistant housing; dust-cleaning facility; filter cloth shell; dust-collecting pipeline; coagulation-jet extinguishing chamber; stabilizing chamber; dust-settling chamber.*

Химические средства защиты растений (пестициды) и агрохимикаты обладают высокой биологической активностью и представляют большую опасность для здоровья человека и живой природы. Высокая стойкость многих пестицидов, неспецифичность их действия, накопление в природной среде и живых организмах могут приводить к глубоким изменениям в экосистемах.

Особую опасность представляют для работников бестарное хранение, перевозка и погрузочно-разгрузочные работы гранулированных (сыпучих) пестицидов и агрохимикатов, расфасовка и упаковка сыпучих пестицидов и агрохимикатов для личного подсобного хозяйства.

При хранении, погрузке (выгрузке), транспортировке и севе протравленных семян рекомендуется соблюдать такие же меры предосторожности, как и при работе с пестицидами, которые были использованы при протравливании семян.

Система аспирации и пылеулавливающее оборудование позволяют справиться с задачей очистки зерна от пылевых частиц разных фракций, а также с вопросом снижения риска взрыва зерновой пыли.

Гигиена и безопасность труда, охрана окружающей среды при работе с пестицидами и агрохимикатами, при изготовлении комбикор-

мов, а также при очистке зерна обеспечиваются максимальной механизацией и автоматизацией трудоемких и опасных работ, строгим соблюдением правил техники безопасности, государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (далее – санитарных правил), природоохранных требований.

Для этих целей применяют в основном полочные камеры и камерные фильтры, недостатком которых является грубая степень очистки, сложность изготовления и трудоемкое обслуживание. В полочных камерах пространство между полками быстро забивается пылью и трудно очищается, из-за чего снижается эффективность обеспыливания.

Общий и основной недостаток пылеосадительных камер – скорость пылевоздушного потока на входе равна скорости потока на выходе из-за равенства размеров входного и выходного отверстий. Это приводит, в свою очередь, к тому, что образуются зоны эжекции на входе, а на выходе – инъекции, из-за чего в большей части пылеосадительной камеры возникает турбулентное течение, резко снижающее эффективное осаждение пыли.

Главная задача нашего исследования – найти способы повышения эффективности осаждения пыли путем доведения параметров пылевоздушного потока до критических значений.

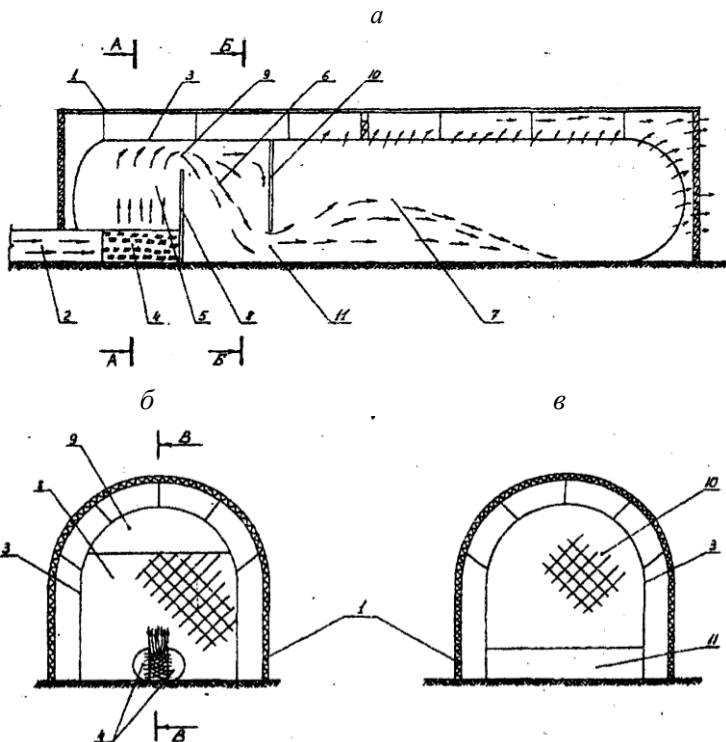
Это достигается тем, что жесткий влагоустойчивый корпус 1 предлагаемого пылеочистного сооружения (см. рис.) снабжают замкнутой фильтротканевой оболочкой 3, которая подвешена на внутренних стенках корпуса и соединена с пылеулавливающим трубопроводом 2. Корпус не имеет торцевых стенок, а фильтротканевая оболочка выполнена из трех камер, одна из них коагуляционно-струегасительная 5, вторая – стабилизирующая 6, третья – пылеосадительная 7. Фильтротканевые перегородки 8 между камерами имеют технологические проемы 9 и 11, размеры которых регулируются в зависимости от параметров пылевоздушного потока. Коагуляционно-струегасительная камера снабжена специальным устройством 4, соединенным с пылевоздушным трубопроводом. Размеры пылеосадительной камеры определяются минимальной площадью фильтрования, при которой скорость воздуха через ее оболочку приближается к нулю:

$$Q/S = V \rightarrow 0,$$

где Q – секундная подача очищаемого воздуха, м³/с;

S – площадь фильтрования воздуха, м²;

V – скорость фильтрования воздуха, м/с.



Пылеулавливающее оборудование в разрезах:
a – продольный; *б* – по А–А; *в* – по Б–Б

Во время работы такого сооружения пылевоздушный поток по трубопроводу попадает в коагуляционное струегасительное устройство, которое разбивает его на две равные и направленные навстречу друг другу пылевоздушные струи. В результате этого происходит коагулирование частиц пыли и взаимное погашение струй. Затем пылевоздушный поток поднимается до технологического проема 9, через который попадает в стабилизирующую камеру, где происходит его стабилизация и опускание до технологического проема 11, вертикальным размером которого регулируется минимальная высота прохождения частиц витающей пыли в пылеосадительную камеру.

Согласно формуле Стокса, помимо высоты витания частиц пыли, на эффективность осаждения влияет также и скорость движения пылевоздушного потока, которую регулируют изменяя его подачу (Q) из трубопровода к фильтротканевой оболочке пылеосадительной камеры.

Производительность пылевоздушного трубопровода обычно известна из технологических параметров, а площадь фильтрования задается размерами пылеосадительной камеры таким образом, чтобы скорость потока приближалась к нулю.

При этом длина пылеосадительной камеры может достигать значительных размеров. Например, при $Q = 100$ тыс. м³/ч и ширине 14 м длина составит 50 м, скорость пылевоздушного потока снижается до 0,028 м/с. Для нормальной работы пылеосадительных камер требуется скорость 0,3...0,4 м/с. Таким образом, эффективность пылеосадительного сооружения практически повышается на порядок.

По результатам работы получен патент на изобретение № 2156154.

Вывод

Вывод. Предлагаемое пылеулавливающее оборудование может быть использовано для эффективной очистки запыленных воздушных выбросов гранулированных (сыпучих) пестицидов, агрохимикатов, протравленных семян, зерна, компонентов при изготовлении комбикормов.

Список источников

1. А. с. СССР N 218817, кл. В 01 D 46/00, 1968.
2. А. с. СССР N 1011186, кл. В 01 D 46/02, 1983 г.
3. Пат. РФ № 2156154, МПК В01D 46/00. Пылеосадительное сооружение : № 99108285/12 : Заявл. 20.04.1999 : Опубл. 20.09.2000 / А. Д. Абаев, А. Х. Абаев, Д. А. Шанаева, С. А. Кокоев.

УДК 658.587

РАЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИКВИДАЦИЕЙ ОТХОДОВ ПРИ СНОСЕ ЗДАНИЯ

Киргуева Д. П.¹, аспирант
Тускаева З. Р.², канд. экон. наук, доцент

*¹⁻²Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ*

***Аннотация.** Демонтаж зданий и сооружений относится к таким видам строительных работ, значимость которых возрастает с каждым го-*

дом. В статье дан общий анализ вопросов, связанных с ликвидацией отходов при сносе здания. Оценка реального объема строительного мусора в стране показывает, что он в несколько раз превышает показатели ведомственной статистики. Речь идет о сотнях миллионов тонн в год.

Ключевые слова: строительные отходы, снос зданий и сооружений, утилизация и вторичное использование строительных отходов, рациональное применение строительных отходов.

RATIONAL MANAGEMENT OF WASTE DISPOSAL DURING THE DEMOLITION OF A BUILDING.

Kirgueva D. P., Tuskaeva Z. R.

Abstract. Dismantling of buildings and structures refers to such types of construction work. The importance of which increases every year. The article provides a general analysis of issues related to waste disposal during the demolition of a building. The assessment of the real volume of construction debris in the country shows that it is several times higher than the indicators of departmental statistics. We are talking about hundreds of millions of tons per year.

Key words: construction waste, demolition of buildings and structures, utilization and reuse of construction waste, rational use of construction waste.

Мощнейшим загрязнителем природной среды являются предприятия строительной отрасли. Это связано с большими масштабами сноса ветхих зданий, в связи с этим вопрос утилизации строительного мусора стоит очень остро.

Строительные отходы представляют собой крупнотоннажный вид отходов. Порядок организации работ по обращению со строительными отходами установлен в ГОСТ Р 57678-2017 "Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов".

Подавляющая масса таких отходов инертна, т. е. не представляет опасности. Это грунт, кирпич, бетон и железобетон, стекло и дерево. Даже захоронение таких материалов на полигоне не вызывает опасений, кроме потери вторичных ресурсов. Однако существует ряд строительных материалов, которые следует утилизировать более тщательно. Это пластик и материалы, загрязненные нефтепродуктами, а также электрооборудование [1]. Например, по статистике, процент отходов, образующихся при сносе, составляет: битый кирпич – 63 %, бетонные и железобетонные изделия – 26 %, древесина – 4 %, металлолом – 1 % прочие строительные отходы – 6 % [2].

В России утилизация строительных отходов – наиболее острая проблема [3]. По данным главы наблюдательного совета Фонда содействия реформированию ЖКХ С. В. Степашина, в России на 1 января 2017 г. аварийный фонд составил 11,9 млн на м². В рамках нацпроекта в 2019–2024 гг. планируется направить из федерального бюджета 431,9 млрд руб. на снос и строительство нового жилья [4]. Такие объемы сноса уже привели к тому, что, согласно статистике, объемы свалок ТБО заполнены на 10–70 % строительным мусором.

В ходе выполнения строительных работ в городе Москве ежегодно образуется более полутора миллионов тонн отходов строительства, которые являются ценным вторичным сырьем, и в соответствии с основными принципами государственной политики в области обращения с отходами, изложенными в Федеральном законе от 24.06.98 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», должны подвергаться переработке, использованию и вовлечению в хозяйственный оборот в целях уменьшения количества отходов [5].

Если найти более рациональное применение для отходов, которые направляются на полигоны для захоронения или на мусоросжигательные заводы для сжигания, можно:

- создать новые рабочие места и стимулировать экономическую деятельность в индустрии переработки отходов;
- увеличить в местном сообществе возможности для бизнеса, особенно, если используются методы разборки в бережном режиме и избирательный демонтаж объекта;
- уменьшить количество установок по ликвидации отходов, решая тем самым связанные с ними экологические проблемы;
- снизить воздействие на окружающую среду, связанное с добычей и потреблением первичных ресурсов и производством новых материалов;
- способствовать производству новых строительных материалов, изготовленных из недорогого переработанного материала [6];
- законсервировать полигоны, на которых производилось захоронение отходов.

Основное преимущество повторного использования материалов заключается в экономии ресурсов и энергии, которая достигается за счет сокращения объемов производства новых материалов [7]. Вот примеры некоторых повсеместно используемых отходов строительства и сноса, а также их возможного использования:

- легко демонтируемые элементы, такие как двери, фурнитура, бытовые электрические приборы и элементы декора. Эти предметы

можно сохранить и направить в благотворительные организации или использовать при реконструкции или для других целей;

- отходы производства строительных блоков из легкого бетона можно использовать в качестве адсорбента загрязняющих веществ;

- обрезки древесных материалов могут использоваться для устройства подмостей, перемычек окон или дверей и крепежных брусков, чтобы не отрезать от новых пиломатериалов. Отходы древесины можно переработать в щепу и использовать в качестве мульчи или декоративного покрытия;

- кирпич, бетон и кирпичную или каменную кладку можно перерабатывать на месте демонтажа и использовать в качестве заполнителя, материала для подосновы или устройства дорожного полотна;

- металлические отходы могут использоваться как при строительных работах на месте демонтируемого здания, так и при возведении новых, а также для вторичной переработки;

- остатки теплоизоляции наружных стен можно использовать в качестве шумоизоляции для внутренних стен;

- отходы асфальта применяют при строительстве дорожного покрытия, предварительно обработав термически при высокой температуре, позволяющей расплавить смолистое вещество.

Но самым популярным, подлежащим переработке материалом, считается бетон. Результатом переработки бетонных и железобетонных конструкций являются различные фракции щебня и песка. Полученный щебень можно применять при устройстве подстилающего слоя подъездных и малонапряженных дорог, фундаментов под складские и производственные помещения, при устройстве оснований или покрытий пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей, откосов вдоль рек и каналов, внутренних площадок гаражей [8].

Вредные строительные отходы вывозятся на полигон для захоронения, но есть возможность для их повторного использования. Например, пыль, как показывает современная практика, используется как заполнитель для материалов, применяемых в дорожном строительстве или производстве железобетонных изделий и конструкций. Пыль улавливается аспирационными установками за счет пылеуловителей со встречным закрученным потоком [9].

Целесообразность вторичного использования отходов очевидна. Это позволит сократить количество мусора в стране в целом и уменьшить нагрузку на экологию [10]. Неудивительно, что в России постоянно принимаются новые законы, направленные на внедрение инновационных способов утилизации и переработки строительных отходов.

дов. В 2022 году в России стартовала работа федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» [11], в рамках которой требуют вывести вторичное использование стройматериалов на уровень 40 % от объема образования таких отходов. Чтобы достичь поставленной цели, систему оборота ресурсов в отрасли необходимо полностью пере-страивать, связывая в единый цикл все фазы строительных работ: от «умного» сноса, позволяющего использовать до 80 % старых стройматериалов, до цифрового учета их оборота и поддержки компаний, ориентированных на работу по извлечению полезных фракций из идущих под снос объектов.

Список источников

3. Сидякин П. А., Магомадов И. З., Палатов Р. Р., Стате Г. И. Защита атмосферного воздуха от запыленности при проведении демонтажа зданий и сооружений // Технологии гражданской безопасности. 2014. С. 88.

4. Музалевский А. А. Экология: Учебное пособие / Под ред. д-ра физ.-мат. наук, профессора Л. Н. Карлина. СПб.: Изд-ва РГГМУ, ВВМ, 2008. 604 с.

5. Золотухин С. Н., Насонова Т. В., Потехин И. Н. Рациональное строительство с повторным использованием строительных материалов, конструкций, изделий после сноса здания // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2018. № 10. С. 206–209.

6. Бухарова О. Глава наблюдательного совета Фонда содействия реформированию ЖКХ Сергей Степашин рассказывает о программе переселения // Российская газета. 2018. № 7724 (261).

7. Постановление Правительства Москвы № 469-ПП от 25 июня 2002 г. «О порядке обращения с отходами строительства и сноса в г. Москве». М., 2002.

8. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений. М.: Москомархитектура, ОАО «Моспроект», 2001.

9. СП 17.13330.2017 Кровли. Введен 12.01.2017. М.: АО «ЦНИИПромзданий», 2017. С. 51.

10. Строительные отходы и правила обращения с ними [Электронный ресурс]. URL: <http://vtorothodi.ru/utilizaciya/stroitelnye-otxody-klassifikaciya>

11. Современные способы утилизации строительных материалов // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по материалам XXXVIII студ. Междунар. заочной науч.-практ. конф. М.: МЦНО, 2016. № 9 (37).

12. Бикбулатов И. Х., Шарипов А. К. Термическая обработка осадков сточных вод в изолированных иловых картах // Инженерная экология. 2001. № 1. С. 16–21.

13. Паспорт Федерального проекта «Экономика замкнутого цикла». Куратор федерального проекта Абрамченко В. В. Руководитель федерального проекта Буцаев Д. П. Администратор федерального проекта Степкина Е. В. М., 2022.

УДК 69.05

ШУМООБРАЗОВАНИЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ И МЕТОДЫ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Мамиева Л. Г.¹, старший преподаватель

Кодоева В. С.², доцент

Тибилова А. Г.³, доцент

*¹⁻³Юго-Осетинский государственный университет
им. А. А. Тибилова, Республика Южная Осетия, г. Цхинвал*

***Аннотация.** Немалая доля источников шума на территории жилых поселений обусловлена проведением определенных работ на объектах строительства. Это объясняется применением в современной строительной отрасли разнообразных по комплектности и номенклатуре машин и механизмов. Строительные работы на современном технологическом уровне не могут проводиться без применения специальной техники. Зачастую при этом работы осуществляются в непосредственной близости от жилых домов, лечебных и детских учреждений, других объектов городского хозяйства, где уровень шума строго регламентируется и не должен превышать соответствующих норм.*

***Ключевые слова:** строительные площадки, шум, шум машин, излучатели звука, снижение.*

NOISE GENERATION ON CONSTRUCTION SITES AND METHODS OF ITS REDUCTION

Mamieva L. G., Kodoeva W. S., Tibilova A. G.

***Abstract.** A large proportion of the sources of noise in residential settlements is due to certain works on construction sites. It is explained by application in modern building branch of machinery and mechanisms of various completeness and nomenclature. Construction work on a modern technological level cannot be carried out without the use of special machinery. Often at the same time the works are*

carried out in immediate proximity to dwelling houses, medical and child care institutions, other objects of municipal economy where the level of noise is strictly regulated and shall not exceed the relevant standards.

Keywords: *construction sites, noise, machinery noise, sound emitters, reduction.*

Для обеспечения комфортных в сфере акустической безопасности условий проживания населения на территориях, примыкающих к строительным площадкам, надлежит проведение определенных шумозащитных мероприятий. К решению данного вопроса необходим системный подход.

В этом аспекте в строительной отрасли имеются определенные наработки: внедряется производство конструкций машин, оборудования и инструментов со сниженными шумовыми параметрами, осваивается выпуск шумо- и вибропоглощающих материалов, разработаны и приняты стандарты по нормированию шума [1], по методам его измерений [2], определены технические характеристики на технику, возбуждающую высокие уровни шума, и проч.

В городской среде строительство не является главнейшим источником шумового давления (значительно уступает автомобильному транспорту). И хотя шум строительных площадок это всего 1–2 % акустического загрязнения города, однако он выступает источником высокоинтенсивного шума, достигая 90 дБА. Свыше 90 дБА звук считается разрушительным.

Шумообразование прежде всего обусловлено характером проводимых работ.

Погрузочно-разгрузочные работы, уплотнение грунтов, иные земляные работы, то есть работа строительных машин в технологической цепочке – это основной источник шума. На базе научно-исследовательского института территориального развития и транспортной инфраструктуры кандидатом технических наук Н. Н. Мининой выполнены исследования по измерению акустических давлений при основных видах строительных работ. Исследователем все строительные работы поделены на две условные группы в зависимости от характера шума. Первая группа включает технику и оборудование для земляных и подготовительных работ, вторая группа – машины уплотнительные, асфальтоукладочные и прочие. Автор обращает внимание, что наиболее высокое УЗ давление второй группы техники обусловлено эксплуатацией машин и оборудования с высокими шумовыми характеристиками с виброактивными рабочими органами (асфальтофрезеры, виброкатки и др.).

Ниже приведены результаты замеров, проведенных при отстоянии на 15 и 30 м от источников шума [4]:

Таблица 1

**Исследовательские данные замеров,
проведенных при удалении на 15 и 30 м от источников шума**

Выполняемые работы	Эквивалентные уровни звука дБА	
	удаление 15 м от стройплощадки	удаление 30 м от стройплощадки
Асфальтоукладочные работы	76	72
Погрузочные работы	67	63
Асфальтофрезерные работы	81	75
Земляные и подготовительные работы	71	66
Установка свай	90	85
Земляные работы	73	69
Уплотнение грунта	85	81

По уровню шума строительные площадки могут быть разделены на 5 классов:

- относительно малозумные (65–70 дБА) – погрузочные работы;
- повышенной шумности – с акустическим давлением от 70 до 75 дБА – при проведении экскавационных работ;
- шумные – имеют уровень звука от 75 до 80 дБА, при проведении асфальтоукладочных работ;
- очень шумные – с уровнем звука 80–85 дБА – асфальтофрезерные работы, уплотнительные;
- сверхшумные строительные площадки – при проведении сваебойных работ имеют уровень звука от 85 до 90 дБА.

Разработка грунтов и земляные работы характеризуются неравномерным шумом, который варьируется от 60 до 69 дБА.

Практические исследования отдельных методов и усилий по снижению шума выявили, что для значительной части техники увеличение расстояния вдвое влечет снижение шума не более чем на 5 дБА, при том, что принимаемое в расчетах равно 6 дБА. Авторы исследований обуславливают это поглощением звука поверхностью грунта между строительной площадкой и объектами городского хозяйства с нормируемым уровнем звука.

Существенное значение имеют не только качественные, но и количественные характеристики работающей на объекте техники. Зависимость здесь нелинейная. Схемы снижения шума от стоящей отдельно машины или группы машин существенно отличаются. От машины, стоящей отдельно, распространяемый в пространство звук можно представить в виде сферических звуковых волн. Снижение звука подчинено закону 5 дБА на удвоение расстояния. При одновременной работе нескольких единиц техники акустическое давление, попадая на соседние машины, ставшие вторичным источником шума, испускают уже не сферическую, а цилиндрическую звуковую волну. В данном случае при увеличении расстояния вдвое закон снижения звука равен 3 дБА.

Если строительный участок излучает линейный звук, снижение звука на удвоение расстояния подчиняется закону 4 дБА.

Помимо удаления источников шума от зон с регламентацией его уровня применяются иные инновационные средства и приемы ослабления акустического воздействия:

- привлечение техники с невысокими акустическими данными;
- устройство временных акустических экранов по периметру строительной площадки;
- установка шумозащитных кожухов и капотов на стационарные устройства.

Наработано два основных способа по снижению шума стройплощадок – в источнике образования шума и на пути его распространения. От выбора способа защиты зависит его результативность [6] (см. табл. 2):

При анализе табличных данных, монтаж переносных акустических экранов – наиболее действенный способ изоляции от шумовых давлений строительного участка.

Акустические экраны представляют собой конструкции шумозащитных панелей на опорных стойках, закрепленных в фундаменте. Панели могут выполняться из стали и пластика, реже из дерева и алюминия.

Требования, предъявляемые СНиП 23-03-2003 к материалам для экранов-стенок – долговечность, устойчивость к воздействию агрессивной окружающей среды, ветровых факторов. Экраны необходимо облицовывать материалами с устойчивыми физико-механическими и акустическими характеристиками, иметь высокую био- и влагостойкость без выделения вредных веществ.

Таблица 2

Результативность мероприятий по снижению шума

Способы снижения шума	Мероприятия	Эффективность, дБА
В источнике шумообразования	Эксплуатация малотумных машин	3–5
	Монтаж глушителей шума	2–3
	Использование малотумных технологий	10–15
	Монтаж звукоизолирующих капотов на стационарные источники	2–3
На пути распространения	Заливка бетонных ограждений по периметру стройплощадки	3–4
	Применение полос зеленых насаждений (высотой более 1 м)	2–6
	Расположение стройплощадки в выемке	8–10
	Сооружение земляных валов	3–8
	Монтаж переносных акустических экранов	8–17
	Увеличение расстояния от стройплощадки до жилой застройки	4 при удвоении

Материалы для акустических экранов характеризуются следующими параметрами:

Таблица 3

Характеристики материалов для акустических экранов

Материал	Толщина изделия (мм)	Поверхностная масса (кг/м ²)	Коэффициент звукопоглощения	Звукоизоляция (дБА)
Дерево	100–102	25	0,9	29
Сталь	50–100	20–30	0,7–0,9	25–28
Алюминий	100–120	20–30	0,7–0,9	25–28
Пластик прозрачный	15	35	0,01	20–25

Экономическая эффективность и долговечность панелей из каждого вида материалов – тема отдельной работы.

В зависимости от вида используемого материала акустические экраны условно можно поделить на три группы:

- звукоотражающие – выполнены из однослойных отражающих материалов, которые только отражают звуковую энергию, на рынке представлены асбоцементными, бетонными панелями, панелями из пластика и стекла;

- звукопоглощающие – состоят из многослойных материалов, отражая и поглощая звуковую энергию, это трехслойные металлические панели со звукопоглощающим материалом и перфорацией;

- комбинированные – металлические панели в комбинации с панелями из прозрачного пластика или акрилового стекла.

Используемые на строительных площадках охранные ограждения ($h_{\max} \leq 2,5$ м) практически не ограничивают распространение акустического давления со строительной площадки.

Периметральные шумозащитные экраны производят с отражающими и комбинированными панелями.

Отечественная промышленность выпускает акустические конструкции шумопоглощающих панелей с корпусом из оцинкованной стали с полиуретановым покрытием и заполнением из минеральной ваты на базальтовом связующем, в антивандальном исполнении – это щепоцементные плиты, с звукоотражающими панелями с материалом заполнения из полиметилметакрилатного листа (толщиной 12–25 мм). Индекс изоляции шума изделий – 31 дБА, реверберационный коэффициент звукопоглощения от 0,25 до 0,8.

Основная проблема в установке шумозащитных экранов – их крепление. Для временных конструкций на стройплощадках закладывать ленточные фундаменты неэффективно. При конструировании экранов необходимо обеспечивать простоту сборки-разборки, перевозки, многократность их использования, устойчивость к ветровым и иным нагрузкам.

Внутрисекторальные шумозащитные экраны с отражающими панелями располагаются в границах строительства для ограждения наиболее шумного сектора. Локальные источники шума на стройплощадке – это компрессоры, машины для приготовления смесей, насосы, дизель-молоты, вибропогружатели и проч.

Навесные экраны, устанавливаемые непосредственно на наиболее шумный орган строительного-дорожного машин, имеют отражающе-поглощающие и отражающие сэндвич-панели. Это маты, состоящие из двух слоев металлических листов (один лист – перфорированный) и звукопоглощающего материала между ними (стекловолокно, обшитое

стеклотканью). Данные конструкции отличаются относительной компактностью, могут перемещаться по строительной площадке с минимальным использованием техники. Снижают шум от шумовиброактивных источников на 13 дБА.

Для защиты отдельного жилого здания экраны устанавливаются на самом здании. Используются настенные (фасадные) экраны с светопрозрачными отражающими панелями, монтирующиеся на стене здания со стороны стройплощадки, на расстоянии 1 м от стены; или накладные оконные шумозащитные экраны также со светопрозрачными отражающими панелями, монтирующиеся снаружи в уже существующий оконный проем, как дополнительное окно. Это светопрозрачное устройство с раздвигающимися створками, которые можно передвигать по направляющим. Между направляющими и оконными проемами имеются зазоры для циркуляции воздуха. Данные конструкции отличаются легкостью установки без демонтажа существующего окна за счет крепления с помощью специальных захватов. Эффективность шумозащиты с учетом существующего остекления – 5–10 дБА.

В зависимости от объема и характера работ на площадке, удаленности от зон с нормированным уровнем шума принимаются решения о способе шумозащиты, при этом строго регламентируя производство шумных работ в течение суток.

Снижение шума в городах стало одной из злободневных проблем современности. Воздействие звукового загрязнения оказывает отрицательное действие как на человека, так и в целом на экосистему. Продолжительное звуковое давление может вызвать у человека повышение артериального давления, агрессию, бессонницу.

Соблюдение норм защиты от шума регламентируется в нашей стране в правовом порядке [1–4].

Список источников

1. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изменениями № 1).
2. ГОСТ Р 53695-2009. Шум. Метод определения шумовых характеристик строительных площадок.
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. ГОСТ 30691-2001 (ИСО 4871-96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик.

5. Минина Н. Н. Шум стройплощадок // Вестник МГСУ. 2011. № 3. С. 128–134.

6. Коваленко А. А. Пути снижения шумового загрязнения при строительстве, реконструкции и ремонте зданий. Волгоград: Волгоградский архитектурно-строительный государственный университет, 2013.

УДК 338

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С УЧЕТОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Олисаева Л. Г., канд. экон. наук, доцент

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ*

***Аннотация.** В статье представлен подход к оценке показателей деятельности строительных организаций с учетом влияния факторов внешней среды. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения устойчивого функционирования хозяйствующих субъектов в сфере строительства. В ходе исследования применялся системный подход, экономический анализ, метод регрессии, метод классификаций, сравнительный анализ, метод оценки и другие методы.*

Предложенный в статье подход позволяет проводить целенаправленный мониторинг показателей хозяйствующих субъектов с учетом влияния на них рисков и принимать руководством соответствующие превентивные управленческие решения.

***Ключевые слова:** строительные организации, показатели деятельности, риски, факторы, последствия оценки, мониторинг.*

EVALUATION OF THE ACTIVITIES OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS TAKING INTO ACCOUNT THE CONSEQUENCES OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS

Olisaeva L. G.

***Abstract.** The article presents an approach to assessing the performance of construction organizations, taking into account the consequences of the influence*

of environmental factors. The relevance of the study is due to the need to ensure the sustainable functioning of economic entities in the field of construction. The study used a systematic approach, economic analysis, regression method, classification method, comparative analysis, evaluation method and other methods.

The approach proposed in the article makes it possible to carry out targeted monitoring of the indicators of economic entities, taking into account the impact of the consequences of the impact of risks on them and to make appropriate preventive and informed management decisions by the management.

Keywords: *construction organizations, performance indicators, risks factors, consequences, assessment, monitoring.*

Различные способы анализа и оценки показателей деятельности строительных организаций в условиях изменчивости факторов внешней среды исследовали в своих работах многие ученые, которые показали важность методологического обеспечения основ такой оценки [1], роль учета продаж продукции [2], эффективность использования ресурсов [3], максимизацию прибыли [4] и т. д.

Методы оценки показателей деятельности получили широкое применение предприятиями в нашей стране. Это обусловлено необходимостью выполнения запланированных показателей деятельности с учетом влияния факторов внешней среды, а также укрепления конкурентоспособности и закрепления своих стратегических позиций в отрасли. Оценка показателей деятельности является обязательным условием обеспечения успешного экономического состояния корпораций, средних и малых фирм. Она относится к одному из эффективных средств развития строительных предприятий, являясь функцией управления с ориентированием на стратегическую перспективу [5; 6].

По своему значению и роли оценка относится к планам оперативных и стратегических действий высшего руководства строительных организаций на перспективу, достижения такого состояния системы показателей, которые свидетельствуют о том, что во-первых, показатели и планы функционирования организации успешно исполнены; во-вторых, применяемые в строительной организации подходы, методы и технологии, обеспечивающие высокие результаты и успех на рынках, не могут быть использованы ее конкурентами.

Результаты влияния различных факторов внешней среды и их последствия на показатели деятельности строительных предприятий могут проявить себя в виде спада объемов деятельности, роста неблагоприятных условий производства, ухудшения режимов труда и отдыха, роста профессиональных заболеваний работников, увеличения потерь рабочего времени, снижения качества выполнения работ, недостаточ-

ной эффективности использования ресурсов, снижения трудовой активности персонала и т. п.

Влияние негативных факторов внешней среды и их последствий на предприятия строительной сферы требует адекватной их идентификации, мониторинга и учета. В этой связи классификация видов последствий влияния негативных факторов внешней среды на строительную организацию по основным признакам может быть следующей:

- общественно-политические последствия – снижение авторитета руководителей регионального уровня и менеджмента предприятий; ухудшение социально-политической стабильности в регионе; снижение способности контроля и регулирования ситуации; низкая эффективность используемых методов управления регионом и т. д.;

- социально-психологические последствия – обострение противоречий и интересов социальных групп (категорий населения и персонала); повышение уровня социальных проблем; снижение уровня жизни; рост безработицы; снижение уровня доверия в обществе; рост стрессов, депрессивного настроения в коллективах и т. д.;

- производственно-технические последствия – снижение производственного потенциала предприятий, ухудшение использования средств производства; нарушение технологических режимов и снижение качества продукции;

- организационно-управленческие последствия – снижение эффективности системы управления; нарушение договорных обязательств; нерациональное распределение полномочий и обязанностей и т. д.;

- экономические последствия – сокращение объемов деятельности; рост издержек; снижение доходов и прибыли; нестабильность работы предприятий и подразделений; сокращение числа разработки новых проектов, снижение численности персонала и т. д.

По признаку степени воздействия на показатели деятельности строительных организаций целесообразно рассматривать ряд уровней последствий – легкие, средние и тяжелые, а также обратимые и необратимые (безвозвратные) последствия.

По признакам времени и характера воздействия негативных факторов последствия их влияния могут быть классифицированы на текущие (непосредственные, прямые), косвенные, отложенные и случайные (непредвиденные).

К группе прямых (непосредственных, текущих) могут быть отнесены последствия, которые проявляют себя непосредственно сразу, или спустя короткое время после воздействия негативных поражающих факторов на строительные организации, например, в виде: роста

потерь (убытков или ущерба), затрат (в том числе, личностных, корпоративных, общественных, региональных и государственных).

К прямым социальным и экономическим последствиям влияния негативных факторов внешней среды можно отнести, например, снижение объемов деятельности строительной компании, повышение производственных затрат, снижение качества строительных работ и т. д.

В группу косвенных могут быть включены последствия для строительных организаций, которые не испытали на себе прямого и непосредственного воздействия поражающих факторов внешней среды, а получили негативное воздействие через другие объекты и структуры. Последствия такого рода проявляются через несоблюдение графиков поставок строительных материалов, нарушение договорных обязательств, вызванных влиянием внешних факторов на одного из партнеров, с дальнейшим распространением по всей цепочке производственных взаимодействий.

Косвенными последствиями являются потери и затраты, которые могут понести строительные организации, имеющие деловые отношения с непосредственно пострадавшими от факторов внешней среды компаниями и не выполнившими по этой причине своих обязательств. Такие строительные организации, не испытавшие на себе непосредственный удар негативного фактора внешней среды, вынуждены встречаться с экономическими убытками и нести излишние затраты. В числе косвенных социально-экономических последствий можно отметить, например, рост затрат на развитие складского хозяйства т. п.

Как правило, косвенные социально-экономические последствия влияния факторов внешней среды не прекращают свое воздействие на ближайших партнеров, тесно связанных с пострадавшими объектами. Подобное влияние распространяется и на другие предприятия, в разной степени имеющих отношения между собой. Это приводит к возникновению разветвленной сети косвенных социально-экономических последствий, влияние которых с ослабевает с удалением от непосредственно пострадавшего объекта. Подобная ситуация означает, что в реальности определить полные потери от влияния достаточно сложно.

Отложенные социально-экономические последствия влияния факторов внешней среды, представляют собой их проявления на протяжении некоторого времени после первоначального резкого ухудшения ситуации.

Случайные (непредвиденные) последствия влияния внешних факторов на строительную организацию представляют собой результат влияния факторов, которые проявили себя неожиданным образом.

Таким образом, полное (общее, суммарное) влияние на строительную организацию факторов внешней среды включает совокупность прямых, косвенных и отложенных последствий, определяемых по состоянию на некоторый определенный период времени:

$$P_{\phi} = P_{\text{пр}} + P_{\text{кс}} + P_{\text{от}} + P_{\text{сл}},$$

где P_{ϕ} – сумма полных последствий влияния факторов внешней среды;

$P_{\text{пр}}$ – сумма прямых последствий;

$P_{\text{кс}}$ – сумма косвенных последствий;

$P_{\text{от}}$ – сумма отложенных последствий;

$P_{\text{сл}}$ – сумма случайных последствий.

В качестве критериев оценки используются основные показатели деятельности строительной организации, на которые могут оказывать свое влияние последствия воздействия факторов внешней среды. Предложить состав таких показателей здесь не представляется возможным по ряду следующих причин:

- каждая строительная организация имеет свои отличительные характеристики, которые весьма динамичны во времени, поэтому «стартовые» условия для учета влияния факторов могут быть несопоставимы;

- одни и те же факторы внешней среды влияют на хозяйствующие субъекты по-разному;

- мониторинг влияния факторов внешней среды в разных строительных компаниях может существенно отличаться по набору анализируемых показателей организации, по условиям проведения и т. п.

В этой связи целесообразно провести апробирование данного подхода к оценке деятельности строительных организаций с учетом последствий влияния факторов внешней среды на одном из предприятий Республики Северная Осетия-Алания с последующей его корректировкой и возможным распространением в строительной сфере с учетом полученного опыта.

Показатели, которые могут быть использованы в оценке деятельности строительных организаций следует сгруппировать по видам последствий влияния факторов внешней среды: прямых последствий; косвенных последствий; отложенных последствий; случайных последствий согласно выше приведенной классификации.

После исчисления значения P_{ϕ} – суммы полных последствий влияния факторов внешней среды за определенный период, можно

отобразить эту величину на диаграмме по вертикали, а по горизонтали показывать периоды (например, месяцы текущего года).

В ходе оценки проводится анализ динамики значения P_{ϕ} по периодам мониторинга с выявлением причин и разработкой мер по повышению эффективности деятельности строительной организации.

Этапы процесса оценки деятельности строительной организации с учетом последствий влияния факторов внешней среды могут быть следующими:

1. Формулирование и обоснование метода оценки показателей с учетом стратегии и планов развития строительной компании.
2. Анализ внешней среды компании.
3. Анализ внутренней среды компании.
4. Выполнение оценки.
5. Анализ и использование результатов оценки в стратегии и планах развития строительной организации.
6. Налаживание мониторинга и контроля.

Необходимость оценки влияния на хозяйствующие субъекты строительной сферы региона социально-экономических последствий факторов внешней среды обусловлена следующей целесообразностью.

Во-первых, подобная оценка является необходимым элементом обеспечения устойчивого состояния и перспектив развития строительной организации и предприятия, выбора эффективных методов и инструментов их регулирования.

Во-вторых, результаты такой оценки должны учитываться в планах, программах, проектах стратегии, производственно-хозяйственной деятельности строительной организации в целом.

В-третьих, результаты оценки следует использовать для обоснования решений по текущим и стратегическим вопросам управления строительной организацией.

В-четвертых, оценка является основой для мониторинга, учета и регистрации показателей состояния строительной организации и последствий влияния на них факторов внешней среды на основе единого подхода.

В-пятых, результаты оценки необходимы для определения экономических потерь (убытков, ущербов) строительной организации, что является основой для определения бюджета, резервов, фондов, финансово-инвестиционной деятельности.

В-шестых, подобную оценку следует использовать для анализа эффективности направлений вложения финансовых средств в строительную организацию.

В-седьмых, ее можно тиражировать и использовать как основу для разработки корпоративных и ведомственных методик оценки последствий влияния факторов внешней среды.

Выводы

1. Методологически оценка показателей деятельности строительных организаций с учетом последствий влияния факторов внешней среды означает применение совокупности методов не только для определения их состояния, но и для обоснования возможных перспектив развития с учетом динамики внешней среды.

2. Применение оценки показателей деятельности строительных организаций с учетом последствий влияния факторов внешней среды позволяет сформировать единую теоретико-методическую базу, позволяющую проводить изучение процессов изменений во внешней среде, определять воздействие их на показатели деятельности строительных организаций, создавать механизм достижения поставленных целей. Результаты оценки способствуют разработке мер по повышению производственного потенциала предприятия.

Список источников

1. *Голубова О. С., Костюкова С. Н.* Методологические основы оценки эффективности деятельности строительной организации. Минск: БНТУ, 2019. 226 с.

2. *Чернявская С. А., Сивченко А. И.* Учет продажи продукции в строительных организациях // Информационное обеспечение эффективного управления деятельностью экономических субъектов. Материалы VI Международной научной конференции. 2016. С. 274–278.

3. *Мухаррамова Э. Р.* Оценка эффективности деятельности строительного предприятия с целью максимального использования имеющихся ресурсов [Электронный ресурс]. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/9309> (Дата обращения: 14.08.2022).

4. *Шаркова А. В., Чинаева Т. И., Клепацкая А. С.* Анализ деятельности строительных организаций на основе изучения показателей прибыли // Статистика и экономика. 2018. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-deyatelnosti-stroitelnyh-organizatsiy-na-osnove-izucheniya-pokazateley-pribyli> (Дата обращения: 14.08.2022).

5. *Мусаев М. М.* Методы оценки эффективности деятельности строительных организаций // Деловой вестник предпринимателя. 2020. № 2 (2). С. 76–78.

6. *Власова Н. С.* Анализ финансовых результатов дорожно-строительных предприятий / Н. С. Власова, З. В. Наниз, З. А. Гонезук // Вестник Академии знаний. 2020. № 3 (38). С. 83–90.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОНТРОЛЕ

Тускаева З. Р.¹, канд. экон. наук, доцент
Албегов З. В.², аспирант

^{1,2}Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. Рассматриваются информационные технологии, применяемые для контроля качества в строительстве. Даны описания и предназначение информационных технологий. Описаны сферы применения этих информационных технологий в строительном контроле. Большинство людей связывают технологии строительной отрасли с передовым тяжелым оборудованием, но помимо этого есть достижения, которые мы используем в офисе, в полевых условиях и в зале заседаний. Мы вкладываем много ресурсов в строительные проекты, и поиск способов использования этих данных и повышения эффективности проекта имеет решающее значение для обеспечения того, чтобы проект не сбивался с пути. В данной статье анализируются некоторые из новейших технологий в строительстве.

Ключевые слова: информационные технологии, контроль качества, искусственный интеллект, BIM, технологические инновации, цифровые контрольные списки, технический прогресс

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION CONTROL

Tuskaeva Z. R., Albegov Z. V.

Abstract. Information technologies used for quality control in construction are considered. Descriptions and purpose of information technologies are given. The scope of application of these information technologies in construction control is described. Most people associate the technologies of the construction industry with advanced heavy equipment, but in addition there are achievements that we use in the office, in the field and in the boardroom. We invest a lot of resources in construction projects, and finding ways to use this data and improve the efficiency of the project is crucial to ensure that the project does not go astray. This article analyzes some of the latest technologies in construction.

Keywords: information technologies, quality control, artificial intelligence, BIM, technological innovations, digital control lists, technical progress.

Строительный сектор все быстрее внедряет новые цифровые решения. Вопрос уже не в том, будут ли строительные компании оцифровывать свои стратегии, а в том, когда они это сделают. Новые технологии сделали возможным получение строительных документов одним нажатием кнопки. Взаимодействие между различными участниками проекта облегчает работу нескольких специалистов в проекте. Технологии также облегчают сотрудникам работу над проектом, не выходя за рамки его объема и бюджета. Растущий спрос на цифровизацию и более инновационное строительство зданий вызвал у строительных компаний потребность в разработке решений, модернизирующих строительные процессы. Это дает компании конкурентное преимущество, предоставляя передовые технологии, которые интегрируют новые модели и стратегии рабочих процессов [4].

Контроль качества является одним из важнейших аспектов строительства в целом. Первое, что нужно знать о контроле качества на объекте, это то, что этот процесс должен учитывать три основополагающих аспекта: разработку проекта, подбор материалов и выполнение работ.

Для каждого из них существует ряд требований или руководств, определяющих уровень их качества, а в случае материалов и процессов – правила, устанавливающие надлежащие методы, гарантирующие безопасность строительных работ, защиту и безопасность окружающей среды, а также защиту задействованных субъектов (персонал объекта, наблюдатели и конечные пользователи).

Контроль качества в строительстве определяется как техническая проверка того, что работа и/или строящийся проект соответствуют нормативным стандартам, установленным для предотвращения будущих сбоев из-за отсутствия адекватных методологий и плохой практики строительства [3].

Перед строительством любого здания определяются материалы и ресурсы, необходимые для выполнения строительных процессов, которые его составляют. Они регулируются строгими стандартами и техническими спецификациями строительства, которые позволяют консолидировать безопасный проект с надлежащим исполнением, чтобы конечный пользователь получил качественный готовый продукт.

Соблюдение правил должно быть первым шагом в процессе контроля качества строительства. Это позволит избежать необходимости брать на себя расходы на санкции и вкладывать средства в корректировку определенных процессов.

Очень важно иметь полную уверенность в том, что используемые материалы соответствуют всем спецификациям, которым подлежит работа.

Строительный сектор претерпевает беспрецедентные преобразования. Развитие новых технологий делает возможными внедрять инновации в строительстве; это обещает навсегда изменить наше традиционное представление об отрасли. При этом идет не только сокращение затрат и времени на строительство; но также создаются устойчивые и эффективные конструкции с большей производительностью и безопасностью.

Контроль качества на объекте (строительный контроль) – это процесс надзора, целью которого является обеспечение соблюдения в процессе строительства всех спецификаций проекта, а также адекватных условий качества и установленных норм.

Успех любого строительного проекта зависит от трех факторов: стоимости, времени и качества. Сам по себе контроль качества является ключевым фактором успеха, поскольку он может повлиять на бесперебойную работу строительного проекта и его своевременную сдачу.

Очень важно вести постоянный контроль на протяжении каждого проекта, чтобы отслеживать качество работ в режиме реального времени. Самые дорогостоящие проблемы с качеством сборки – это те, на которые не обращают внимания. В сегодняшнюю цифровую эпоху обеспечение и контроль качества должны быть быстрее, эффективнее и лучше снижать риски. Цифровые контрольные списки качества и инциденты гарантируют, что вся команда поддерживает стандарты качества на любом устройстве и в любом месте.

Система строительной инспекции 3D искусственный интеллект (ИИ) обеспечит автоматизированный анализ дефектов, проверку качества установки и отслеживание хода выполнения проектов строительства зданий и инфраструктуры.

По словам его создателей, решение позволяет владельцам активов, генеральным подрядчикам и инвесторам реализовывать проекты в соответствии с требованиями времени, стоимости и риска. Искусственный интеллект – это технология, позволяющая машинам и компьютерам имитировать действия и интеллект человека.

Как и большинство технологий в строительстве, искусственный интеллект используется в сочетании с другими технологиями, такими как носимые устройства, BIM, лазерные сканеры и датчики для сбора данных и принятия решений. С другой стороны, машинное обучение – это разновидность искусственного интеллекта, использующая алгоритмы для поиска повторяющихся закономерностей и принятия обоснованных решений без вмешательства человека.

Цифровые методы, такие как информационное моделирование зданий (BIM) и цифровые двойники (Digital Twins), могут помочь реализовать строительные проекты с повышенной производительностью, устойчивостью и графиком доставки, а также с меньшими затратами.

Искусственный интеллект работает с коммерчески доступными лидарными сканерами и дронами и помогает автоматически отслеживать ход строительства и качество монтажа как для строительных, так и для инфраструктурных проектов. Это автоматизированное сравнение также может помочь поддерживать актуальность цифровых двойников во время строительства и дает возможность быстро выявлять любые отклонения от планов или ошибки при установке.

ИИ можно использовать для наблюдения за строительной площадкой и выявления угроз безопасности. Например, с помощью фотографий и технологий распознавания можно определить, находится ли работник в опасной зоне.

Методологии, относящиеся к строительству, основаны на философии и подходе сотрудничества, в которых участвуют все заинтересованные стороны проекта и обеспечивается открытый доступ к информации. В цифровом мире должен быть гарантирован обмен информацией и консультации по проектам из любого места и с любого устройства.

Технология BIM относится к процессу создания модели здания перед его строительством. Создание модельного представления конструкции упрощает обнаружение и устранение рисков до их возникновения. Использование BIM также оптимизирует процессы закупки материалов и общую эффективность проекта. BIM (англ. Building Information Modeling) – информационное моделирование зданий, процесс генерации и управления данными о здании на протяжении его жизненного цикла [1].

Методология BIM вызвала большую путаницу в этом секторе, поскольку она рассматривается просто как программное обеспечение для 3D-моделирования, а не как способ работы, который позволяет содержать всю информацию о жизненном цикле проекта в модели и моделировать реальный процесс строительства. Концепция Open BIM стремится избежать проблем, часто возникающих на уровне коммуникации и управления документацией, которые, в свою очередь, оказывают непосредственное влияние на качество конечного результата работы. Не логично, что дизайн-проект при его выполнении должен быть изменен из-за отсутствия согласования и согласованности, так как это повлияет на многие его аспекты, которые не должны решаться во время строительства.

В рамках этих методологий используются различные концепции, которые позволяют работать открытым и интегрированным образом над любым типом проекта, например, совместные платформы для обмена информацией и прозрачной коммуникации или формат IFC для обмена моделями BIM без потери данных, что обеспечивает соответствие рабочих процессов предлагаемому подходу.

BIM позволяет добиться устойчивого строительства. Например, он предлагает необходимую информацию для оценки и минимизации выбросов CO₂ каждого проекта. Предоставляет архитекторам, инженерам и дизайнерам возможности принимать более экологичные решения.

Достижение проектов с качеством, ожидаемым для такой отрасли, как строительный сектор, подразумевает синергию между технологиями и выполняемыми процедурами, где применяются все необходимые инструменты для получения выдающихся результатов. Внедрение бережливого строительства и информационного моделирования зданий (BIM) вместе повышает эффективность гораздо больше, чем при независимом применении, оба представляют собой средство для достижения общей цели; в то время как Lean стремится повысить производительность и качество за счет устранения потерь, BIM оптимизирует ресурсы и процессы на протяжении всего жизненного цикла проектов.

BIM 360 – программный комплекс, разработанный компанией Autodesk на фирменной платформе Forge. Данное программное обеспечение предназначено для коллективной работы и полного контроля над реализацией инженерно-строительных проектов [1].

Преимущества использования BIM 360 для контроля качества строительства – возможность создавать контрольные списки и списки задач, назначать их членам команды и отслеживать статус инцидентов качества. Программа дает возможность использовать мобильные приложения во время проверок, чтобы добавлять заметки, подписи, фотографии и автоматически создавать инциденты для несоответствующих элементов.

Главная задача автоматизации процессов – это создание единого информационного пространства для оперативного обмена информацией и своевременного реагирования [2].

Lement Pro – гибкая система для контроля качества строительных работ. Lement Pro позволяет инспекторам строительного контроля регистрировать нарушения и автоматически формировать предписания подрядчикам.

Мы живем во времена, когда технический прогресс и постоянные инновации заставляют нас быть в курсе последних тенденций и использовать всевозможные инструменты для улучшения процессов и

быть конкурентоспособными на рынке. Хотя такие технологии, как дополненная реальность или дроны, изначально не разрабатывались как решения для строительства, со временем их полезность в этом секторе была доказана, внося большой вклад в качество и контроль строительства.

Строительная отрасль стремительно осваивает дроны. Они быстрее и точнее, если речь идет об аэрофотосъемке. Дроны также дешевле, чем аэрофотоснимки со спутников, и имеют камеры с высоким разрешением, которые можно использовать для создания качественных топографических карт и моделей. Их мобильность позволяет легко осматривать труднодоступные места, например, крыши зданий и местность вокруг мостов.

Возможность полного визуального мониторинга благодаря дронам, которые могут снимать видео с большой высоты, которые имеют большую доступность к местам, которые нельзя осмотреть обычными способами, а также иммерсивный опыт, который дополненная реальность обеспечивает через очки при помещении в контекст цифровой модели – это методы, позволяющие повысить эффективность при выполнении проекта. Данные, собранные дронами, могут быть включены в приложения ИИ для дальнейшего повышения эффективности проекта.

Если компании делают ставку на этот тип технологий, они напрямую выигрывают в трех основных переменных успеха проекта: времени, стоимости и качестве. При предвидении проблем, помех и нестыковок в работе, благодаря наложению запроецированного дизайна в реальность, значительно сокращаются затраты, которые образуются в момент решения проблем при выполнении, а в свою очередь, задержки в графике. С другой стороны, визуальный контроль и полная проверка работы, облегчаемые использованием этих инструментов, обеспечивают более быстрый и эффективный подробный мониторинг. В дополнение к преимуществам, которые они обеспечивают для конечного результата, они также способствуют безопасности работников, избегая их попадания в опасные ситуации.

Дроны – одна из самых популярных технологических инноваций в мировой индустрии. Ожидается, что строительный сектор будет его крупнейшим потребителем; из 100 миллиардов долларов, которые предполагается инвестировать в эту технологию, более 10 % придется на этот сектор. Эти небольшие летательные аппараты, управляемые пилотом с земли, имеют большое количество применений благодаря возможности аэрофотосъемки; в строительном секторе они полезны от проектирования строительных проектов до надзора и выполнения работ.

Вот некоторые примеры использования дронов в строительстве:

- топографические съемки;
- замеры поверхности для строительных объектов;
- рендеринг 3D-моделей;
- проведение фотоэкспертизы;
- проверка на соответствие требованиям безопасности;
- доставка материалов на площадку.

Хотя первое поколение дронов было основано на использовании их в фотограмметрии, сегодня разрабатываются дроны, способные заменить ручную работу. Например, дрон, способный пересекать проволочные фермы в зданиях.

В традиционной печати цифровой дизайн ограничивается плоской печатью, но в 3D-печати мы можем использовать различные материалы для воспроизведения всей структуры. 3D-печать также называется аддитивной технологией и заключается в создании модели слоями. Строительная отрасль еще не полностью освоила 3D-печать, но потенциал этой новой области очевиден.

3D-печать улучшает материал, используемый в проекте. Мы можем сократить количество отходов с помощью 3D-печати по сравнению с традиционными методами; 3D-печать также увеличивает скорость строительства. Так как можно будет воспроизвести здание целиком и предотвратить дорогостоящие ошибки.

Эта новая технология также изменила конфигурацию поставок материалов для сборных конструкций. Мы можем распечатать материалы для проекта и доставить их на строительную площадку готовыми к использованию. Это упрощает закупку материалов, что экономит время и затраты. Снижаются транспортные расходы и экономятся затраты на хранение. Несмотря на то, что 3D-технологии являются прогрессом в строительстве, они сталкиваются с проблемами в массовом производстве. Очень немногие 3D-принтеры могут производить продукцию в больших масштабах, а те, которые могут, довольно дороги.

Возможность выполнять задачи удаленно – это большая победа в строительной отрасли, поэтому внедрение дронов должно продолжаться.

Чтобы гарантировать отличный результат в любой работе или проекте, важно поддерживать контроль качества на протяжении всего процесса.

Новые технологии в строительстве оказывают положительное влияние. Эти достижения казались далекими и недостижимыми, но сегодня мы видим их применение. Технологии устраняют неэффективность, повышают производительность и безопасность и привлекают

молодых, технически подкованных работников. Чтобы оставаться конкурентоспособными и актуальными, им приходится переосмысливать свои традиционные решения для успешного управления проектами. Это улучшает операции и гарантирует инвесторам максимальную отдачу от инвестиций.

Цифровая стратегия обеспечивает долгосрочный успех компании и ее проектов. Инвестиции в технологии иногда кажутся дорогими, но отсутствие инвестиций имеет неприятные последствия для компании.

Список источников

1. BIM-360 [Электронный ресурс]. URL: <https://soft.mydiv.net/win/download-BIM-360.html>
2. Информационные технологии строительного контроля [Электронный ресурс]. URL: <https://infars.ru/blog/informacionnye-tehnologii-stroitelного-kontrolya/>
3. Лукин М. И. Оптимизация технологии, организации и управления строительными процессами на этапе возведения // Синергия наук. 2017. № 11. С. 1056–1060.
4. Методология инновационного архитектурно-строительного проектирования на основе технологий информационного моделирования [Электронный ресурс]. URL: https://www.faufcc.ru/upload/iblock/f7f/chetverik_doklad.pdf

УДК 658.567.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Тускаева З. Р.¹, канд. экон. наук, доцент
Каряев С. Б.², аспирант

^{1,2}Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. В данной статье рассматривается использование промышленных отходов местных заводов в производстве строительных материалов и изделий. Приводится сравнительный лабораторный анализ бетонных образцов с промышленными отходами и без.

Ключевые слова: строительство, бетонная смесь, отходы, строительные материалы.

THE USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS

Tuskaeva Z. R., Karyayev S. B.

Abstract. *This article discusses the use of industrial waste from local factories in the production of building materials and products. Comparative laboratory analysis of concrete samples with and without industrial waste is performed.*

Keywords: *construction, concrete mix, waste, building materials.*

Вопрос ресурсосбережения особенно актуален в строительстве, так как эта отрасль потребляет около трети всей продукции материального производства. Частичное решение этой проблемы возможно за счет использования вторичных ресурсов.

Использование отходов промышленности обеспечивает производство дешевым, а иногда уже и подготовленным сырьем. Наиболее перспективное направление утилизации промышленных отходов – использование в производстве строительных материалов и изделий. Это удовлетворит до 40 % потребности в сырье, снижает на 10–30 %, как показывают исследования, затраты на изготовление строительных материалов.

Зола от сжигания природного угля, шлаки металлургических отходов, молибденовые отходы – являются пригодными для использования в качестве составляющих бетонной смеси.

Особый интерес вызывают шлаки и молибденовые отходы местных заводов. Мы их использовали в качестве составляющих бетонной смеси в определенном процентном соотношении по массе.

Были подобраны различные составы бетонных смесей с промышленными отходами и без.

Порядок проектирования состава бетона производился по ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава» и Рекомендациям по подбору состава тяжелых и мелкозернистых бетонов (ГОСТ 27006-86). За проектный класс бетона был выбран бетон В25 М350 со средней проектной прочностью 327,4 кгс/см².

Бетонная смесь была уложена в калиброванные формы размерами 10 × 10 × 10 см и по истечении 14 и 28 суток произведены испытания на прочность.

По результатам испытаний бетонных образцов на прочность сделали вывод, что при использовании отходов промышленности, физико-механические свойства (прочность, плотность) показали – проч-

ность на 7 сутки на $5,34 \text{ кг/см}^2$, на 28 сутки на $1,3 \text{ кг/см}^2$ больше результатов базовых образцов.

Рассчитана экономическая эффективность использования промышленных отходов в производстве строительных материалов, в частности, при производстве бетонной смеси. Результаты расчетов показаны на диаграмме (см. рис.).

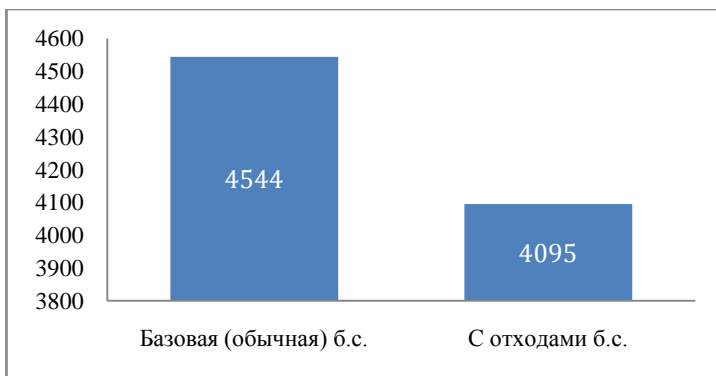


Рис. 1. Диаграмма стоимостей бетонных смесей (руб.)

Вывод. Согласно сравнительному анализу бетонных смесей (базовой и с отходами), себестоимость 1 м^3 бетонной смеси с отходами получилась дешевле на 449 руб., что подтверждает экономическую выгоду.

Заключение

В результате экспериментального анализа было определено влияние металлургических отходов на прочностные характеристики бетона, морозостойкость и водонепроницаемость.

Проведенные лабораторно-технологические испытания бетонных образцов с добавлением отощающих добавок показали, что бетонная смесь стала более удобоукладываемой, плотность и прочность возросли.

Опыты подтвердили экономическую целесообразность использования и применения молибденовых отходов.

Использование металлургических отходов в качестве добавок позволяет сэкономить природный материал, и в то же время расчистить участки городской агломерации, что решает актуальную экологическую проблему.

Список источников

1. Бобович Б. Б., Девяткин В. В. Переработка отходов производства и потребления: Справочное издание / Под ред. Б. Б. Бобовича. М.: Интермет Инжиниринг, 2000. 496 с.
2. Босиев О. И., Албегов Р. Б. Загрязненность почв пригорода Владикавказа тяжелыми металлами и их поступление в растения // Вестник МАНЭБ. Владикавказ. 2001. № 4.
3. Алборов И. Д., Хубаева Г. П. Утилизация отходов переработки молибденового концентрата на предприятиях промстройиндустрии // Сборник научных трудов аспирантов СКГТУ. Владикавказ, 2000.
4. Каряев С. Б. Использование промышленных отходов в производстве бетона // Научно-практическая конференция «Перспективы развития научных систем в глобальном мире». Саратов: ЦМП «Академия Бизнеса», 2019. С. 50–52.
5. Tuskaeva Z. R. and Karyayev S. B. Analysis of molybdenum waste usage as thinning agent in concrete production // VIII International Scientific Conference Transport of Siberia. 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/918/1/012093.
6. Tuskaeva Z. R. and Karyayev S. B. Influence of various additives on properties of concrete // Conclusion E3S Web of Conferences, 2020. DOI: org/10.1051/e3sconf /2020164140 07.

УДК 69.003

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОПРОСОВ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЧЕРЕЗ АМОРТИЗАЦИЮ

Лapidус А. А.¹, д-р техн. наук, профессор, вице-президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков, заведующий кафедрой «Технологии и организации строительного производства»
Тускаева З. Р.², канд. экон. наук, доцент

¹Московский государственный строительный университет,
г. Москва

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. *Сегодняшнее состояние активной части основных фондов приводит к частичному удорожанию стоимости строительства, поэтому планирование и регулирование состоянием данного вопроса является задачей, решение которой требуется на уровне всей строительной отрасли.*

Ключевые слова: воспроизводство, машины и механизмы, активная часть основных фондов.

REGULATION OF ISSUES OF REPRODUCTION OF FIXED ASSETS IN CONSTRUCTION THROUGH DEPRECIATION

Lapidus A. A., Tuskaeva Z. R.

Abstract. *The current state of the active part of fixed assets leads to a partial increase in the cost of construction, therefore, planning and regulation of the state of this issue is a task that requires a solution at the level of the entire construction industry.*

Keywords: *reproduction, machines and mechanisms, active part of fixed assets.*

Количественная и качественная составляющие основных производственных фондов в строительстве характеризуют ее производственно-технический потенциал. Анализ ситуации с состоянием основных производственных фондов в строительстве нацеливает на проведение обоснованной политики регулирования этого сегмента управленческой деятельности. Необходимо четкое разграничение факторов, воздействующих на воспроизводство основных фондов в строительной отрасли. Это, в свою очередь, позволит эффективнее управлять инвестиционными ресурсами для восстановления, обновления и последующего их расширения. И в последующем – для создания эффективной системы контроля над их использованием [1; 2; 3].

Состояние материально-технической базы строительства в целом и по отдельным регионам, в частности по РСО-Алании, было подробно изучено и выявило далеко не положительную динамику (см. табл. 1–3).

Приведенные в таблицах данные подтверждают существующую отрицательную динамику состояния активной части основных производственных фондов. Подобное состояние машин и механизмов, наравне с относительно низкой культурой производства, становятся одними из причин дорогостоящего строительства.

Для того, чтобы снизить негативное влияния на ведение производственной деятельности, необходим процесс эффективного управления основными фондами. Это процессы, связанные со снижением времени простоев машин и механизмов; с оперативным обслуживанием и качественным ремонтом; сокращением общих затрат на эксплуатацию; своевременным выведением нерентабельных активов и т. д.

Таблица 1

Состояние парка строительных машин по РСО-Алания

	Удельный вес машин с истекшим сроком службы, %					
	2000	2010	2017	2018	2019	2020
Экскаваторы одноковшовые	50,4	58,1	62,9	59,7	52,9	85,9
Скреперы	80,0	100,0	-	-	-	100,0
Бульдозеры на тракторах	42,1	68,3	51,9	66,7	56,3	46,7
Краны башенные	75,9	61,9	100	-	-	-
Краны на пневмоколесном ходу	66,7	33,3	-	-	-	-
Краны на автомобильном ходу	48,6	50,0	57,1	57,1	56,8	45,7
Краны на гусеничном ходу	50,0	100,0	100	-	50,0	-
Автогрейдеры	43,2	55,3	20,0	33,3	-	-
Тракторы	45,1	61,3	72,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 2

Объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» в РСО-Алания

Год	Млн руб., в фактических ценах	В процентах в сопоставимых ценах к предыдущему году
2010	12943,9	100,4
2011	14654,0	101,2
2012	12091,6	76,7
2013	12853,3	102,7
2014	20953,1	153,8
2015	22445,0	101,7
2016	23990,2	102,1
2017	13761,3	53,7
2018	19052,4	114,0
2019	21427,1	98,6
2020	17629,5	75,9

**Основные фонды организаций,
осуществляющих строительство по РСО-Алания**

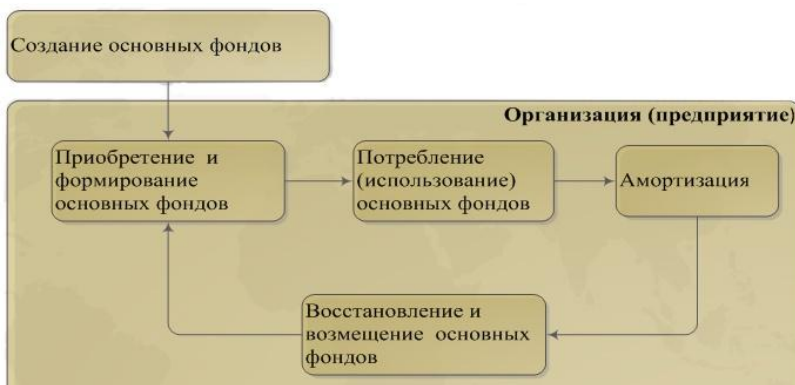
№ п/п	Наименование	Год				
		2010	2017	2018	2019	2020
	Основные фонды, в % (всего)	100	100	100	100	100
	в том числе:					
1	Здания и сооружения	23,90	10,6	14,1	19,5	13,6
2	Машины и оборудование	42,40	28,0	30,4	35,4	58,6
3	Транспорт	31,80	43,1	36,6	42,7	27,1
4	Прочие виды	1,90	18,3	18,9	2,3	0,7
	Степень износа основных фондов на конец года, %	48,7	51,4	68,9	73,3	83,6
	Удельный вес полностью изношенных основных фондов, в % от общего объема основных фондов	7,4	5,7	1,7	2,9	57,9
	Ввод в действие основных фондов (в фактически действовавших ценах), млн руб.	70	61,6	4,3	41,7	31,3

Улучшение состояния основных фондов должно основываться на расширенном воспроизводстве, предусматривающем обновление машин и механизмов [1; 2].

Наблюдения за деятельностью ряда организаций строительной сферы позволяют сделать вывод, что в настоящее время процесс воспроизводства активной части основных производственных фондов в строительстве носит не совсем плановый характер. То есть ни машины, которые необходимо заменить, ни финансовые ресурсы, выделяемые на их возмещение, не являются объектами серьезного анализа, являющегося необходимой стадией управления [1; 2; 3].

Исследования показали, что по мере нарастания износа повышается себестоимость строительной продукции. Соответственно, это снижает показатели деятельности организаций. Отсюда вывод: для повышения надежности и снижения себестоимости строительства не-

обходимо, в качестве одного из направлений, усилить качественную и количественную составляющие активной части основных фондов, то есть машин и механизмов. Рисунок демонстрирует взаимосвязанные стадии создания, потребления, амортизации, восстановления и возмещения активной части основных фондов.



Этапы формирования системы воспроизводства основных фондов

Следует подчеркнуть, что организация в части эффективного использования и планирования вопросов, связанных с основными фондами, должна придерживаться грамотной амортизационной политики. Существуют различные методы исчисления амортизации. Проведенные ранее исследования подтвердили, что не существует единственно правильной амортизационной политики, одинаково подходящей всем организациям. На ее выбор могут влиять многие объективные и субъективные факторы, а также конкретные задачи и приоритеты организации (сокращение амортизационного цикла, увеличение чистой прибыли или средств накопления) [4; 5].

Проведенные исследования, касающиеся вопросов воспроизводства основных фондов строительных организаций, позволяют сделать следующие выводы:

1. Состояние материально-технической базы – один из основных факторов устойчивого функционирования организации. Это обстоятельство требует анализа своевременности обновления активной части основных фондов.

2. Качественные и количественные характеристики активной части основных фондов строительных организаций оказывают существенное влияние на эффективность финансово-хозяйственной деятельности.

3. К сожалению, за последние десятилетия организации стали отдавать предпочтение краткосрочным интересам, и это напрямую сказалось на воспроизводственном процессе основных фондов.

4. Правильный выбор методов начисления амортизации и целевое использование этих отчислений обеспечит улучшение воспроизводственного процесса.

Список источников

1. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: Монография / Е. В. Гагина, Е. Э. Головчанская, К. С. Григорьянц, Е. А. Жилкина, О. П. Заикина, Д. Р. Зиятдинова, А. Т. Зуб, Е. Г. Катыхева, С. А. Новосадов, А. З. Рысьмятов, Т. Н. Сильченкова, Е. А. Тейхрева, З. Р. Тускаева, И. Ф. Фаткуллин, Р. Р. Фаткуллина, Д. Р. Хамзина, Т. А. Щербатова / Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2014. С. 283.

2. Тускаева З. Р. Управление техническим потенциалом в строительстве. Владикавказ: Терек, 2013. 214 с.

3. Тускаева З. Р. Инновационные механизмы эффективного управления технической оснащённостью в строительстве. Новосибирск: ЦРНС, 2015. 108 с.

4. Потапова Е. В., Егорова Т. Н. Воспроизводство основных производственных фондов на инновационно направленных промышленных предприятиях // Вестник ОрелГИЭТ. 2011. № 4 (18) . С. 68–73.

5. Тускаева З. Р., Аликова З. Р. Регулирование процесса воспроизводства основных фондов посредством развития региональных строительных кластеров // Экономика строительства. 2015. № 5. С. 52–60.

УДК 621.315.592

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУИЗОЛИРУЮЩИХ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК InP , ПОЛУЧЕННЫХ ДИФФУЗИЕЙ ЖЕЛЕЗА

Агаев В. В.¹, канд. физ.-мат. наук, доцент

Яблочкина Г. И.², канд. техн. наук, доцент

Агаева Ф. К.³, старший преподаватель

¹⁻³Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. Показана возможность получения высокоомных слоев InP за счет высокотемпературной диффузии железа. Исследованы темпера-

турные зависимости коэффициента Холла и удельной электропроводности эпитаксиальных пленок после проведения диффузии. Исследуемые образцы фосфида индия, в которых провели диффузию железа, имели концентрацию электронов $2 \cdot 10^{10} - 10^9 \text{ см}^{-3}$ при комнатной температуре и удельное сопротивление $10^5 - 10^6 \text{ Ом}\cdot\text{см}$, соответственно.

Ключевые слова: фосфид индия, легирование, диффузия, эпитаксиальные пленки, коэффициент Холла, удельная электропроводность.

ELECTRICAL PROPERTIES OF SEMI-INSULATING EPITAXIAL InP FILMS OBTAINED BY IRON DIFFUSION

Agayev V. V., Yablochkina G. I., Agayeva F. K.

Abstract. *The possibility of obtaining high-resistance InP layers due to high-temperature diffusion of iron is shown. The temperature dependences of the Hall coefficient and the specific electrical conductivity of epitaxial films after diffusion are investigated. The studied indium phosphide samples, in which iron diffusion was carried out, had a concentration of electrons $2 \cdot 10^{10} - 10^9 \text{ cm}^{-3}$ at room temperature and a resistivity of $10^5 - 10^6 \text{ ohm}\cdot\text{cm}$, respectively.*

Keywords: *indium phosphide, doping, diffusion, epitaxial films, Hall coefficient, electrical conductivity.*

В современной электронной промышленности при производстве полупроводниковых приборов часто используются полуизолирующие слои или высокоомные подложки для выращивания различных эпитаксиальных пленок [1]. Одним из способов получения высокоомных слоев является применение легирующей примеси, создающей глубокие уровни в запрещенной зоне используемого полупроводника.

Известно, что такие примеси, как медь, железо, хром, образуют в InP и, следовательно, пригодны для легирования с целью получения полуизолирующего материала [2]. Для получения многослойных полупроводниковых структур с полуизолирующими слоями можно использовать в качестве легирующей примеси при эпитаксиальном росте медь. Однако использование меди имеет один существенный недостаток – большой коэффициент диффузии, что приводит к легированию не только выращенного слоя, но и слоев, которые выращены над и под выращенным эпитаксиальным слоем. Использование в качестве легирующей примеси Fe или Cr не приводило к получению полуизолирующего слоя. Количество вводимой примеси менялось от 0,02 до 2,0 мольных процентов в навеске с индием. Но так как растворимость же-

леза и хрома в InP невелика и сравнима с концентрацией неконтролируемых донорных примесей, получали эпитаксиальные пленки с концентрацией $n = (1-8) \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. Попытки получения высоколегированной пленки не давали нужного результата [3]. И тогда для получения полуизолирующего слоя решили использовать процессы диффузии железа в InP. Предварительно используя методику жидкофазной эпитаксии, выращивали толстую 10–15 мкм пленку n -InP с концентрацией неконтролируемой примеси $5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$. Затем на выращенные пленки производилось термовакуумное напыление железа. С напыленным слоем железа образцы помещали в кварцевую ампулу, в которую для предотвращения эрозии фосфора дополнительно добавлялась навеска чистого фосфора. Количество фосфора рассчитывалось таким образом, чтобы обеспечивалось необходимое давление насыщенных паров фосфора, это позволяло предотвратить эрозию поверхности эпитаксиальной пленки. Процесс диффузии вначале проводился при температуре 800 °С в течение 24 часов, но получить диффузионный полуизолирующий слой не удалось. Такой высокоомный слой получался при температуре проведения диффузии более 900 °С. При таких высоких температурах железо испарялось и процесс диффузии проходил из газовой фазы. Поэтому в дальнейшем процесс термовакуумного напыления не проводился, а просто в ампулу помимо фосфорной навески добавлялась еще навеска железа в необходимом количестве. В дальнейшем выкалывались образцы необходимой формы и размеров. На эпитаксиальную пленку через маску напылялись омические контакты из In + Sn, которые выжигались в эпитаксиальную пленку InP в атмосфере водорода при температуре 400–500 °С. В результате формировались омические контакты. Для измерения электрических свойств выращенной эпитаксиальной пленки образцы с омическими контактами приклеивались к стеклам, на которые предварительно через маску напылялись серебряные контакты. Эти контакты обеспечивали омический контакт с образцом и кристаллодержателем.

Поскольку нам надо было исследовать эпитаксиальный слой, легированный железом, необходимо было удалить низкоомную подложку. Удаление проходило в два этапа.

На первом этапе стеклянную пластину с помощью воска закрепляли в держателе для шлифовки и механически удаляли 450 мкм подложки. На втором этапе использовали полирующий травитель. С помощью этого травителя удаляли еще 50 мкм подложки. Контроль стравленного слоя производился не только микрометрической голов-

кой, но и измерялось напряжение пробоя однозондовым методом. Напряжение пробоя предварительно калибровалось от концентрации равновесных носителей. Для этого подбирались металлургические образцы, полученные из зонной плавки с различной концентрацией равновесных носителей. Химическое травление преследовало две цели. С одной стороны, необходимо планарное травление до толщины 10–15 мкм, с другой стороны – химическое травление позволяло удалять тот микродефектный слой, который возникал при механической шлифовке. На рис. 1 показан используемый кристаллодержатель.

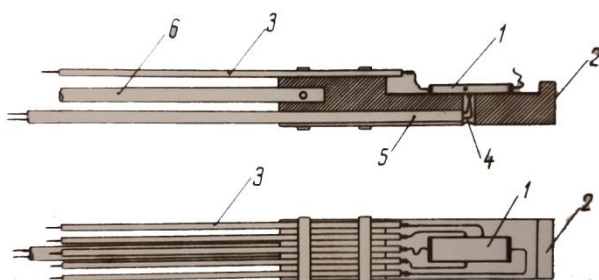


Рис. 1. Кристаллодержатель:

- 1 – стеклянная пластина с приклеенным образцом и прижимными контактами;
- 2 – керамическое основание кристаллодержателя;
- 3 – выводы токовые, для измерения проводимости и эффекта Холла;
- 4 – канал для измерения температуры образца;
- 5 – термопара;
- 6 – держатель основания кристаллодержателя

Для измерения параметров InP (концентрация носителей тока, их подвижность, удельная электропроводность) использовались при температуре жидкого азота и комнатной температуре прижимные контакты. Эти контакты изготавливались из вольфрамовой проволоки диаметром 0,1 мм путем электролитического заострения ее концов.

Исследуемые образцы фосфида индия, в которых провели диффузию железа, имели концентрацию электронов $2 \cdot 10^{10} - 10^9 \text{ см}^{-3}$ при комнатной температуре и удельное сопротивление $10^5 - 10^6 \text{ Ом}\cdot\text{см}$, соответственно. Температурные зависимости коэффициента Холла и удельной электропроводности представлены на рис. 2 и 3, соответственно. Как видно из рис. 2 и 3, в образце с № 1 концентрация электронов увеличивается с ростом температуры по экспоненциальному зако-

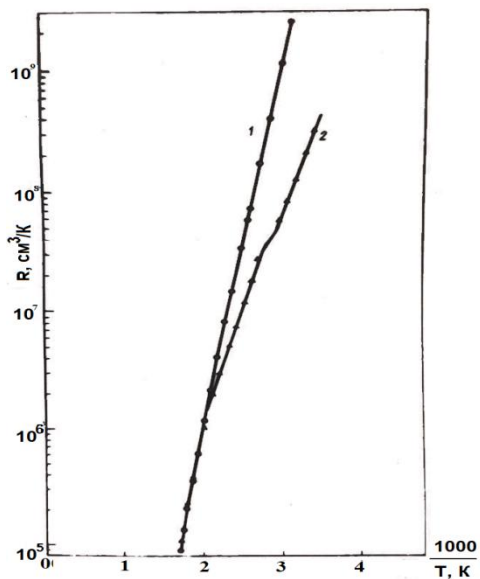


Рис. 2. Температурная зависимость коэффициента Холла в n -InP (Fe)

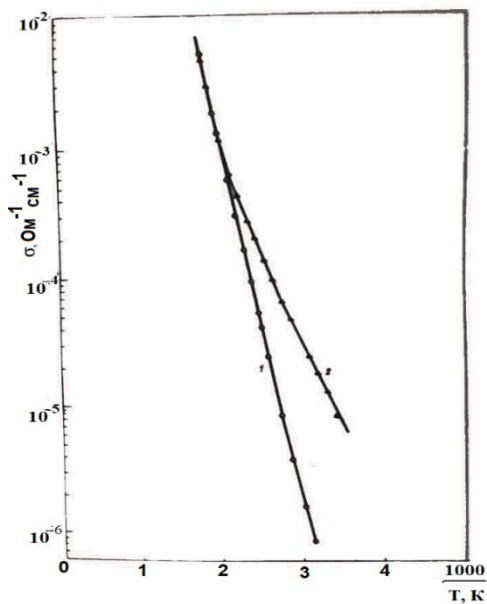


Рис. 3. Температурная зависимость удельной электропроводности в InP (Fe)

ну, причем характерным для кривых $R(T)$ и $\sigma(T)$ является наличие двух наклонов: «низкотемпературный» в интервале температур 320–450 К и «высокотемпературный» в интервале температур 450–600 К. Предварительная оценка глубины залегания уровня, ответственного за образование полуизолирующего n-InP, рассчитанной из зависимости $R \cdot T^{3/2} = f(1/T)$, дает для низкотемпературного наклона 0,55 эВ; а для высокотемпературного 0,62 эВ. Наличие двух приведенных зависимостей еще не свидетельствует о присутствии двух энергетических уровней в запрещенной зоне. Высокотемпературный наклон может быть обусловлен влиянием собственной проводимости, вклад которой становится существенным при $T > 500$ К. Значение 0,55 эВ может быть заниженным вследствие неправильной оценки степени компенсации уровня. Точное значение глубины залегания может быть определено из решения уравнения нейтральности с учетом биполярного характера проводимости. Однако предварительная оценка по измерению коэффициента Холла и удельной электропроводности позволяют судить о его положении: 0,6 эВ от дна зоны проводимости.

Расчет степени компенсации затруднен, так как на кривых $R(T)$ и $\sigma(T)$ нет области истощения. Согласно расчетам, истощение примесного и акцепторного уровней глубиной 0,6 эВ начинается при температуре $T = 800$ К, а измерения проведены в интервале 500–600 К. Нагревание образцов до $T > 700$ К нецелесообразно приводит к их разложению.

Температурный ход уровня Ферми в высокоомных образцах InP (Fe) представлен на рис. 4. При этом учтена температурная зависимость ширины запрещенной зоны.

$$\Delta E = 1,42 - \alpha \frac{T}{T + 327}, \text{ эВ},$$

где $\alpha = 4,9 \cdot 10^{-4}$ эВ/К – температурный коэффициент ширины запрещенной зоны;

1,42 эВ – ширина запрещенной зоны InP при $T = 0$ К.

Список источников

1. Экспериментальное исследование *p-i-n*-диодов на основе SiC в 3-сантиметровом диапазоне / К. В. Василевский [и др.] // ФТП. 2004. Т. 38. Вып. 2. С. 242–243.

2. Яблочкина Г. И., Агаев В. В. Влияние редкоземельных элементов на концентрацию редкоземельных примесей // Труды СКГМИ (ГТУ). 2011. Вып. № 18. С. 152–156.

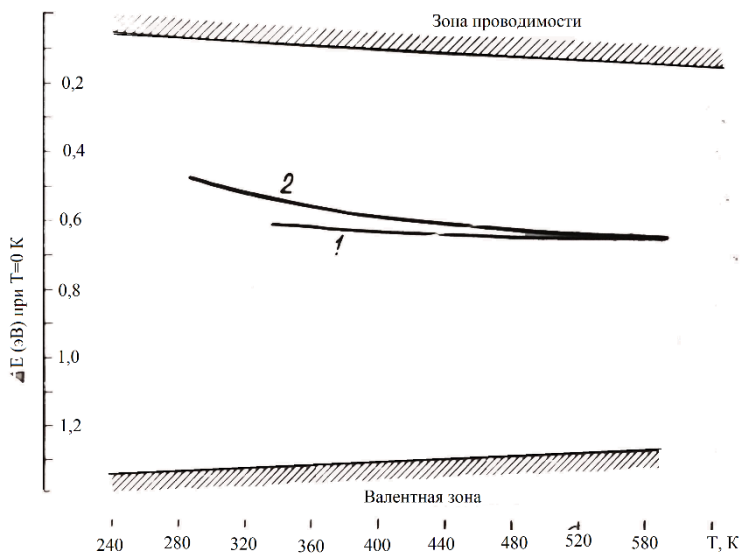


Рис. 4. Температурный ход уровня Ферми в InP(Fe)

3. Диффузия бериллия и его влияние на люминесцентные и электрические свойства InP .

4. Агаев В. В., Арсентьев И. Н., Метревели С. Г., Старосельцева С. П., Яблочкина Г. И. // Письма в ЖТФ. 2006. Том 32. Вып. 16. С. 41–46.

Секция 3

ГЕОДЕЗИЯ

УДК 725.381.3.011.1 (075.8)

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ АВАРИЙНОСТИ ПО г. ВЛАДИКАВКАЗУ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Загалова Л. А.², ст. преп.

Бароев Д. К.¹, студент

¹Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. Исследованы динамика дорожно-транспортных происшествий и причины их возникновения по г. Владикавказу за период 2019–2021 гг.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, погибшие, раненные, аварийность, графики, показатели аварийности, столкновения, наезды.

ANALYSIS OF STATISTICS OF ACCIDENTS OF THE SOFTWARE VLADIKAVKAZU

Abaev A. Kh., Zagalova L. A., Baroev D. K.

Abstract. The dynamics of road traffic accidents and the causes of their occurrence in the city of Vladikavkaz for the period 2019–2021 were studied.

Keywords: traffic accidents, dead, injured, accident rate, schedules, accident rates, collisions, collisions.

Город Владикавказ занимает территорию – 291,61 кв. км, располагается по обе стороны реки Терек, в 30 км от поста Верхний Ларс (границы с Грузией), т. е. в нижней части Владикавказа начинается Военно-Грузинская дорога.

Владикавказ поделен на районы – Иристонский, Затеречный, Северо-Западный и Промышленный.

Население республики на 1 января 2022 г. составляло 693 098 человека, в том числе в г. Владикавказе – 301 543 человека.

Протяженность улично-дорожной сети г. Владикавказа составляет 613,3 км (без учета садоводческих товариществ – 413,1). Из них 454,8 км – с твердым покрытием.

По данным МОГТО и РЭР ГИБДД МВД по РСО-Алания в муниципальных округах г. Владикавказа по состоянию на 01.01.2021 г. зарегистрировано более 163 тыс. единиц транспорта (в том числе: легковых более 116 000 ед.; грузовых более 17 000 ед.; автобусов 4 067 ед.; мототранспорта 3 920 ед.

За 12 месяцев 2021 года на территории г. Владикавказа произошло 302 дорожно-транспортных происшествия (+30 или – 11,0 % к АППГ), в которых 25 (+4 или 19,0 %) человек погибло и 432 (+41 или – 10,5%) получили ранения. Тяжесть последствий ДТП¹ составила 5,5 (табл. 1) [1– 4].

Таблица 1

Показатели аварийности по МО г. Владикавказа

Район	ДТП				Погибло				Ранено				Т/П
	2021	2020	±	%	2021	2020	±	%	2021	2020	±	%	
г. Владикавказ	302	272	+30	+11,0	25	21	+4	+19,0	432	391	+41	+10,5	5,5
Иристонский	56	39	+17	+43,6	1	3	-2	-66,7	70	54	+16	+29,6	1,4
Промышленный	64	62	+2	+3,2	12	5	+7	+140,0	91	81	+10	+12,3	11,7
Затеречный	109	108	+1	+0,9	10	6	+4	+66,7	163	179	-16	-8,9	5,8
Сев.-Западный	73	63	+10	+15,9	2	7	-5	-71,4	108	77	+31	+40,3	1,8

По районам ДТП распределились следующим образом:

- Иристонский – 56 (+17; +43,6 %) ДТП, в которых получили ранения 70 (+16; +29,6 %) человек, 1 человек погиб (–2 к АППГ);
- Промышленный – 64 (+2; +3,2 %) ДТП, в которых 12 (+7) человек погибли и 81 (+10 или +12,3 %) получили ранения;

¹ Число погибших на 100 пострадавших.

- Затеречный – 109 (+1; +0,9 %) ДТП, ранения в которых получили 163 (-16; -8,9 %) человек и погибли 10 человек (+4);
- Северо-Западный 73 – (+10; +15,9%) ДТП, в которых 2 (-5) человека погибли и 108 (+31; +40,3%) получили ранения.

Вышеуказанные цифры свидетельствуют о росте количества ДТП по городу (на 30 фактов или +11,0 % к АППГ). За рассматриваемый период допущено 25 (+4) фактов гибели участников ДТП, количество пострадавших возросло на 41(+10,5 %). При этом необходимо отметить рост количества погибших в Промышленном и Затеречном районах +7 и +4 соответственно.

В табл. 2 приведены данные аварийности по дням недели по г. Владикавказу за 2021 г. [2].

Таблица 2

Аварийность по дням недели по г. Владикавказу за 2021 г.

	Понедельн.	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресен.	Всего
ДТП	49	46	58	50	39	25	35	302
Погибло	9	3	2	6	1	0	4	25
Ранено	75	73	78	69	54	36	47	432

Как видно из таблицы, наиболее аварийными днями недели являются понедельник (49 ДТП, 9 погибших и 75 раненных) и четверг (50 ДТП, 6 погибших и 69 раненных).

В табл. 3 приведены данные аварийности по времени суток по г. Владикавказу за 2021 г. [2].

Таблица 3

Аварийность по времени суток по г. Владикавказу за 2021 г.

	00:00–01:59	02:00–03:59	04:00–05:59	06:00–07:59	08:00–09:59	10:00–11:59	12:00–13:59	14:00–15:59	16:00–17:59	18:00–19:59	20:00–21:59	22:00–23:59	Всего
ДТП	10	4	4	6	30	28	31	36	44	50	33	26	302
Погибло	3	1	3	1	1	2	1	0	1	6	4	2	25
Ранено	18	4	4	11	42	38	39	52	66	63	48	47	432

В 2021 году по времени суток наибольшее число ДТП в г. Владикавказе зарегистрировано в период с 18.00 до 22.00 часов (83 ДТП, в которых 10 человек погибло, 111 ранено).

На рис. 1 приведен график дорожно-транспортных происшествий в г. Владикавказе по месяцам 2021 года [2–5].

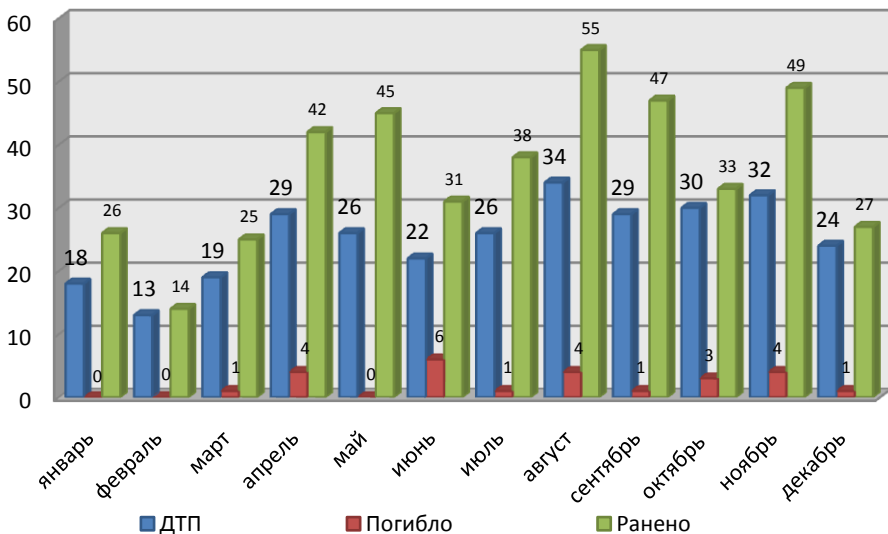


Рис. 1. Дорожно-транспортные происшествия в г. Владикавказе по месяцам 2021 года [2; 3; 4; 5]

По графику видно, что наиболее тяжелыми месяцами в 2021 году по количеству ДТП были апрель и сентябрь – по 29, октябрь – 30, ноябрь – 32 и август – 34, наиболее тяжелыми месяцами в 2021 году по количеству погибших в ДТП также были апрель и сентябрь – по 29, октябрь – 30, ноябрь – 32 и август – 34. По количеству раненных в ДТП наиболее тяжелыми месяцами были апрель – по 42, май – по 45, сентябрь – 47 и ноябрь – по 49.

На рис. 2 представлен график динамики дорожно-транспортных происшествий с нарастающим итогом за 12 месяцев 2021 года [2].

В табл. 4 приведены данные аварийности по видам ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. [2–4].

В результате проведения анализа видов дорожно-транспортных происшествий в г. Владикавказе за 2021 г. выявлено, что самыми час-

тыми видами дорожно-транспортных происшествий явились столкновения (138) и наезды на пешеходов (108).

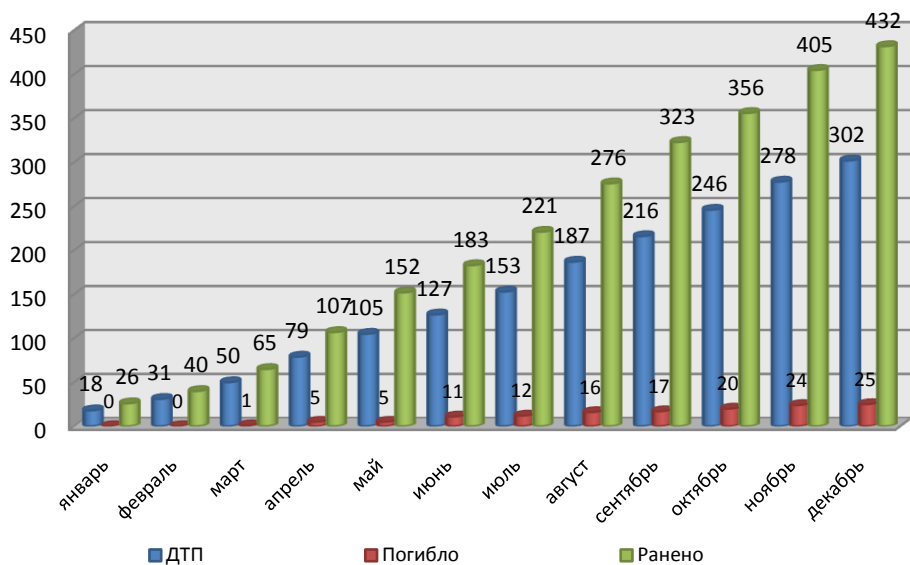


Рис. 2. Динамика дорожно-транспортных происшествий с нарастающим итогом за 12 месяцев 2021 года

Таблица 4

Виды дорожно-транспортных происшествий в г. Владикавказе за 2021 г.

Вид дорожно-транспортного происшествия (ДТП)	Количество ДТП	Погибло, чел.	Ранено, чел.
Столкновение	138	8	245
Наезд на стоящее ТС	13	1	17
Наезд на препятствие	10	3	16
Наезд на пешехода	108	6	113
Наезд на велосипедиста	4	1	4
Падение пассажира	7	0	7
Съезд с дороги	17	3	28
Всего	302	25	432

В табл. 5 приведены основные причины ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. [1; 2; 4].

Таблица 5

Основные причины ДТП по г. Владикавказу за 2021 г.

Нарушение ПДД	ДТП	±% к ПППГ	Погибло, чел.	±% к ПППГ	Ранено, чел.	±% к ПППГ
Выезд на полосу встречного движения в местах, где это запрещено	8	+33.3	3	+200.0	16	-15.8
Выезд на полосу встречного движения с разворотом, поворотом налево или объездом препятствия	3	+200.0	0	стаб.	4	+100.0
Несоблюдение очередности проезда	81	-3.6	5	+66.7	133	-6.3
Нарушение правил обгона	3	+200.0	0	стаб.	5	+400.0
Нарушение правил перестроения	15	+7.1	0	-100.0	29	+61.1
Нарушение правил расположения ТС на проезжей части	11	+120.0	0	стаб.	15	+87.5
Несоблюдение бокового интервала	6	-25.0	1	стаб.	11	+22.2
Неправильный выбор дистанции	31	+3.3	0	стаб.	53	+17.8
Нарушение правил проезда пешеходного перехода	53	+39.5	1	-75.0	60	+71.4
Нарушение требований сигналов светофора	11	-26.7	0	-100.0	25	-13.8
Нарушение требований дорожных знаков	2	-60.0	0	стаб.	2	-75.0
Превышение установленной скорости движения	11	+10.0	6	+100.0	19	+5.6
Несоблюдение условий, разрешающих движение транспорта задним ходом	4	-50.0	0	-100.0	5	-37.5
Нарушение правил перевозки людей	4	рост	0	стаб.	4	рост
Непредоставление преимущества в движении пешеходу	7	рост	0	стаб.	7	рост
Всего с нарушениями	256	+9.9	18	+12.5	393	+11.3
Всего	302	+11.0	25	+19.0	432	+10.5

Основными причинами дорожно-транспортных нарушений за 2021 г. по г. Владикавказу явились несоблюдение очереди проезда, нарушение правил проезда пешеходного перехода и неправильный выбор дистанции.

В таблице 6 приведены сопутствующие причины ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. [2–4].

Таблица 6

Сопутствующие причины ДТП по г. Владикавказу за 2021 г.

Сопутствующее нарушение ПДД	ДТП	±% к ППГ	Погибло	±% к ППГ	Ранено	±% к ППГ
1	2	3	4	5	6	7
Управление ТС лицом, не имеющим права на управление ТС	18	-35.7	2	-33.3	30	-31.8
Управление транспортом лицом, лишенным права управления	10	+66.7	0	-100.0	17	+70.0
Управление ТС в состоянии алкогольного опьянения	7	-46.2	3	+200.0	13	-35.0
Управление ТС в состоянии наркотического (токсического) опьянения	6	+100.0	1	стаб.	17	+466.7
Отказ водителя от прохождения медицинского освидетельствования на состояние опьянения	10	-16.7	0	-100.0	11	-45.0
Оставление места ДТП	32	+23.1	0	-100.0	34	+6.3
Нарушения водителями правил применения ремней безопасности (если не пристегнут пассажир)	33	+26.9	11	+120.0	67	+1.5
Нарушение правил перевозки детей (не использование детских сидений либо удерживающих устройств)	5	-37.5	3	+200.0	13	-7.1

1	2	3	4	5	6	7
Светопропускание стекол менее нормативного	11	+37.5	0	-100.0	20	+53.8
Несоблюдение требований ОСАГО	161	+4.5	15	+66.7	245	+1.7
Всего с нарушениями	216	-3.6	19	+5.6	316	-6.2
Всего	302	+11.0	25	+19.0	432	+10.5

Основными сопутствующими причинами ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. явились нарушения водителями правил применения ремней безопасности (если не пристегнут пассажир) и оставление места ДТП.

В таблице 7 отражена аварийность с участием нетрезвых водителей по г. Владикавказу за период 2020–2021 гг. [1; 2].

Таблица 7

**Аварийность с участием нетрезвых водителей
по г. Владикавказу**

Район	ДТП			Погибло				Ранено			Т/П		
	2021	2020	%	2021	2020	%	2021	2020	%				
г. Владикавказ	23	28	-5	-17,9	4	3	+1	+33,3	41	43	-2	-4,7	8,9
Иристонский	5	4	+1	+25,0	0	0			9	6	+3	+50,0	
Промышленный	4	8	-4	-50,0	3	0	+3		4	14	-10	-71,4	42,9
Затеречный	10	13	-3	-23,1	0	2	-2	-100,0	22	21	+1	+4,8	
Сев-Западный	4	3	+1	+33,3	1	1			6	2	+4	+200,0	14,3

С участием нетрезвых водителей в отчетный период зарегистрировано 23 ДТП (–5 или –17,9 %), в которых получили ранения 41 (–2 или –4,7 %) человек, погибло 4 (+1 к АППГ) человека. Наибольшее количество таких ДТП зарегистрировано в Затеречном районе г. Владикавказа (10/0/22).

В таблице 8 представлена статистика ДТП по дням недели с участием нетрезвых водителей по г. Владикавказу за 2021 г. [2].

Таблица 8

**ДТП по дням недели с участием нетрезвых водителей
по г. Владикавказу за 2021 г.**

	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье	Всего
Всего								
ДТП	2	3	4	1	4	3	6	23
Погибло	0	1	0	0	0	0	3	4
Ранено	7	4	6	1	12	3	8	41
Загребный								
ДТП	0	0	3	0	2	1	4	10
Погибло	0	0	0	0	0	0	0	0
Ранено	0	0	5	0	10	1	6	22
Иристонский								
ДТП	1	1	1	1	1	0	0	5
Погибло	0	0	0	0	0	0	0	0
Ранено	5	1	1	1	1	0	0	9
Промышленный								
ДТП	0	1	0	0	1	0	2	4
Погибло	0	0	0	0	0	0	3	3
Ранено	0	1	0	0	1	0	2	4
Северо-Западный								
ДТП	1	1	0	0	0	2	0	4
Погибло	0	1	0	0	0	0	0	1
Ранено	2	2	0	0	0	2	0	6

Наиболее аварийным днем недели является воскресенье (6/3/8).

В таблице 9 представлена статистика ДТП по дням недели с участием нетрезвых водителей по часам суток по г. Владикавказу за 2021 г. [2].

Таблица 9

ДТП с участием нетрезвых водителей по часам суток

	00:00–01:59	02:00–03:59	04:00–05:59	06:00–07:59	08:00–09:59	10:00–11:59	12:00–13:59	14:00–15:59	16:00–17:59	18:00–18:59	20:00–21:59	22:00–23:59	Всего
ДТП	2	1	0	1	1	0	1	2	2	3	8	2	23
Погибло	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Ранено	2	1	0	2	2	0	1	2	4	3	14	10	41

По времени суток наибольшее количество ДТП с участием нетрезвых водителей происходит с 20:00 до 22:00 часов 8/0/14 и в период времени с 00:00 до 02:00 часов 2/3/2.

Выводы

1. За исследуемый период (2020–2021 гг.) наблюдается рост количества ДТП по городу Владикавказу;

2. Наиболее аварийными днями недели по г. Владикавказу за 2021 год являются понедельник и четверг;

3. В 2021 году по времени суток наибольшее число ДТП в г. Владикавказе зарегистрировано в период с 18.00 до 22.00 часов;

4. Наиболее тяжелыми месяцам в 2021 году по количеству ДТП, количеству погибших и количеству раненных в ДТП был месяц август (34/4/55);

5. В г. Владикавказе за 2021 г. выявлено, что самыми частыми видами ДТП явились столкновения (138) и наезды на пешеходов (108).

6. Основными причинами ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. явились несоблюдение очереди проезда, нарушение правил проезда пешеходного перехода и неправильный выбор дистанции.

7. Основными сопутствующими причинами ДТП по г. Владикавказу за 2021 г. явились нарушения водителями правил применения ремней безопасности (если не пристегнут пассажир) и оставление места ДТП.

8. С участием нетрезвых водителей в 2021 г. по г. Владикавказу пришлось 7,6 % от всех ДТП. Наиболее аварийным дням недели является воскресенье (6/3/8). По времени суток, наибольшее количество ДТП с участием нетрезвых водителей происходит с 20:00 до 22:00 часов 8/0/14 и в период времени с 00:00 до 02:00 часов 2/3/2.

Список источников

1. Сборник статистических данных по итогам служебной деятельности Отдельного батальона ДПС ГИБДД УМВД России по г. Владикавказу Республики Северная Осетия-Алания за 2019 год.

2. Сборник статистических данных по итогам служебной деятельности Отдельного батальона ДПС ГИБДД УМВД России по г. Владикавказу Республики Северная Осетия-Алания за 2020 год.

3. *Дзгоев А. Т.* Динамика аварийности в Г. Владикавказе / А. Т. Дзгоев // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий :

Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Владикавказ, 25 ноября 2021 года. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. С. 189-191. EDN WVFILZ.

4. *Налбадыяц О. А., Мкртчян Г. Г., Абаев А. Х.* Календарная аварийность на дорогах в г. Владикавказе // Материалы Международной студенческой открытой интернет-конференции «Первый шаг в науку». Горловка, 2022.

УДК 711.7+656.051

ОПТИМИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА РЕГУЛИРУЕМОМ ПЕРЕКРЕСТКЕ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Ванеев С. Д.², ст. преподаватель

Бароев Д. К.¹, студент

¹*Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт*

(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения безопасности пешеходов на регулируемом перекрестке

Ключевые слова: бетонная траншея, искусственная неровность, светофоры, эксцентриковый вал, выдвижная разделительная полоса, силовой агрегат, электродвигатель, червячный редуктор, концевые датчики.

OPTIMIZATION OF TRAFFIC ON REGULATED INTERSECTION

Abaev A. Kh., Vaneev S. D., Baroev D. K.

Abstract. The article deals with the problem of improving the safety of pedestrians at a regulated intersection.

Keywords: concrete trench, artificial irregularity, traffic lights, eccentric shaft, retractable dividing strip, power unit, electric motor, worm gear, end sensors.

Рост автомобильного парка идет со значительным опережением по отношению к развитию улично-дорожной сети города. Не редкость, что в часы пиковой нагрузки на перекрестках и пересечениях

улиц образуются транспортные заторы. Снижение транспортных заторов не снижает, а зачастую и провоцирует организация на перекрестке светофорного регулирования.

Часто приходится наблюдать, что при разрешающей фазе (основном такте) светофорного цикла транспортные средства левоповоротного потока сосредотачиваются на перекрестке, пропуская транспортные средства встречного потока прямого направления. Нередко случается, что левоповоротный поток растягивается от стоп линии до конфликтной точки потоков. При включении промежуточного такта разрешающей фазы транспортные средства левоповоротного потока не могут завершить маневр, так как транспортные средства встречного потока прямого направления, пересекая стоп-линию, продолжают выезжать на перекресток. При отсутствии на перекрестке видеофиксации или инспектора ДПС, даже в начале запрещающего основного такта, недисциплинированные водители встречного потока прямого направления выезжают на перекресток. При изменении фазы светофорного объекта дается право проезжать перекресток транспортным средствам тем, кому подан разрешающий сигнал и кто уже готов начать движение. В результате этого на перекрестке образуется затор, выезжая из которого, нередко создаются аварийные ситуации.

Установка перед перекрестком искусственных неровностей (ИН) лишь частично решает проблему заторов. Кроме того, ИН существенно снижают пропускную способность проезжих частей при разрешающей фазе светофорного цикла из-за снижения скорости транспортного средства от ограниченной на данной проезжей части до приемлемой для переезда через ИН. На таких проезжих частях сложно организовывать движение транспортных потоков по принципу «зеленная волна» или «адаптивное управление». Наличие постоянных ИН, не способствующих поддержанию однородной скорости потока, повышает расход топлива, а также выделение выхлопных газов и уровень транспортного шума. К недостаткам искусственных неровностей следует отнести то, что с увеличением их количества стало расти и количество поломок элементов ходовой части автомобилей.

Для устранения транспортных заторов на регулируемых перекрестках, для повышения пропускной способности перекрестков, для возможности организации движения на проезжих частях по принципу «зеленная волна» или «адаптивного управления», для улучшения экологической ситуации вдоль проезжих частей предлагается перед перекрестками устанавливать автоматизированные искусственные неровности. То есть искусственные неровности, которые бы выдвигались

перед запрещающем такте светофорного регулирования и убирались перед разрешающем такте.

Разработана простая, но и в то же время удобная схема автоматизированной искусственной неровности (рис. 1). Она состоит из бетонной траншеи 1 с перекрытием 2, выдвижной искусственной неровности 3, состоящей из блока плит, опорно-направляющих двутавров 4, светофора 5, эксцентрикового вала 6, выдвижной разделительной полосы 7, силового агрегата, установленного в траншее, состоящей из электродвигателя 9, червячного редуктора для реализации самотормозящей системы блокировки от давления на искусственную неровность извне 8, и концевых датчиков.

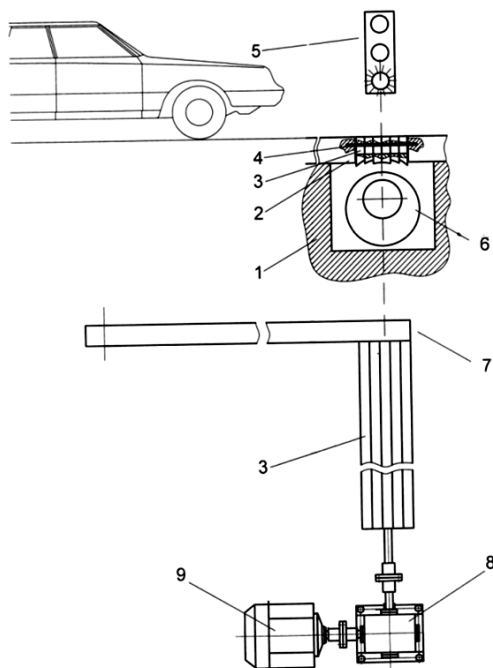


Рис. 1. Автоматическая искусственная неровность

Перекрытие над траншеей устанавливается заподлицо с асфальтным покрытием, имеет люк, через который выдвигается искусственная неровность.

Выдвижная искусственная неровность состоит из блока армированных плит, изготовленных в виде единой прессованной конструк-

ции из полимерно-песчаной композиции. В плитах выполнены вырезы для опорно-направляющих двутавров. Основания плит в фронтальной проекции имеют криволинейную форму под эксцентрики вала. Эксцентрикый вал – сварная конструкция, выполненная из толстостенных труб: внутренняя труба для привода и опор в подшипники; средняя – как основание для эксцентриков. Эксцентрики также изготавливаются из толстостенной трубы. Оси симметрии эксцентриков смещены относительно оси симметрии эксцентрикowego вала.

Принцип работы данного устройства напрямую связывается с работой светофора. При разрешающем основном такте светофора 5 эксцентрики находятся вершиной в противоположном положении от выдвигных пластин 3 (рис. 2, а). Выдвигные пластины, опираясь на опорно-направляющие двутавры 4, находятся в бетонной траншее 1 заподлицо с перекрытием 2 и асфальтным покрытием.

В начале промежуточного такта светофора подается напряжение на электродвигатель 9 и посредством червячного редуктора 8 эксцентрикый вал 6 поворачивается против часовой стрелки, выдвигая плиты искусственной неровности 3 (рис. 2, б).

При достижении эксцентрикый валом вертикального положения (искусственная неровность выдвинута) (рис. 2, в, г) посредством концевого датчика цепь электродвигателя прерывается. На протяжении запрещающего основного такта светофора искусственная неровность остается в рабочем состоянии (выдвинута). В начале последующего промежуточного такта светофора подается напряжение на электродвигатель и посредством червячного редуктора эксцентрикый вал поворачивается в реверсивном режиме по часовой стрелке (рис. 2, в). Плиты искусственной неровности опускаются и при достижения ими уровня асфальтного покрытия посредством концевого датчика электрическая цепь двигателя прерывается (рис. 2, а, д).

Также для того чтобы данную автоматизированную искусственную неровность водители не объезжали с выездом на полосу встречного движения предлагается, к данному механизму добавить выдвигющуюся разделительную полосу 7 (рис. 1).

В схеме искусственная неровность формируется ступенчатой. Это составляет определенную раздражительность для водителей при наезде автомобилей на неровность. То есть водители предпочитают остановиться перед перекрестком, в начале промежуточного такта светофора (перед основным запрещающим тактом) и не начнут движение в течение промежуточного такта светофора перед основным разрешающим тактом.

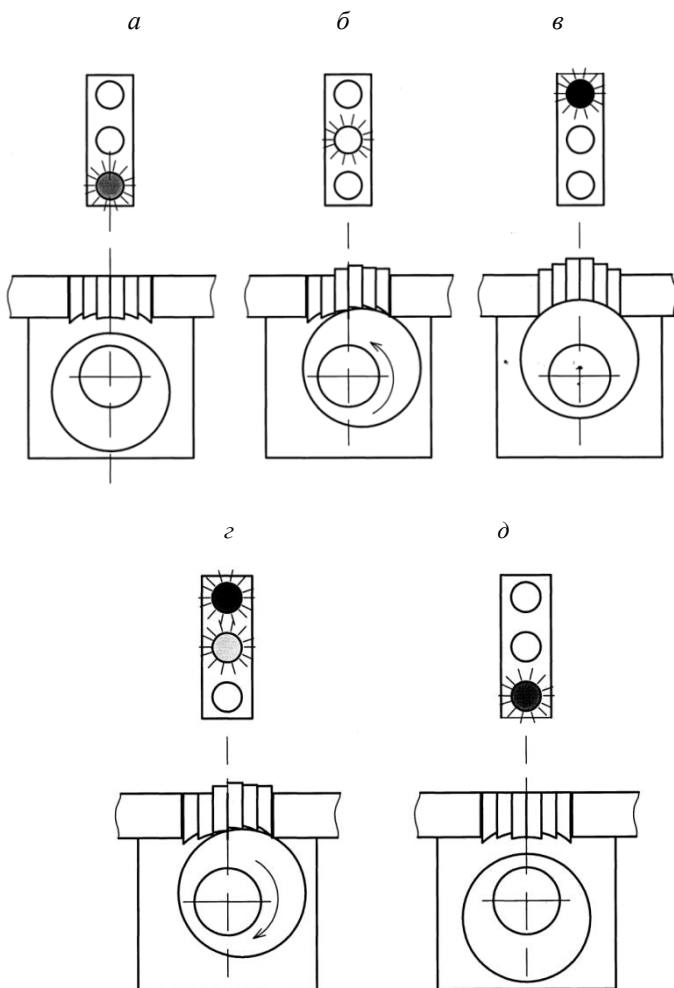


Рис. 2. Механизм работы схемы автоматической искусственной неровности:
а – основной такт разрешающей фазы;
б – промежуточный такт разрешающей фазы;
в, г – основной такт запрещающей фазы;
д – промежуточный такт запрещающей фазы

Наиболее эффективно данная схема реализуется в пиковые часы нагрузки на перекрестках с значительной интенсивностью транспортных потоков.

Выводы

1. Основными нарушениями водителей, при проезде перекрестков, являются выезд на встречную полосу, несоблюдение требований сигналов светофора (выезд под желтый и красный свет светофора), неправильный выбор полосы движения.

2. С целью повышение эффективности организации дорожного движения на регулируемых перекрестках (побуждения водителей прекращать и начинать движение по сигналам светофорного объекта) предлагается проезжие части перед перекрестком оборудовать автоматизированными искусственными неровностями, синхронно работающими со светофорным объектом.

Список источников

1. ГОСТ Р 52605-2006. Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования.

2. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования.

3. ГОСТ Р 54898-2012. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на железнодорожных переездах. Требования безопасности и методы контроля.

4. Патент № 2763649 С1 Российская Федерация, МПК E01F 9/529, E01F 13/08, G08G 1/01. Автоматизированная искусственная неровность : № 2021115137 : заявл. 27.05.2021 : опубл. 30.12.2021 / А. Х. Абаев, А. М. Умирзоков, А. Г. Цаболов ; заявл. Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет». – EDN LKJHGX.

5. Абаев А. Х. Автоматизированная искусственная неровность / А. Х. Абаев // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса 2021: Материалы VII Международной научно-практической конференции, в рамках 7-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: Инфраструктурное и социально-экономическое развитие», Горловка, 25 мая 2021 года. Горловка: автомобильно-дорожный институт Донецкого национального технического университета, 2021. С. 150–154. EDN NBVBXU.

6. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (с Изменениями № 1, 2).

7. Патент RU 2 570 074 С1, опубликованный 10.12.2015. Бюл. № 34.

БЕЗОПАСНЫЕ СМОТРОВЫЕ КОЛОДЦЫ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Качмазова Э. К.¹, канд. сельскохозяйственных наук, доцент

Бетанова А. А.², студентка

Льянова Э. А.², студентка

¹*Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт,*

(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. Разработанная крышка люка с предохранительным клапаном позволит избежать ДТП на проезжих частях дорог и других несчастных случаев, связанных с катапультированием крышки от давления газов или взрыва от искры, предотвратит несчастные случаи, связанные с несанкционированным доступом в люки.

Ключевые слова: крышка канализационного люка, плита, клапан давления, клапан маяк, заглушка, съёмник крышки люка, пружина.

SAFE INSPECTION WELLS OF UNDERGROUND UTILITIES

Abaev A. Kh., Kachmazova E. K., Betanova A. A., Lyanova E. A.

Abstract. The developed hatch cover with the safety valve will allow to avoid road accident on carriageways of roads and other accidents of the gases connected with ejection of a cover from pressure or explosion from a spark, will prevent the accidents connected with unauthorized access to hatches.

Keywords: manhole cover, plate, pressure valve, valve beacon, cap, hatch cover stripper, spring.

Современные стандарты комфорта обязывают предусматривать систему канализации на любом жилом или производственном объекте. Вместе с тем отвод сточных вод – это не единственная задача, решаемая сложной системой водопроводов и коллекторов. Канализационные стоки сами по себе представляют большую опасность: в них собираются и образуются очень токсичные, взрыво- и огнеопасные вещества, обычно не имеющие запаха или цвета. Речь идёт о биогазе.

Биогаз это совокупное обозначение газов и летучих компонентов которые выделяются в канализации и природных процессах, связанных с брожением и разложением органических веществ и материалов.

Открытые люки на дорогах – опасность, которая поджидает нас постоянно. Ещё совсем недавно смотровые люки изготавливали, как правило, из чугуна, что, прямо скажем, не совсем удобно по многим причинам. Но чугунные люки в последние годы стали объектами пристального внимания со стороны людей определённой категории, которые так и норовят при каждом удобном и неудобном случае украсть их и сдать по сходной цене в пункты приёма металлолома.

Действительно, в каждом районе города обязательно найдется люк, представляющий настоящую угрозу для жизни. Открытый колодец чаще всего расположен на проезжей части, или, хуже того, вблизи детской площадки или школы.

В настоящее время налажено производство полимерно-песчаных канализационных люков, которые превосходят своих чугунных «коллег» по многим параметрам: люки для колодца композитные, не являются объектами краж, так как в них не содержится металл; водопоглощение люков всего 0,8 %.

Целью работы является повышение безопасности подземных коммуникациях посредством предотвращения концентрации биогазов и повышение надежности запираания крышки в люке колодца, исключая возможность неразрешенного доступа в колодец.

Помимо того, это даст возможность избежать катапультирования крышек люков под давлением биогазов, визуальное контролировать состояние клапанов-маяков, а характерный запах около люков укажет на проблемы, связанные с концентрацией биогазов в канализационном коллекторе. Своевременное решение этой проблемы позволит избежать взрыва биогазов от случайной искры и разрушения дорожного полотна над канализационным коллектором.

Крышка люка, описанная в з. № 98113709. по кл. E02D 29/14, з. 16.12.1995 (ВБР), з. 07.06.1998 (РФ), оп. 20.04.2000 г., содержит верх и основание, ограничивающие между собой пространство, и усиливающие стенки, простирающиеся от центральной части крышки между верхом и основанием, образуя между собой полости, причем верх, основание и усиливающие стенки выполнены из армированной стекловолокном пластмассового материала либо из углеродного, либо композитного материала. Крышка имеет круглую или прямоугольную форму. Недостатками такой крышки являются сложность конструкции

и дороговизна ее изготовления т. к. использованы углеродный или композитный материалы.

Другая крышка люка, описанная в св. РФ №32141 «Люк смотрового колодца» по кл. E02D 29/12, 29/14, E03F 5/02, з. 07.03.03., оп. 10.09.2003, содержит арматурный каркас из наружного и внутреннего колец из листового металла и жестко соединенных с ним стальных стержней, образующих нижний и верхний пояса, залитые неметаллическим связующим материалом, в качестве которого может быть использован бетон, полимербетон, фибростальбетон, полимерные композиции и т. п. материалы.

Недостатками этой крышки являются сложность изготовления и недостаточная прочность, обусловленные соответственно сложностью изготовления каркаса и его двух колец – внешнего и внутреннего, соединенных между собой с помощью радиальных стержней, а также и технологией изготовления заливкой (т. е. литьем). Кроме того, бетон, полимербетон, фибростальбетон являются достаточно дорогими материалами. Значительное количество металла в арматуре крышки также может явиться соблазном для воришек.

Крышка люка, описанная в п. РФ №34948 «Крышка люка смотрового колодца» по кл. E02D 29/14, 29/12, з. 11.08.03. оп. 20.12.03. Она включает кольцевые ребра на ее внешней поверхности и ушки, расположенные по периметру. Выполнена из металлического каркаса в виде диска, расположенного в его центре, с отверстиями для радиальных лучей, соединяющих диск с окаймляющей окружностью. Она заполнена термопластическим материалом до заданной формы и размеров.

Недостатком известной крышки является сложность конструкции, обусловленная сложностью изготовления металлического каркаса – в виде диска с отверстиями для радиальных лучей, соединяющих диск с окаймляющей окружностью. Кроме того, значительное содержание металла в крышке также может являться соблазном для вандалов-грабителей.

Основным недостатком люков всех вариантов, рассмотренных выше, является то, что не рассматривается решение проблемы безопасности, существующей из-за скопления биогазов в канализационных коллекторах.

Задачей НИР является повышение безопасности подземных коммуникациях посредством предотвращения концентрации биогазов и повышения надежности запираения крышки в люке колодца, исключая возможность неразрешенного доступа в колодец.

Поставленная задача решается тем, что крышка люка выполнена в виде единой прессованной конструкции из полимерно-песчаной композиции, отличающейся тем, что клапан давления, помимо простоты и дешевизны, обеспечивает безопасность эксплуатации подземных коммуникаций. Исключение возможности неразрешенного доступа в колодец обеспечивается плотной беспазовой посадкой крышки люка в основе и обеспечением ее втулкой с нарезанной внутренней левой резьбой для подъема.

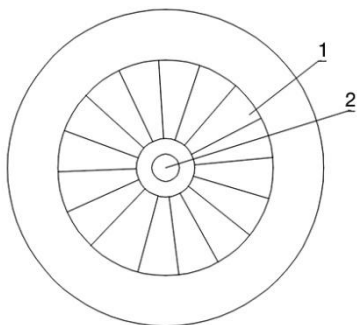


Рис. 1. Крышка канализационного люка:
1 – плита; 2 – клапан давления

На рис. 1 показано общее устройство предлагаемой крышки канализационного люка.

Крышка люка содержит плиту 1, расположенную в ее центре, клапан давления 2.

На рис. 2 показано общее устройство предохранительного клапана люка. На плите 1 устанавливается клапан давления. Клапан давления состоит из корпуса 2, клапана-маяка 3, заглушки под отверстие съема крышки люка 4, шайб 5, пружины 6 и гайки 7. Рабочей поверхностью корпуса предохранительного клапана является посадочное седло под фаску клапана 8. Клапан состоит из головки клапана, рабочей поверхностью которого является фаска 9, гнезда под съемник (заглушку) с нарезанной левой резьбой 10 и резьбовой поверхности под гайку.

Заглушка предназначена для предохранения гнезда под съемник от забивания грязью. Основными ее частями являются паз под ключ 12 и резьбовая поверхность (левая резьба) под гнездо 13.

Съемник крышки люка состоит из тела 1, четырехгранного наколенника 2 для выворачивания (вворачивания) заглушки из (в) гнезда клапана, резьбовой поверхности 3 для вворачивания в гнездо клапана для съема крышки и рукоятки 4 (рис. 3).

Резьбовую поверхность 3 съемника нарезают левостороннюю (редко встречается) для предотвращения неразрешенного доступа в колодец.

При сборке клапанного механизма крышки люка посредством затяжки гайкой пружины регулируют клапан на давления открытия. На рис. 4 показан клапанный механизм в рабочем и нерабочем положении.

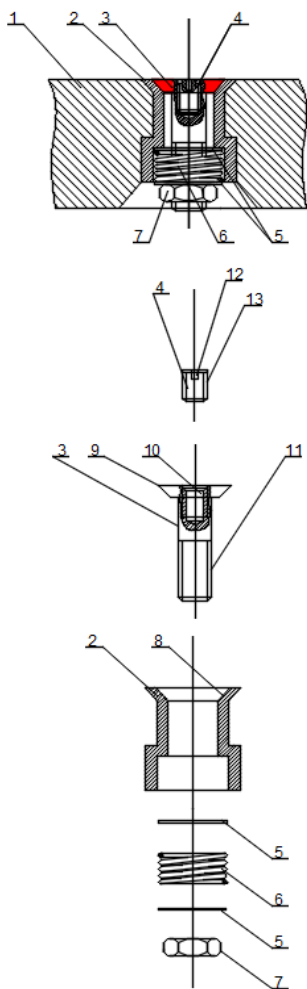


Рис. 2. Клапан давления

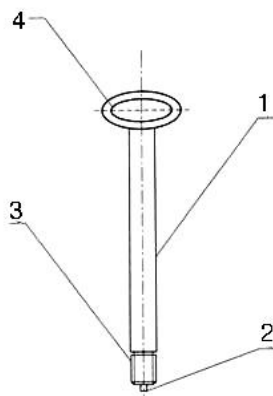


Рис. 3. Съёмник крышки люка

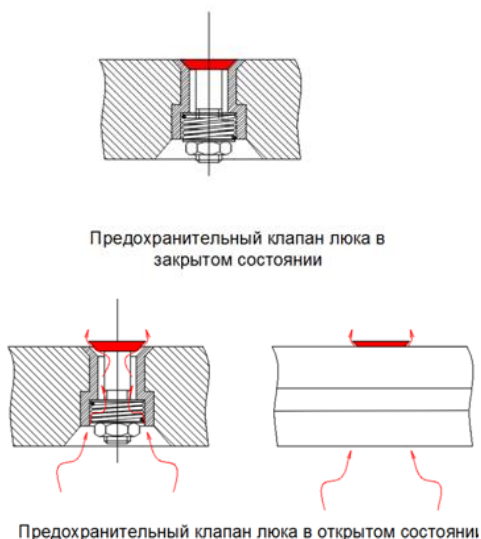


Рис. 4. Принцип работы клапана канализационного люка

Выводы

Разработанная крышка люка с предохранительным клапаном может найти широкое применение в коммунальном хозяйстве и дорожном строительстве, а потому соответствует критерию «промышленная применимость». Применение крышка люка с предохранительным клапаном позволит избежать ДТП на проезжих частях дорог и других несчастных случаев, связанных с катапультированием крышки от давления газов или взрыва от искры, предотвратит несчастные случаи, связанные с несанкционированным доступом в люки.

Список источников

1. ГОСТ 3634-99. Люки смотровых колодцев и дождеприемники ливне-сточных колодцев. Технические условия (с поправкой).
2. Транспортные сооружения. LXIX Международная научная конференция КГАСУ по проблемам архитектуры и строительства (11–25 апреля 2017 года). Казань, 2017.
3. Патент RU №34948 U1 «Крышка люка смотрового колодца» по кл. E02D 29/14, 29/12, заявл. 11.08.03. опубл. 20.12.03.
4. Патент RU № 98113709 А. «Крышка люка» по кл. E02D 29/14, з. 16.12.1995 (ВБР), заявл. 07.06.1998 (РФ), опубл. 20.04.2000.

5. Патент RU №32141 U1 «Люк смотрового колодца» по кл. E02D 29/12, 29/14, E03F 5/02, заявл. 07.03.03., опубл. 10.09.2003.

6. Патент № 2734687 C2 Российская Федерация, МПК E02D 29/14. Крышка Люка смотрового колодца подземных коммуникаций : № 2018129936 : заявл. 16.08.2018 : опубл. 22.10.2020 / А. Х. Абаев, А. М. Умирзоков, Е. И. Качмазова, С. А. Салбиев ; заявитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Горский государственный аграрный университет". EDN NGXSZO.

7. *Абаев А. Х.* Смотровые колодцы подземных коммуникаций / А. Х. Абаев, З. А. Лекоев // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса: Материалы V Международной научно-практической конференции, Горловка, 22 мая 2019 года. Горловка: АДИ ДОННТУ, 2019. С. 245–250. EDN PVTDHM.

УДК 711.7+656.051

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА НЕРЕГУЛИРУЕМОМ ПЕШЕХОДНОМ ПЕРЕХОДЕ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Джатиев О. Б.², ст. преп.

Мамбетов А. А.¹, студент

¹*Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт*

(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. *В статье рассматривается проблема повышения безопасности пешеходов на нерегулируемом перекрестке.*

Ключевые слова: *управляющая адаптивная искусственную неровность; управляемая адаптивная искусственная неровность; силовые элементы, каналы связи; клапаны; датчики движения; блок управления.*

INCREASING THE EFFICIENCY OF TRAFFIC AT THE UNREGULATED PEDESTRIAN CROSSING

Abaev A. Kh., Jatiev O. B., Mambetov A. A.

Abstract. *The article deals with the problem of improving the safety of pedestrians at an unregulated intersection.*

Keywords: *control adaptive artificial roughness; controlled adaptive artificial unevenness; power elements, communication channels; valves; motion sensors; Control block.*

Существуют классические устройства для управления движением объектов, в частности, транспортных средств, например, светофоры, шлагбаумы или подъемные пластины-барьеры. Однако светофоры не гарантируют остановку транспортных средств, монтаж шлагбаумов и подъемных пластин-барьеров трудоёмок, а их эксплуатация требует больших энергозатрат на реализацию функции регулирования.

Известны также устройства принудительного снижения скорости транспортных средств в виде искусственных дорожных неровностей. Они не требуют энергозатрат на реализацию функции регулирования. Однако они неуправляемы и заставляют снижать скорость движения в том числе и тогда, когда это не требуется, приводя к избыточному износу тормозных устройств, повышенному расходу горючего и неоправданному загрязнению окружающей среды. С другой стороны, возможный отказ водителя от торможения может привести к дорожно-транспортному происшествию из-за потери управления транспортным средством.

С целью повышения безопасности пешеходов рекомендуется не менее 20 % нерегулируемых пешеходных переходов оборудовать камерами видеофиксации проезда транспортного средства. Хотя оборудование нерегулируемых пешеходных переходов камерами видеофиксации не всегда результативно ввиду того, что нарушителями правил дорожного движения являются чаще всего водители «автомобилей-призраков».

«Автомобили-призраки» – это автомобили, не зарегистрированные в должном порядке (просто не поставленные на учёт после покупки). Транспортными «средствами-призраками» также являются автомобили с иностранными номерами, которые доставляют головную боль госавтоинспекции, в силу того, что вплоть до начала нынешнего года в России не было четко прописано, какой транспорт участвует в международном движении, какой должен быть зарегистрирован внутри страны.

Таким образом, известные устройства управления транспортными потоками либо не надёжны, т.к. не гарантируют остановку/торможение транспортного средства, либо очень энергозатратны.

Известно сдерживающее устройство, побуждающее водителей транспортных средств к замедлению [ЕР 0370154, опубл. 30.05.1990 г.], состоящее из мата с трубчатыми каналами и с надувными камерами, заполненного жидкостью. Каждая из надувных камер, с одной стороны, расположена в деформируемом покрытии из нестяжимого материала, образует поперечный выступ, имеющий

большие размеры, чем у надувной камеры, когда последняя находится в своем безнапряженном состоянии, и, с другой стороны, заполняется, по меньшей мере, до атмосферного давления несжимаемой жидкостью, аналогично заполняя трубчатые каналы. Трубчатые каналы изготовлены из деформируемого, но не растяжимого материала и снабжены коридорами для отвода текучей среды из зоны наддува одним из колес транспортного средства и средствами, регулирующими дифференциальный поток, создаваемый в направлении надувной камеры. Задачей данного устройства является регулирование колесом транспортного средства потока жидкости внутри мата и при высокой скорости движения колеса, создания в надувной камере избыточного давления, что приводит к её надуванию и образованию искусственной неровности на дорожном полотне, которая побуждает водителя снизить скорость.

Недостатками данного устройства является сложность конструкции – большое количество составных элементов и необходимость покрытия большой дорожной площади; низкая надежность из-за того, что передающие трубчатые каналы являются частью нажимной системы, с которой взаимодействует колесо, причем колесо контактирует непосредственно с надуваемой камерой; ограниченная область применения, т. к. данное устройство предназначено только для автономного снижения скорости транспортного средства и не имеет возможности влияния на пропускную способность или на запрет проезда.

Известно устройство для управления движением объекта (RU 2720505 30.04.2020 Бюл. № 13). Устройство включает нажимной, передающий и регулирующий блоки, соединенные друг с другом. Нажимной блок включает силовой элемент. Передающий блок включает канал, предназначенный для заполнения его рабочей средой, и снабжен управляющим клапаном, установленным в канале. Блок управления включает регулирующий элемент, выполненный с возможностью реализации заданных режимов управления движением объекта. Силовой элемент нажимного блока выполнен с возможностью при надавливании на него объектом инициализировать передачу рабочей среды по каналу передающего блока к регулируемому блоку, переводя его регулирующий элемент в заданный режим управления движением объекта. Достигается упрощение конструкции при одновременном снижении затрат электроэнергии и расширении области применения.

Однако при относительной управляемости данное устройство все же принуждает значительно снижать скорость движения транспортных средств, в том числе и тогда, когда это не требуется (при отсутст-

вии пешеходов в зоне пешеходного перехода), приводя к снижению пропускной способности данного участка дороги, к избыточному износу тормозных устройств транспортных средств, повышенному расходу горючего и неоправданному загрязнению окружающей среды.

Цель исследований заключается в обеспечении гарантированного требуемого результата управления транспортными и пешеходными потоками на нерегулируемом пешеходном переходе, состоящего в снижении скорости и полной остановке транспортных средств перед пешеходным переходом, при нахождении пешеходов в зоне пешеходного перехода либо в неснижении или в незначительном снижении скорости транспортных средств при отсутствии пешеходов в зоне пешеходного перехода.

Указанная цель исследований достигается с помощью регулятора движения транспортных средств, в котором в качестве гарантированного источника энергии используется вес самих движущихся объектов.

Техническими результатами исследований являются: повышение безопасности пешеходов на нерегулируемом пешеходном переходе, повышение пропускной способности данного участка дороги при одновременном снижении затрат электроэнергии, повышение долговечности транспортных средств и улучшение экологической ситуации.

Указанные технические результаты достигаются за счет того, что устройство включает управляющую адаптивную искусственную неровность с силовым элементом, каналы связи с клапаном, управляемую адаптивную искусственную неровность с силовым элементом, датчики движения и блок управления.

Управляющая адаптивная искусственная неровность и управляемая адаптивная искусственная неровность состоят из блока плит, ход которых в вертикальной плоскости ограничивается опорно-направляющими двутаврами. При этом при воздействии на управляющую адаптивную искусственную неровность и управляемую адаптивную искусственную неровность (при отсутствии пешеходов в зоне пешеходного перехода) колесами транспортных средств, плиты опускаются в вертикальной плоскости до уровня поверхности проезжей части.

Силовые элементы, находящиеся в траншее, воздействующие на управляющую и управляемую адаптивные искусственные неровности, выполнены с возможностью при надавливании на них адаптивными искусственными неровностями (транспортными средствами) инициализировать передачу рабочей среды по каналам связи и клапану друг к другу, переводя систему в заданный режим управления движением транспортных средств. Управление клапаном осуществляется блоком

управления в зависимости сигналов, подаваемых датчиками движения, контролирующих нахождение пешеходов в зоне пешеходного перехода. Кроме того, помимо мачт освещения и обязательных разметки (пешеходный переход – 1.14.1, 1.1 и 1.6) и дорожных знаков (1.17 – «Искусственная неровность», 3.24 – «Ограничение максимальной скорости», 5.19.1 (5.19.2) – «Пешеходный переход») необходимо установить дорожно-информационные табло, информирующие водителей о режиме работы, регулятор движения транспортных средств (в зависимости от нахождения или отсутствия пешеходов в зоне пешеходного перехода). Данная система работает при минимальной затрате электроэнергии (затраты, связанные с работой датчиков движения, блока управления, клапана и дорожно-информационного табло).

Сущность заявляемого технического решения поясняется ниже-следующими чертежами и описанием:

– рис. 1 – продольный профиль дороги с регулятором движения транспортных средств;

– рис. 2 – вид дороги в плане с регулятором движения транспортных средств;

– рис. 3 – поперечный профиль дороги с регулятором движения транспортных средств;

– рис. 4 – схема регулятора движения транспортных средств;

– рис. 5 – положения элементов блока пластин адаптивных искусственных неровностей в свободном состоянии, при наезде на них колеса транспортного средства (крайние нижние положения) и в зависимости от максимального воздействия на них силового элемента (крайние верхние положения).

Продольный профиль дороги

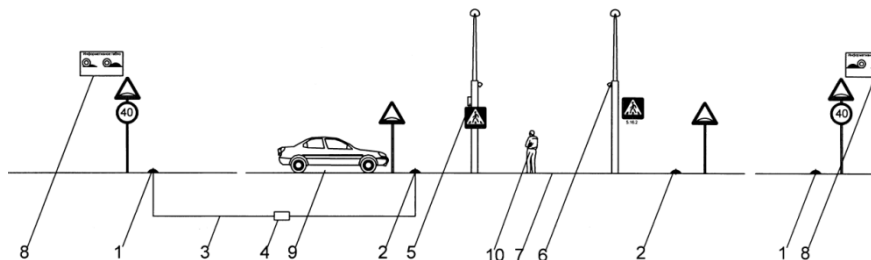


Рис. 1. Продольный профиль дороги с регулятором движения транспортных средств

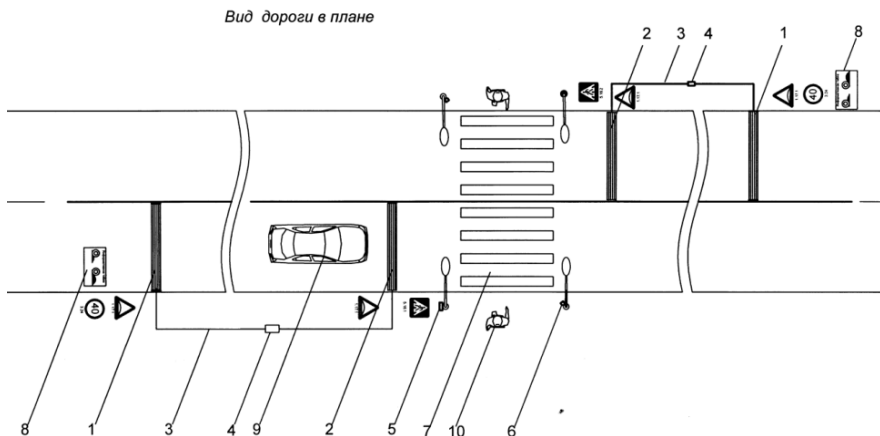


Рис. 2. Вид дороги в плане
с регулятором движения транспортных средств

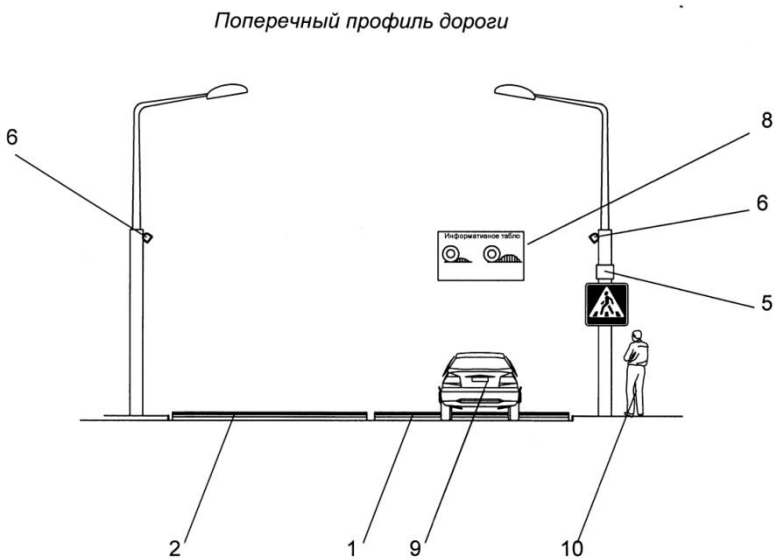


Рис. 3. Поперечный профиль дороги
с регулятором движения транспортных средств

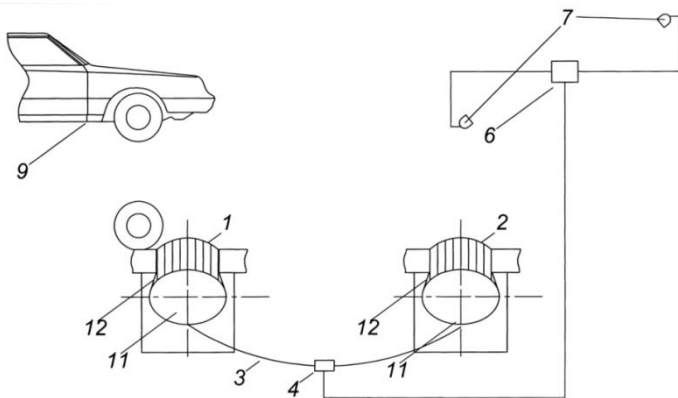


Рис. 4. Схема регулятора движения транспортных средств

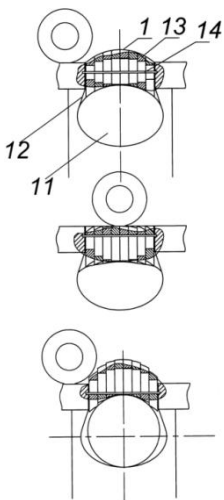


Рис. 5. Положения элементов блока-пластин адаптивных искусственных неровностей в свободном состоянии, при наезде на них колеса транспортного средства (крайние нижние положения) и в зависимости от максимального воздействия на них силового элемента (крайние верхние положения)

Устройство, предназначенное для управления транспортными и пешеходными потоками на нерегулируемых пешеходных переходах (рис. 1–5), включает управляющую адаптивную искусственную неровность 1 с силовым элементом, управляемую адаптивную искусственную неровность 2 с силовым элементом, каналы связи 3 с клапаном 4, блок управления 5 и датчики движения 6. Кроме того, помимо мачт освещения и обязательной разметки (пешеходный переход – 1.14.1, 1.1 и 1.6) на пешеходном переходе 7 и близ него, а также дорожных знаков (1.17 – «Искусственная неровность», 3.24 – «Ограни-

чение максимальной скорости», 5.19.1 (5.19.2) – «Пешеходный переход») необходимо установить дорожно-информационные табло 8, информирующие водителя транспортного средства 9 о режиме работы системы в зависимости от нахождения или отсутствия пешеходов 10 в зоне пешеходного перехода. Данная система работает при минимальной затрате электроэнергии (затраты, связанные с работой датчиков движения, блока управления, клапана и дорожно-информационного табло).

Управляющая адаптивная искусственная неровность 1 и управляемая адаптивная искусственная неровность 2 состоят из блока плит 13, ход которых в вертикальной плоскости ограничивается опорно-направляющими двутаврами 14 (рис. 4). В нерабочем состоянии выступающие над уровнем проезжей части адаптивные искусственные неровности в боковом сечении представляют собой дугу (рис. 5). При крайнем нижнем положении плиты опускаются до уровня проезжей части. При крайнем верхнем положении плиты формируют искусственную неровность ступенчатой формы, высота которой значительно выше высоты искусственной неровности в нерабочем состоянии. Это составляет определенную раздражительность для водителей при переезде транспортных средств через неровность. То есть водители предпочтут остановиться перед пешеходным переходом и не начнут движение до тех пор пока искусственная неровность не примет форму низкой дуги, комфортной для переезда (то есть пока пешеходы не закончат движение по пешеходному переходу).

Силовые элементы 11 находятся в траншеях 12. Силовые элементы представляют собой полую камеру (на чертеже показано условно), выполненную с возможностью изменения своих размеров при наполнении камеры рабочей средой (жидкостью). Камера помещена в чехол из гибкого не растягиваемого материала, уложенного в траншею.

Силовые элементы 11 выполнены с возможностью при надавливании на них адаптивными искусственными неровностями 1 и 2 (транспортными средствами) инициализировать передачу рабочей среды по каналам связи 3 и клапану 4 друг к другу, переводя систему в заданный режим управления движением транспортных средств.

Каналы связи, предназначенные для передачи рабочей среды между силовыми элементами через клапан, представляют собой трубы круглого сечения из нерастягиваемого материала, выдерживающего высокие давления (стальные).

Клапан предназначен для односторонней передачи масла от силового элемента управляющей адаптивной искусственной неровности к

силовому элементу управляемой адаптивной искусственной неровности при нахождении пешеходов в зоне пешеходного перехода или свободном двухстороннем сообщении силовых элементов при отсутствии пешеходов.

Каналы связи и клапана могут находиться по обе стороны от искусственных неровностей и проходить под дорожной одеждой и тротуаром (газоном). Для обслуживания клапанов возможно организовать микролюки.

Управление клапаном осуществляется блоком управления 5 в зависимости от сигналов, подаваемых датчиками движения 6, контролирующими нахождение пешеходов 10 в зоне пешеходного перехода 7.

При отсутствии пешеходов в зоне пешеходного перехода клапана открыты и давление масла в камерах силовых элементов управляющей адаптивной искусственной неровности и управляемой адаптивной искусственной неровности выровнены. Искусственные неровности, равные друг другу, с дугой небольшой высоты в поперечном сечении, комфортны для переезда. Водитель, въезжая на данный участок дороги, ориентируется по дорожным знакам и по информационному табло, считывает информацию о том, что искусственные неровности работают в адаптивном режиме. В связи с этим водитель на прежней скорости или незначительно снижая скорость переезжает данный участок дороги с нерегулируемым пешеходным переходом.

При наличии пешеходов в зоне пешеходного перехода датчики движения их фиксируют. По сигналам датчиков движения блок управления подает сигналы к клапанам и переводит их в режим работы одностороннего пропуска масла по каналам связи от управляющей адаптивной искусственной неровности к управляемой адаптивной искусственной неровности. При этом информационное табло показывает, что первая по ходу движения искусственная неровность работает в адаптивном режиме, а вторая искусственная неровность, которая значительно выше первой, в адаптивном режиме не работает.

Вследствие этого водитель вынужден снижать скорость до 10 км/ч., переезжая первую искусственную неровность. При этом, при наезде колес транспортного средства на управляющую адаптивную искусственную неровность, плиты блока опускаются в вертикальной плоскости до уровня поверхности проезжей части, воздействуя на силовой элемент. Силовой элемент, деформируясь, продавливает масло по каналам связи и клапанам к силовому элементу управляемой адаптивной искусственной неровности, которая выдавливает плиты блока, образуя искусственную неровность ступенчатой формы. Искусствен-

ную неровность ступенчатой формы сохраняется постоянной, так как клапана не пропускают масло в обратном направлении.

После того как пешеходы перейдут проезжую часть дороги по пешеходному переходу, по сигналам датчиков движения блок управления дает команду клапанам на переход в двухсторонний режим работы. Давление масла в силовых элементах выравнивается. Искусственные неровности приобретают исходную форму, комфортную для проезда. Водитель продолжает движение. При этом при наезде колес транспортного средства на управляемую адаптивную искусственную неровность, плиты ее блока опускаются в вертикальной плоскости до уровня поверхности проезжей части, воздействуя на силовой элемент. Силовой элемент, деформируясь, продавливает масло по каналам связи и клапанам к силовому элементу управляющей адаптивной искусственной неровности, которая выдавливает плиты блока, образуя искусственную неровность ступенчатой формы. После проезда транспортного средства формы искусственных неровностей восстанавливаются, приобретая равные первоначальные параметры.

Выводы

Предлагаемый способ обеспечит гарантированный требуемый результат управления транспортными и пешеходными потоками на нерегулируемом пешеходном переходе, состоящий в снижении скорости и полной остановке транспортных средств перед пешеходным переходом при нахождении пешеходов в зоне пешеходного перехода либо в неснижении или в незначительном снижении скорости транспортных средств при отсутствии пешеходов в зоне пешеходного перехода. Кроме того, данная схема предполагает незначительные энергозатраты, несложность конструкции и незначительную трудоёмкости монтажа и обслуживания устройства.

Список источников

1. ГОСТ Р 52605-2006. Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности.
2. Патент на изобретение RU 2763649 C1, 30.12.2021. Автоматизированная искусственная неровность. Заявка № 2021115137 от 27.05.2021.
3. Патент EP 0370154. Устройство для управления движением объекта. Оpubл. 30.05.1990 г.
4. *Абаев А. Х.* Автоматизированная искусственная неровность / В сборнике: научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса

2021 // Материалы VII Международной научно-практической конференции, в рамках 7-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: Инфраструктурное и социально-экономическое развитие». Горловка, 2021. С. 150–154.

5. *Абаев А. Х., Сивакова И. Н., Плиев А. А.* Повышение пропускной способности регулируемого перекрестка // Материалы 11 Международной научно-практической конференции «Перспективы развития АПК в современных условиях». Часть I. Владикавказ, 2022.

УДК 711.7+656.051

ЭФФЕКТИВНОЕ ПОКРЫТИЕ ВДОЛЬ ТРАМВАЙНЫХ ПУТЕЙ И ПЕРЕЕЗДОВ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент

Маргиев Э. А.², ст. преп.

Мамбетов А. А.¹, студент

¹*Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт*

(государственный технологический университет), г. Владикавказ

***Аннотация.** С целью повышения комфортности и безопасности переезда транспортными средствами трамвайных переездов и путей предлагается покрытие с повышенными эксплуатационными качествами, высокой надежностью, повышенной долговечностью и с более низкими трудозатратами при монтаже, обслуживании и демонтаже.*

***Ключевые слова:** переезд; рельса; покрытие; плиты; полимер; выступы; пазы; дренажные отверстия; армировочная сетка.*

EFFECTIVE COVERAGE ALONG TRAM TRACKS AND CROSSINGS

Abaev A. Kh., Margiev E. A., Mambetov A. A.

***Abstract.** In order to increase the comfort and safety of moving tram crossings and tracks by vehicles, coatings with increased operational qualities, high reliability, increased durability and with lower labor costs during installation, maintenance and dismantling are proposed.*

Keywords: *crossing; rails; coating; plates; polymer; protrusions; grooves; drainage holes; reinforcement mesh.*

Современные трамвайные пути в г. Владикавказе создают определенные проблемы автомобильным транспортным потокам. Автомобили, двигаясь по перекрестку, часто проходят через трамвайные переезды (перекресток пр. Коста – ул. Калинина, пер. пр. Коста – ул. Плиева, пер. Чапаева – ул. Иристонская, ...). Кроме того, на многих проезжих частях дорог совмещено автомобильное и трамвайное движение (автомобилям разрешается двигаться по трамвайным путям данного направления).

Необустроенный переезд через трамвайные рельсы, равно как и движение по необустроенным трамвайным путям – явление малопривлекательное и одновременно опасное во многих отношениях: это зона высокого риска для автомобильного транспорта и прямая угроза его ходовой части, потенциальный источник возникновения пробок из-за вынужденного снижения скорости автопотока, а нередко и причина аварийных ситуаций.

Трамвайные пути и трамвайные переезды по городу Владикавказу покрыты асфальтом, брусчаткой, чугунными плитами или тротуарной плиткой. Деформация грунта под асфальтовым покрытием и плиткой, вымывание грунта ливневыми водами в летнее время, а также высокая влажность и температурные перепады способствуют разрушению как дорожной одежды проезжей части дорог, так и покрытия трамвайных переездов и путей.

Разбитые покрытия трамвайных путей вдоль проезжей части пр. Коста и припаркованные автомобили вдоль тротуаров сужают проезжие части практически до одной полосы в одном направлении. В часы «пик» пропускная способность на проезжей части пр. Коста от улицы Таугиева до ул. Плиева резко снижается и моментами доходит до заторов.

В неприглядном виде находятся покрытия трамвайных переездов на площади Героев (перекресток ул. Плиева и пр. Коста), а также площади Победы (перекресток ул. Калинина и пр. Коста).

Целью работы является разработка качественного покрытия трамвайных переездов и трамвайных путей, которое обеспечило бы комфортный переезд автомобилям через трамвайные переезды и движение по трамвайным путям (при соответствующей организации дорожного движения) в данном направлении.

Известен трамвайный переезд, содержащий балластное основание – уложенные на последнем шпалы, с закрепленными на них рельсами,

а полимерные плиты покрытия переезда расположены на шпалах с обеих сторон каждого рельса в уровне их головки (см. патент RU №2109873, МПК⁸ E01C 9/04, E01B 21/00, опубл. 27.04.1998 г.) [1].

Недостатками данной конструкции являются слабое сцепление плит с асфальтовым покрытием со стороны дороги, низкая эксплуатационная надежность.

Известен железнодорожный переезд, включающий внутренние и внешние монолитные плиты на основе отходов из полимера (см. патент №2100514, МПК⁸ E01C 9/04, 5/18, опубл. 27.12.1997 г.) [2].

Железнодорожные рельсы уложены на шпалы. По обеим сторонам рельсов расположены профильные вкладыши с опорой на шпалы, имеющие выемки для зажимных приспособлений. Между рельсами с опорой на профильные вкладыши и шпалы уложены внутренние плиты, находящиеся в зацеплении с головкой рельса. Плиты на боковой продольной поверхности имеют пазы, а на противоположной такой же поверхности – выступы для фиксации и скрепления друг с другом. Наружные плиты располагаются между рельсом и ограничительными металлическими кронштейнами, обеспечивающими крепление дорожного покрытия в замкнутый контур.

Недостатками данного технического решения являются: необходимость применения специального монтажного оборудования из-за большого удельного веса резины и конструктивных особенностей, низкий срок эксплуатации, высокие трудозатраты.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является покрытие железнодорожного и трамвайного переездов, включающих внутренние и внешние монолитные плиты на основе отходов из полимера (см. патент номер 75398. Дата публикации: август 10, 2008) [3].

Покрытие трамвайных и железнодорожных переездов состоит из внутренней и внешней плит покрытия, выполненных с выступами и пазами из материала на основе отходов из полимера, рельсов, шпал, опоры на подошву рельса, опоры внешней плиты покрытия на дорожное основание, опоры плит покрытия о шпалу, компенсационных полостей с нижней стороны плит, дренажной выемки, выполненной в верхней части между плитой и внутренней кромкой железнодорожного колеса, углубления на внешней плите с внешней стороны.

Плиты изготавливают из полимерных отходов с добавками (например, сажи), повышающими пластичность и долговечность.

Недостатками данного технического решения являются:

1 – отсутствие на плитах вертикальных дренажных отверстий для пропуска влаги и грязи в компенсационные полости и межшпаловые отсеки, что приводит при низких температурах к образованию ледяной корочки на поверхности плит покрытия и снижению коэффициента сцепления шин с дорогой;

2 – низкая надежность плит из-за отсутствия армирования, что приводит к разрушению выступов плит от вибрации и воздействия на плиты шин автомобилей. Кроме того, в качестве шпал часто применяются бетонные изделия, имеющие сложную форму. При укладке межрельсовых плит на бетонные шпалы не все опоры плит могут касаться шпал. При движении автомобилей по укладке из плит последние могут прогибаться;

3 – отсутствие фиксации между плитами, уложенными вдоль трамвайных путей, идущих на подъем или спуск, под воздействием шин колес автомобилей могут смещаться вдоль. Зазоры могут нарастать вплоть до расщепления плит.

Задачей предлагаемого технического решения является создание покрытия трамвайных и железнодорожных переездов и путей с повышенными эксплуатационными качествами, высокой надежностью, повышенной долговечностью и с более низкими трудозатратами.

Решение технической задачи достигается тем, что в покрытие железнодорожного и трамвайного переездов входят внутренние и внешние монолитные плиты на основе отходов из полимера [4; 8].

Сущность устройства поясняется графическим материалом (на рис. 1 изображен поперечный вид покрытия трамвайных путей и переездов, схема укладки плит (вид сверху), арматура внешних и внутренних плит).

Покрытие трамвайных и железнодорожных переездов состоит из внешней 1 и внутренней плит покрытия 3, выполненных с выступами 13 и пазами 14 с отверстиями под фиксаторы плит 16, выполненными на основе отходов из полимера, рельсов 2, шпал 5, опоры внешней плиты на дорожное основание 7, опоры внешней плиты о шпалу 8, опоры внешней плиты на подошву рельсы 9, опоры внутренней плиты о шпалу 10, компенсационные полости 11, опоры внутренней плиты на подошвы рельсы 10, арматуры для внешних плит 17 и арматуры для внутренних плит 18.

Покрытие железнодорожного и трамвайного переездов укладывают следующим образом.

Внутренние монолитные плиты 1 изготовлены одинаковой формы и в процессе сборки их разворачивают таким образом, чтобы выступы 3 совпадали с пазами 4.

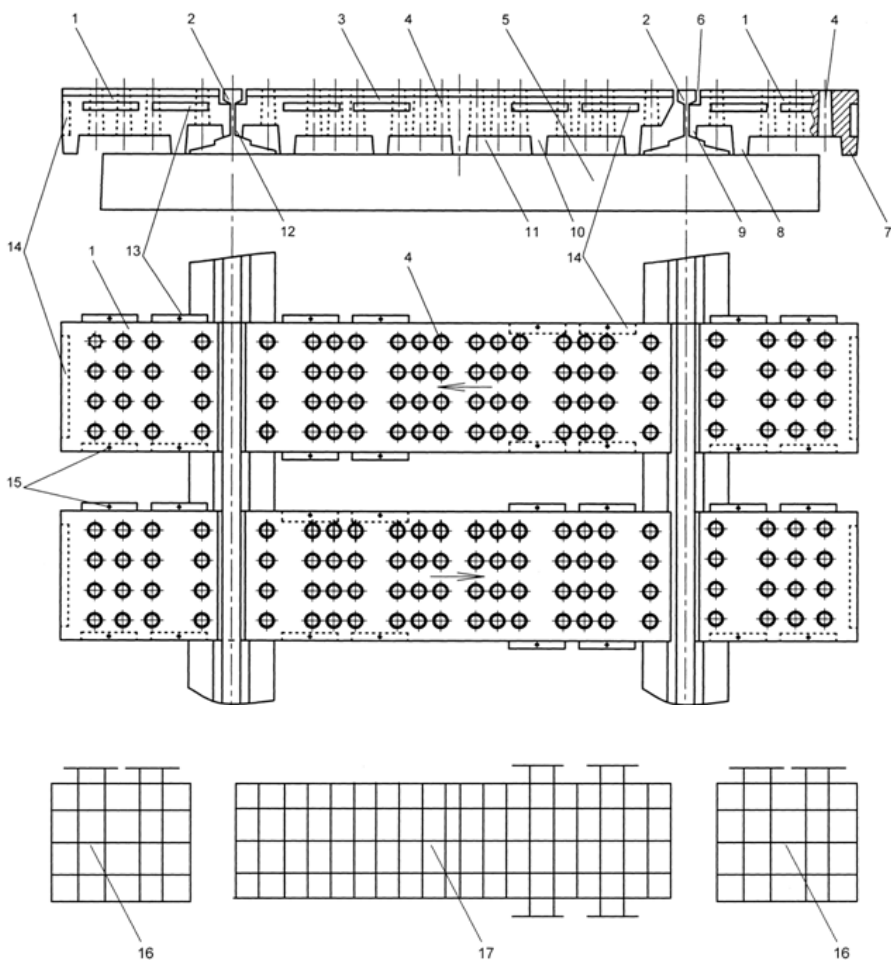


Рис. 1. Покрытие железнодорожных и трамвайных путей

Грунт между шпалами утрамбовывается до средней линии шпал (для сбора сора). При укладке внутренних плит 3, первую плиту устанавливают на подошву рельсы 3 опорой 12, а другую сторону свободно опускают опорой 10 на шпалу 5. Вторую плиту 3 разворачивают и укладывают тем же способом, затем их сдвигают и соединяют выступами 13 в пазы 14 и фиксируют, забивая фиксаторы в соосные отверстия 16, обеспечивая надежную фиксацию плит как между собой, так и с рельсами 5.

Со стороны опоры 9 внешние плиты 1 устанавливают на подошву рельсы 2, а с внешней стороны опускают опорой 7 на шпалы 5 и дорожное основание и, загоняя в соосные отверстия 16, фиксаторы, обеспечивают надежную фиксацию плит. Углубление 15 на внешней монолитной плите 2 с внешней стороны выполнено для фиксации ее с дорожным полотном, что устраняет вертикальное ее перемещение. Опоры 7 и 8 выполнены в виде конуса и позволяют ускорить и облегчить демонтаж при ремонтных работах на полотне.

В верхней части плит 1, 3 со стороны установки на подошву рельса 5 выполнена продольная дренажная выемка 6, которая поглощает грунт и грязь при наезде железнодорожного колеса. Кроме того, равномерно на плитах выполнены дренажные отверстия в виде усеченного конуса, расположенного большим основанием вниз без выхода на опоры для отвода грязи и воды с поверхности плит. Для повышения жесткости и долговечности плиты армируются стальной решеткой. Фиксированные между собой армированные плиты 1 и 3 в процессе всего периода эксплуатации, опираясь на шпалы 5 и подошву рельса 2, сохраняют горизонтальную плоскость на одном уровне с головкой рельса 5. Вертикальные дренажные отверстия, дренажные выемки 6, компенсационные полости на нижней поверхности плит 11 и межшпальные проемы позволяют отводить воду и собирать грязь и сор с поверхности плит. Выступы 13 и пазы 14, отверстия под фиксаторы на плитах покрытия 1, 3 и фиксаторы позволяют быстро собирать их без специального оборудования и высокой квалификации исполнителей. Плиты 1, 3 изготавливают из полимерных отходов с добавками (например, сажи), повышающими пластичность и долговечность.

Покрытия трамвайных путей и переездов, изготовленные из использованных пластиковых бутылок, полиэтиленовых пакетов, имеют более высокую жесткость, чем резина и более низкую, чем бетон и чугун, тем самым, по характеристикам более близки к асфальтобетонному покрытию по жесткости. Выполнение плит из полимерных отходов армированными повысит их прочностные свойства и позволит быстро устанавливать их на различные типы шпал.

Вывод. Предлагаемое покрытие трамвайных путей и переездов при использовании на практике обеспечит более комфортный переезд автомобилям через трамвайные переезды и движение по трамвайным путям (при соответствующей организации дорожного движения) в нужном направлении.

Список источников

1. Патент № 2717299 С2 Российская Федерация, МПК E01C 9/06. Покрытие трамвайных переездов и путей : № 2018133040 : заявл. 17.09.2018 : опубл. 20.03.2020 / А. Х. Абаев, Е. И. Качмазова, А. М. Умирзоков [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Горский государственный аграрный университет". EDN RHJZM.
2. Патент РФ №2109873. публикация патента: 27.04.1998.
3. Патент №2100514 – Железнодорожный переезд.
4. ГОСТ 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 г. # 864 г. Москва “О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах»”.
6. СНиП СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Введ. 01-01.1990.
7. Патент на полезную модель №: 75398. Дата публикации: 10 августа, 2008.
8. *Абаев А. Х.* Покрытие трамвайных путей и переездов / А. Х. Абаев, О. С. Уртаева // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса: Материалы V Международной научно-практической конференции, Горловка, 22 мая 2019 года. Горловка: АДИ ДОННТУ, 2019. С. 256–259. EDN UUYQDS.

УДК 711.7+656.051

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ ДОРОГ С РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСОЙ

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент
Джатиев О. Б.², ст. преп.
Толпаров А. С.², студент

¹*Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ*
²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ*

Аннотация. Разработан разделительный барьер для автомобильных дорог, позволяющий повысить безопасность водителя и пассажиров, а

также снизить материальный ущерб при наезде автомобиля на разделительный барьер. Кроме того, данная конструкция разделительного барьера проста в монтаже, демонтаже и обслуживании, частично решит проблемы, связанные с утилизацией покрышек автомобилей и пластиковых бутылок.

Ключевые слова: разделительный барьер, разделительная полоса, замковые бетонные камни, бетонные камни трапециевидальной формы; переходные бетонные камни, бетонное полукольцо, жировой солидол, гравийно-песочный настил, траншея, шины грузовых автомобилей, пластиковые бутылки, пенополистирольные плиты, экспресс-газон.

IMPROVING THE SAFETY OF VEHICLES AT INTERSECTIONS OF ROADS WITH A DIVIDING STRIP

Abaev A. Kh., Dzhatiev O. B., Tolparov A. S.

Abstract. A separation barrier for highways has been developed to improve the safety of the driver and passengers, as well as to reduce material damage when a car hits the separation barrier. In addition, this separation barrier design is easy to install, demantage and maintenance, and will partially solve the problems associated with the disposal of car tires and plastic bottles.

Keywords: dividing barrier; dividing strip, castle concrete stones; trapezoidal concrete stones; transitional concrete stones; concrete semicircle; fat solid, gravel-sand flooring, trench, truck tires, plastic bottles, polystyrene foam slabs, express lawn.

Нередко, что на пересечениях и на перекрестках происходят фронтальные или боковые наезды транспортных средств на разделительные полосы выделенные конструктивно [1]. В зависимости от ситуационных факторов (скорости движения транспортных средств, наличия автомобилей в зоне дорожно-транспортного происшествия, конструктивной особенности разделительной полосы, степени оснащения элементами пассивной безопасности автомобиля, ...) результатами ДТП бывают погибшие и раненные, значительный материальный ущерб транспортных средств, повреждения технических средств организации дорожного движения (ОДД), повреждения технических сооружений [1].

Для снижения тяжести последствий данного вида ДТП необходимо применять эффективные ударопоглощающие конструкции разделительных полос на перекрестках и пересечениях.

С целью повышение пассивной безопасности транспортного средства при наезде на разделительный барьер автомобильных дорог как с фронтальной стороны, так и с флангов, предлагается схема разделительного барьера – простая при монтаже и демонтаже, несложная при эксплуатации и обслуживании независимо от температуры окружающей среды. При этом частично решаются некоторые экологические проблемы [1].

На рис. 1 представлена схема общего вида предлагаемого разделительного барьера автомобильных дорог; на рис. 2 – схема основания предлагаемого разделительного барьера автомобильных дорог, рисунок 3 – схема процесса энергопоглощения при фронтальном наезде автомобиля на разделительный барьер [1].

Разделительный барьер состоит из разделительной полосы, выполненной в виде уложенных в скреп двух рядов бетонных камней разной формы в вертикальной продольной секущей плоскости: формы

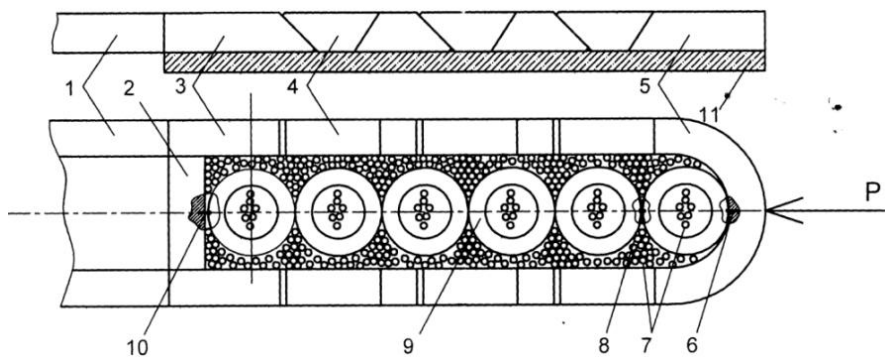


Рис. 1. Общий вид разделительного барьера

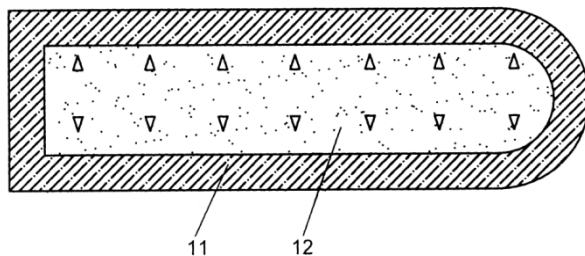


Рис. 2. Схема основания разделительного барьера

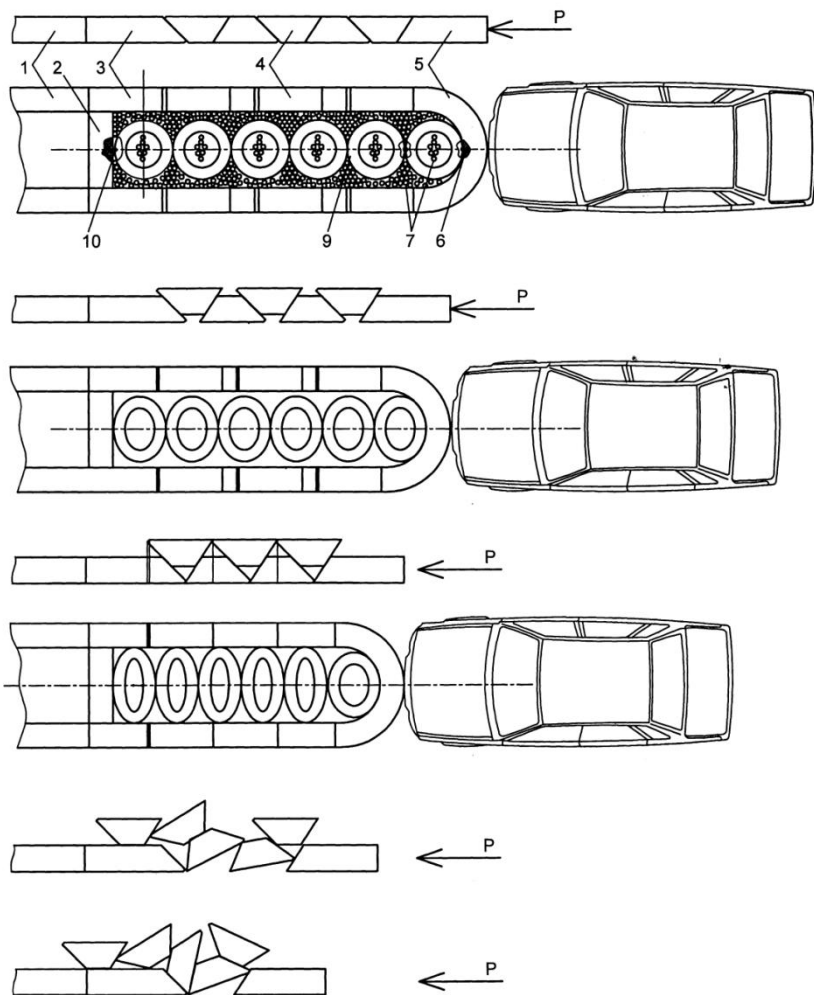


Рис. 3. Механизм наезда автомобиля на разделительный барьер

разносторонней трапеции 4; формы прямоугольной трапеции 3; прямоугольной формы с тыльной стороны 1. В фронтальной стороне разделительной полосы расположено бетонное полукольцо 5, при этом поверхности стыков полукольца с камнями формы разносторонней трапеции выполнены скошенными. С тыльной стороны разделительный барьер поперек замыкает бетонный камень прямоугольной формы 2 [1].

Поверхности стыков камней формы разносторонней трапеции 4, формы прямоугольной трапеции 3 и поверхности разреза бетонного полукольца 5 обильно смазываются жировым солидолом и установлены непосредственно на бетонном основании 11 с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, а бетонные камни прямоугольной формы 1 и 2 заглублены. Бетонные камни формы разносторонней трапеции 4 имеют разные углы в основании. При этом скошенный стык со стороны большего угла в основании камней сопрягается со скошенными поверхностями бетонного полукольца. Кроме того, ребро у большего основания, у камней разносторонней трапецидальной формы, со стороны большего угла обработано под фаску. Это позволяет бетонным камням при фронтальном ударе перемещаться в направлении удара вверх и вперед (рис. 3).

Для поглощения энергии удара внутри контура разделительного барьера на гравийно-песочный настил укладывают соединенные последовательно шины грузовых автомобилей 9. Шины грузовых автомобилей между собой соединяются с помощью болтовых 8 креплений. Посредством анкерных креплений 6 и 10 бетонное полукольцо 5 и тыльный бетонный камень прямоугольной формы 2 соединяются с шинами грузовых автомобилей. В промежутке между шинами грузовых автомобилей и кладкой разделительного барьера горловиной вверх укладываются неплотно закрытые пластиковые бутылки 7. Внутри шин грузовых автомобилей также укладываются неплотно закрытые пластиковые бутылки.

Гравийно-песочная площадка в траншее 12, на которой устанавливаются шины и пластиковые бутылки, находится ниже уровня бетонного основания разделительного барьера 11 на 10–15 см. Равного верхнего уровня шин и пластиковых бутылок добиваются коррекцией площадки песком и щебнем. Поверх шин и пластиковых бутылок устанавливаются пенополистирольные плиты, а на них разбивается экспресс-газон.

При фронтальном наезде транспортного средства на разделительный барьер, за счет разных трапецидальных форм в вертикальной секущей плоскости, бетонных камней фланговых рядов и скошенных стыков фронтального бетонного полукольца камни разносторонней трапецидальной формы фланговых рядов поглотят энергию удара. Это произойдет за счет взаимного перемещения относительно друг друга в вертикальной плоскости в сторону направления удара. Кроме того, повышение поглощения энергии удара идет за счет деформации шин и разрушения пластиковых бутылок, размещенных внутри контура разделительного барьера.

При фланговом (боковом) наезде транспортного средства на разделительный барьер поглощение энергии удара произойдет за счет перемещения фланговой линии разделительного барьера вовнутрь разделительного барьера. Повышение поглощения энергии удара произойдет также за счет деформации шин и разрушения пластиковых бутылок, размещенных внутри контура разделительного барьера.

Выводы

Предлагаемый разделительный барьер для автомобильных дорог повысит безопасность водителя и пассажиров, а также снизит материальный ущерб при наезде автомобиля на разделительный барьер. Кроме того, данная конструкция разделительного барьера проста в монтаже, демонтаже и обслуживании, частично решит проблемы, связанные с утилизацией покрышек автомобилей и пластиковых бутылок.

Список источников

1. Абаев А. Х. Разделительный барьер для автомобильных дорог / А. Х. Абаев // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса 2021: Материалы VII Международной научно-практической конференции, в рамках 7-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: Инфраструктурное и социально-экономическое развитие». Горловка, 25 мая 2021 года. Горловка: автомобильно-дорожный институт Донецкого национального технического университета, 2021. С. 155–158. EDN SZUOEJ.
2. Абаев А. Х. Повышение пассивной безопасности конструкции разделительных полос дорог [Текст] / Абаев А. Х., Агузаров Т. Т., Дзгоев А. Т. // Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 11-й Международной научно-практической конференции, 2022. С. 266–269
3. Патент № 2759566 С1 Российская Федерация, МПК E01F 15/14. Разделительный барьер для автомобильных дорог : № 2021109747 : заявл. 08.04.2021 : опубл. 15.11.2021 / А. Х. Абаев, А. М. Умирзоков, А. Г. Цаболов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет». EDN MHAPEY.
4. ГОСТ Р 52399-2005. Геометрические элементы автомобильных дорог
5. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования.
6. ГОСТ 6665-91. Камни бетонные и железобетонные бортовые.
7. Патент RU №2097479, МПК⁷ E 01 F 15/00, опубл. 27.11.97 г.
8. Патент ФРГ №2337498, МПК В 01 F 15/00, опубл. 1975 г.

ПРОБЛЕМЫ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗА

Абаев А. Х.¹, канд. техн. наук, доцент
Еналдиева М. А.², канд. техн. наук, доцент
Богиева Д. П.², студентка
Ахмедханова Э. Ф.², студентка

¹Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ
²Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

***Аннотация.** В транспортной инфраструктуре города Владикавказа накопились проблемы, серьезно понижающие качества обслуживания транспортом населения. Изучены причины, снижающие результаты деятельности транспортной инфраструктуры, разработаны и рекомендованы мероприятия по их совершенствованию.*

***Ключевые слова:** автомобильные перевозки, транспорт, улицы, улично-дорожная сеть (УДС), регулируемый перекресток, не регулируемый перекресток, светофорный объект, часы «пик», мосты, парковочные места, реверсивное движение, светофорные объекты, мониторинг.*

PROBLEMS OF THE STREET AND ROAD NETWORK OF THE CITY OF VLADIKAVKAZ

Abaev A. Kh, Enaldieva M. A., Bogieva D. P., Akhmedkhanova E. F.

***Abstract.** Serious problems have accumulated in the Vladikavkaz transport infrastructure, leading to a decrease in the quality of transport services for the population and the efficiency of transport organizations. The reasons that reduce the performance of transport infrastructure have been investigated, measures have been developed and proposed to improve them.*

***Keywords:** Road transportation, transport, streets, street-road network (UAN), regulated intersection, non-regulated intersection, traffic light object, Peak hours, bridges, parking spaces, reverse traffic, traffic light objects, monitoring.*

Автотранспортные перевозки являются звеном транспортного процесса в действительности на всех видах транспорта, ввиду того, что подвоз пассажиров и грузов к железнодорожным станциям, воздушным и водным портам осуществляется в основном на автомобилях.

Город Владикавказ занимает территорию площадью 291,61 кв. км, располагается по обеим сторонам реки Терек, в 30 км от Дарьяльского ущелья. Владикавказ состоит из следующих районов: Северо-Западный, Иристонский, Затеречный и Промышленный.

В транспортной инфраструктуре Владикавказа скопились тяжелые проблемы, понижающие эффективность транспортного обслуживания столицы республики. Для транспортной инфраструктуры Владикавказа наиболее акцентирующими из них являются: рост уровня автомобилизации населения; снижение эффективности городского пассажирского транспорта; увеличение потребности жителей города в перемещениях; проблемы развития (градостроительно-планировочные) городской территории; проблема шума и загазованность атмосферного воздуха.

Население республики на 1 января 2020 г. составляло 699 253 человека, в том числе г. Владикавказа – 322 481 человек.

Протяженность улично-дорожной сети г. Владикавказа составляет 613,3 км (без учета садоводческих товариществ – 413,1). Из них 454,8 км – с твердым покрытием.

Количество улиц составляет – 386, в том числе по категориям:

- 1) Магистральные улицы и дороги – 282
- 2) Улицы и дороги местного значения – 104

Количество перекрестков – 1248 (с учетом п. Заводской, п. Карца, п. Южный, п. Редант, с. Балта и с. Чми). Из них:

- регулируемых – 117 (левый берег – 60, правый берег – 57);
- нерегулируемых – 1131 (левый берег – 667, правый берег – 464).

В зоне ответственности установлено 128 светофорных объекта.

Дорожных знаков установлено всего – 9623.

Протяженность ФАД в зоне ответственности составляет 33,4 км.

Пешеходных переходов, всего – 513, из них в г. Владикавказ – 497.

Из них:

- 1) наземных – 494;
- 2) подземных – 3;
- 3) регулируемых – 118;
- 4) нерегулируемых – 380;

Пешеходных переходов вблизи общеобразовательных учреждений, всего – 53. Из них на федеральных дорогах – 2, на муниципальных дорогах – 51.

По данным МОГТО и РЭР ГИБДД МВД по РСО-Алания в муниципальных округах г. Владикавказа по состоянию на 01.01.2019 г.

Протяженность автодорог г. Владикавказа

УДС г. Владикавказ	613,3 км
ФАД в зоне обслуживания	33,4 км
Без учета садоводческих и товариществ	413,1 км
Всего с твердым покрытием	454,8 км
Количество улиц	386
Количество перекрестков (без п. Завод-й, с. Балта, и т. д.)	889
из них:	
регулируемых	118
нерегулируемых	771
Светофорных объектов	128
Дорожных знаков	9 623
Пешеходных переходов	513
из них вблизи образовательных учреждений	53
Кол-во маршрутов пассажирского автотранспорта	69
Кол-во остановочных пунктов общественного транспорта	727
Кол-во ж/д переездов	19

зарегистрировано более 156 тыс. единиц транспорта (в том числе: легковых более 108 000 ед.; грузовых более 17 000 ед.; автобусов 4 067 ед.; мототранспорта 3 920 ед.

На 01.01.2020 г. зарегистрировано более 163 тыс. единиц транспорта (в том числе: легковых более 116 000 ед.; грузовых более 17 000 ед.; автобусов 4 067 ед.; мототранспорта 3 920 ед.

Увеличение автопарка и состарившаяся инфраструктура дорог являются причиной того, что в г. Владикавказе пробки на автомобильных дорогах стали повседневностью.

Автомобильные пробки на дорогах – откуда они берутся? Одна из первостепенных причин – элементарная нехватка дорог. Количество автомобилей с каждым годом увеличивается (в среднем на 5–7 тысяч), а дорог не прибавляется.

Следующая причина – недостаточное количество мостов через реку Терек. В результате этого регулярно в часы «Пик» наблюдаются

транспортные заторы через мосты реки Терек, а также на предмостовых перекрестках и перегонах.

Мост по ул. Гадиева остается на бумаге из-за отсутствия финансирования.

Мост по улице Чкалова строится с 2006 года и до сих пор не завершен. Он нужен для того, чтобы снять нагрузку с других мостов в столице Северной Осетии, а именно с Кировского и Чапаевского, на которых чаще всего случаются пробки. Причина заключается в проблеме, связанной с отселением жильцов, дома которых стоят поперек строящегося моста и мешают проведению дорожных работ.

Поддержание технического состояния конструкций мостов необходимо не только для продления сроков эксплуатации мостов, но и ради улучшения эстетического облика столицы республики. В конце прошлого года был заключен контракт на ремонт шести мостов в городе Владикавказе. Работы по Чугунному мосту завершены в полном объеме, то есть пешеходная зона обустроена, несущие и ограждающие конструкции отремонтированы, организована подсветка. На ул. Пожарского работы по ремонту моста ведутся активно. Железобетонное перильное ограждение и несущие конструкции восстанавливаются. Они обрабатываются специальным антикоррозийным составом, а затем прячутся в бетон, это предотвращает их разрушение.

По завершению всего объема работ планируется подсветка арочных конструкций Кировского моста. Мост пешеходный, идущий от гостиницы «Владикавказ» в парк культуры и отдыха им. К. Л. Хетагурова, к весне тоже преобразится. На сегодня несущие конструкции на нем уже почищены, затем они будут окрашены специальным составом. Несомненно, все эти работы важны, но не ставится вопрос о расширении проезжих частей мостов, на предмостовых перекрестках и перегонах чтобы могло повысить их пропускную способность.

Еще одна существенная проблема – это продолжительный и, как правило, низкого качества организованный ремонт дорог и улиц. Нередко видим, как начинают латать дорожное полотно в часы «пик» дорожники. А если у ремонтной бригады еще и с материалами нехватка, да с техникой необходимой проблемы – тогда транспортные потоки замирают! Что уж говорить о капитальных ремонтных работах. Взять, к примеру, реконструкции проезжих частей проспекта Коста и ул. Ардонская, которые начались в одно время. Все транспортные потоки с этих улиц пошли на проезжие части улиц Коцюева и Карла Маркса. Улицы Коцюева и Карла Маркса с односторонним движением

ем, с неширокими проезжими частями. Если еще и учесть, что вдоль проезжих частей этих улиц стоят припаркованные автомобили с двух сторон, то это дорожный ад для водителей.

Нехватка парковочных мест – неразрешенная проблема нашего города. Автомобили, припаркованные вдоль проезжих частей, существенно сужают пропускную способность УДС города и являются причиной создания дорожно-транспортных происшествий.

Следующая причина – аварии. Даже небольшое столкновение двух автомобилей приводит к параличу движения. Автовладельцы, вместо того чтобы убрать машины с проезжей части и оформить аварию самостоятельно, часами ждут приезда сотрудников ДПС.

Это основные причины возникновения пробок. Конечно, есть еще и проблемы с организацией движения. Так, например в часы «пик» на мостах и предмостовых перекрестках и перегонах было бы эффективно организовать реверсивное движение. Это связано с тем, что основные транспортные потоки в г. Владикавказе через мосты в утренние пиковые часы идут с левого берега на правый. В обеденное время интенсивности выравниваются, а вечерние пиковые часы основные транспортные потоки идут с правого берега на левый.

Проблемой организации дорожного движения на перекрестках г. Владикавказа является и то, что светофорные объекты однопрограммные. Необходимо переходить на многопрограммное, а в идеале на адаптивное регулирование.

Заключение

Для решения проблем транспортной инфраструктуры г. Владикавказа необходимо:

1. Проводить грамотную градостроительную политику по расщеплению центров притяжения населения, что позволит снизить транспортную нагрузку в проблемных местах (в городе Владикавказе мы видим противоположное. В центральной части сосредоточено, наоборот, 90 % вузов, бизнес-центров, офисов и т. д. И все едут на работу на машине).

2. В долгосрочной перспективе необходимо навести как минимум два моста через реку Терек. В среднесрочной перспективе необходимо завершить строительство Чкаловского моста и выполнить реконструкцию других мостов с целью расширения проезжих частей. В ближайшее время целесообразно в часы пик на мостах, предмостовых перекрестках и перегонах организовать реверсивное движение.

3. Развитие парковочного пространства. В связи с этим необходимо развивать подземные паркинги при возведении высотных зданий. Кроме того, целесообразно организовывать экопарковки (на газонах с чугунной или бетонной решеткой).

4. Развитие общественного транспорта (сделать общественный транспорт комфортным – выделить отдельные полосы движения для общественного транспорта, добиться выдерживания графика движения общественным транспортом по маршруту, организовать перехваточные парковки на окраинах города вблизи остановочных пунктов общественного транспорта).

5. Быстрая ликвидация последствий ДТП на проезжих частях дорог.

6. Эффективное проведение дорожных работ (очистка дорог от грязи, нанесение разметки должны выполняться быстро и желательно не в часы «пик»). Капитальные ремонты дорог проводить по очередности, строго по графику реконструкции УДС города).

7. Необходимо создать мощные центры по управлению и мониторингу дорожного движения в городе с целью постоянного мониторинга и анализа дорожной ситуации в режиме онлайн. При необходимости вмешиваться в работу светофоров, чтобы эффективнее распределять потоки автомобилей.

Список источников

1. Сборник статистических данных по итогам служебной деятельности Отдельного батальона ДПС ГИБДД УМВД России по г. Владикавказу Республики Северная Осетия-Алания за 2019 год.

2. Сборник статистических данных по итогам служебной деятельности Отдельного батальона ДПС ГИБДД УМВД России по г. Владикавказу Республики Северная Осетия-Алания за 2020 год.

3. Дзгоев А. Т. Динамика аварийности в г. Владикавказе / А. Т. Дзгоев // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий: Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Владикавказ, 25 ноября 2021 года. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. С. 189–191. EDN WVFILZ.

4. Налбадыянц О. А., Мкртчян Г. Г., Абаев А. Х. Календарная аварийность на дорогах в г. Владикавказе // Материалы Международной студенческой открытой интернет-конференции «Первый шаг в науку». Горловка, 2022.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАЛЕГАНИЯ ЗАЛЕЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Цаболова М. М.¹, канд. техн. наук
Келехсаева А. Б.², аспирант

¹⁻²Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), г. Владикавказ

Аннотация. В статье рассматривается возможность решения задач, относящихся к залеганию залежей полезных ископаемых, методами прикладной геометрии с помощью геометрического моделирования, которое базируется на приемах аппроксимации. Это дает возможность использования системы автоматизированного проектирования для решения горно-геологических задач.

Ключевые слова: параметры залежи полезного ископаемого, геометрическое моделирование

DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE DEPOSIT OCCURRENCE USING THE GEOMETRIC MODELING METHOD

Tsabolova M. M., Kelekhsaeva A. B.

Abstract. The article considers the possibility of solving problems related to the occurrence of mineral deposits by methods of applied geometry using geometric modeling, which is based on approximation techniques. This makes it possible to use a computer-aided design system to solve mining and geological problems.

Keywords: parameters of a mineral deposit, geometric modeling.

Перспективные направления применения геометрического моделирования связаны с более широким использованием программных средств для решения различных горно-геологических, научных и инженерных задач.

Используемые в настоящее время в горно-геологической отрасли программные средства направлены на формирование базы данных геологических исследований месторождений, но не решают задач разведки и оконтуривания залежей полезных ископаемых, обеспечиваю-

щих построение внешних и внутренних контуров рудных тел. В связи с этим в решении задач, относящихся к залеганию залежей полезных ископаемых, актуальность приобретает использование системы автоматизированного проектирования, базирующейся на геометрическом моделировании.

Определение параметров залегания всевозможных залежей при отработке месторождения представляет собой актуальную задачу, ибо точная и достоверная информация о геометрической структуре месторождения предопределяет схему подготовки, вскрытия и последующей отработки месторождения. В инженерной практике приемами маркшейдерии и структурной геологии определяются пространственная ориентация пластообразной залежи, углы падения и простирания, мощность и объемом залежи. Вместе с тем, эти параметры могут быть весьма корректно определены с помощью геометрического моделирования [1].

Определение элементов залегания залежей проводится по трем направлениям: мощности, простиранию (длине) и падению (ширине) рудной залежи. Исходными материалами для определения элементов залегания залежей по разведочному пересечению (мощности) служат данные геологической документации и опробования разведочных скважин и горных выработок.

Пластообразная залежь по геометрической структуре представляет собой две параллельные плоскости, одна из которых соответствует висячему боку, другая – лежащему. Угол падения пласта определяется с помощью линии наибольшего наклона плоскости висячего или лежащего бока к горизонтальной плоскости проекций.

В некоторых случаях, в результате тектонических нарушений, пластообразная залежь может быть смещена по плоскости сместителя на некоторое расстояние. Объективная оценка структуры зоны смещения может быть охарактеризована только геометрическими построениями, отражающими сам процесс смещения.

На рис. 1 задан геологический блок, на верхней грани которого заданы горизонтальные прямые, характеризующие простирание пласта и простирание плоскости-сместителя. Также указаны углы наклона пласта и плоскости-сместителя.

Взаимное расположение этих плоскостей определяется их линией пересечения и элементами залегания (т. е. углом падения и направлением простирания). Задача сводится к построению линии пересечения плоскости пласта и плоскости-сместителя.

Пластообразная залежь задана на комплексном чертеже выходом пласта на верхнюю грань геологического блока (отрезками AB и RL) и

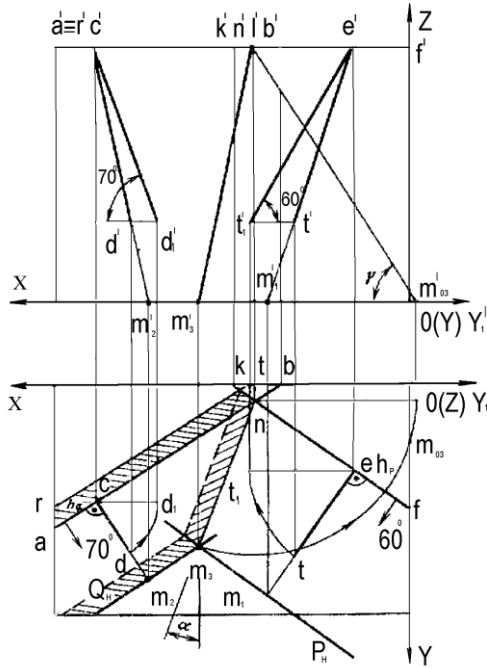


Рис. 1. Построение линии пересечения двух пластов в недрах земли

углом падения залежи, равным 70° . Обозначим плоскость висячего бока пласта через Q и отметим, что отрезок прямой AB является горизонталью h_q этой плоскости.

Плоскость-сместитель задана на комплексном чертеже отрезком KF на верхней грани блока и углом падения, равным 60° . Обозначим эту плоскость через P и отметим, что отрезок KF является горизонталью h_p этой плоскости.

Прежде всего определим горизонтальные следы плоскостей P и Q . Построим горизонтальную проекцию линии наибольшего наклона плоскости Q (т. е. отрезок $cd \perp ab$). Способом вращения приводим этот отрезок во фронтальное положение. Фронтальная проекция отрезка $c'd_1'$ в результате этого преобразования явится его натуральной величиной, а угол, образованный $c'd_1'$ и горизонтальной прямой, является углом наибольшего наклона, т. е. углом падения, равным 70° . Приводим отрезок CD_1 в первоначальное положение и находим его фронтальную проекцию, т. е. отрезок $c'd'$. Следует отметить, что отрезок

$c'd'$ характеризует фронтальную проекцию линии наибольшего наклона на плоскости Q при заданном угле ее падения.

Находим горизонтальный след этой прямой (т. е. точку M_2) и через полученную точку строим горизонтальный след Q_H плоскости всякого бока, соблюдая при этом $cd \perp Q_H$. Затем строим горизонтальную проекцию линии наибольшего наклона плоскости P (т. е. $te \perp fk$). Способом вращения приводим этот отрезок во фронтальное положение. Фронтальная проекция отрезка $t_1'e'$ является его натуральной величиной, а угол, образованный $t_1'e'$ и горизонтальной прямой, является углом наибольшего наклона, т. е. углом падения, равным 60° . Приводим отрезок ET_1 в первоначальное положение, находим его фронтальную проекцию, т. е. отрезок $t'e'$. Затем находим горизонтальный след этой прямой (т. е. точку M_1) и через полученную точку строим горизонтальный след P_H , соблюдая $P_H \perp te$. Наличие пересекающихся горизонтальных следов Q_H и P_H и пересекающихся горизонталей h_p и h_q позволяет построить линию пересечения этих плоскостей NM_3 .

Получим геометрический алгоритм решения данной задачи:

1) $AB \parallel RL = Q$ – пластообразная залежь; α – угол падения пласта;

$AB \parallel H$; $AB \in Q$ $AB = h_q$;

2) P – плоскость-сместитель; $KF \in P$; $KF \parallel H$; $KF = h_p$;

3) $cd \perp ab$ – линия наибольшего наклона Q ;

$cd \parallel V$; $\angle c'd_1d' = 70^\circ$; $CD \cap H = M_2$; $M_2 \in Q_H$; $Q_H \perp cd$;

4) $et \perp fk$ – линия наибольшего наклона P ;

$et_1 \parallel V$; $\angle et_1t' = 60^\circ$; $ET \cap H = M_1$; $M_1 \in P_H$; $P_H \perp et$;

5) $h_q \cap h_p = N$; $P_H \cap Q_H = M_3$; M_3N – линия пересечения P и Q .

Простирание этой прямой определяется углом α , образованным горизонтальной проекцией линии пересечения и направлением оси ординат. Падение этой прямой определяется углом γ – углом наклона этой прямой к горизонтальной плоскости проекций.

Таким образом, геометрическое моделирование залежей полезных ископаемых базируется на приемах аппроксимации их элементарными геометрическими образами [2], что позволяет решать на комплексном чертеже различные горно-геологические инженерные задачи геометрическими приемами. На основе разработанных графических алгоритмов решения задач разведки и оконтуривания залежей полезных ископаемых могут быть построены математические модели для автоматизированного решения поставленных задач с последующим отнесением их в систему автоматизированного проектирования [3], что дает получить информацию по параметрам залегания залежи до завершения поисково-разведочных работ, т.е. сокращаются сроки

получения необходимой информации. Кроме того, это не требует больших материальных и временных затрат, а следовательно, позволит сократить затраты на натурные исследования.

Список источников

1. Цаболова М. М., Гудиева И. Н. Геометрическое моделирование объектов горного производства и рудничной геологии // Научно-технический прогресс: информация, технологии, механизм // Сборник статей Международной научно-практической конференции. Пермь, 25 апреля 2022 г.

2. Аппроксимация поверхностей случайной формы к закономерным: монография / Т. С. Гуриев, И. С. Хазеева, Г. Т. Гуриев. Владикавказ: Терек, 2000.

3. Калиниченко А. В. Разработка приложений для САД-системы AutoCAD с использованием технологии ActiveX (COM-автоматизация) // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Эволюция современной науки». 2015.

4. Ломоносов Г. Г. Горная квалиметрия. М.: Московский государственный горный университет, 2007.

УДК 811.161.1 (076.6)

**КОНЦЕПЦИЯ И СТРАТЕГИЯ ВНЕДРЕНИЯ
НАЦИОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА
В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ
ГУМАНИТАРНОГО И ТВОРЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДОВ ВЛАДИКАВКАЗ И ЦХИНВАЛ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРИНЦИПЫ**

Бесолов В. Б., профессор, член-корреспондент МААМ,

Северо-Кавказский академический центр Международной академии архитектуры (отделение Евразии в Москве), г. Владикавказ

***Аннотация.** Национально-региональный компонент государственного стандарта высшего образования Российской Федерации явно отражает местные специфические особенности процесса подготовки специалистов, а также обеспечивает им способность конкурировать на республиканском рынке интеллектуального труда, то есть, по сути, отражает интеграцию вуза с научно-исследовательской, культурно-просветительской и производственно-экономической сферой Северо-Кавказского региона.*

Содержание национально-регионального компонента высшего профессионального образования имеет инвариантную и вариативную составляющие. Инвариантный аспект в основном состоит из ареальной характеристики Центрального Кавказа и прилегающего с севера Среднего Предкавказья, на территории которой ныне находятся две республики – Северная и Южная Осетия, а вариативный аспект всецело охватывает познавательный профессионально-ориентированный материал содержания дисциплин.

Национально-региональный компонент государственного стандарта высшего образования в Северной и Южной Осетии в качестве целевого ориентира, интегральной характеристики результата профессионального об-

разования выдвигает достижение обучающими и выпускниками вузов социальной компетентности, необходимой как для продолжения образования, так и для жизненного самоопределения.

При формулировке концепции и выборе стратегии внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс гуманитарного и творческого факультетов высших учебных заведений, локализованных в столичных городах Владикавказ и Цхинвал, первостепенное значение имеют конкретные методологические аспекты и принципы.

Ключевые слова: Центральный Кавказ, Среднее Предкавказье, Республика Северная Осетия-Алания, столица Владикавказ, Республика Южная Осетия, столица Цхинвал, вузы, университеты и институты, гуманитарные факультеты, творческие факультеты, высшее образование, концепция, стратегия, национально-региональный компонент, учебный процесс, методологические аспекты и принципы, учебная дисциплина, студент, бакалавриат, магистрант, специалист.

**THE CONCEPT AND STRATEGY OF INTRODUCING
THE NATIONAL-REGIONAL COMPONENT
INTO THE EDUCATIONAL PROCESS
OF THE HIGHER SCHOOL OF HUMANITIES
AND CREATIVE EDUCATION
OF THE CITIES OF VLADIKAVKAZ AND TSKHINVAL:
METHODOLOGICAL ASPECTS AND PRINCIPLES**

Besolov V. B.

Abstract. *The national-regional component of the state standard of higher education reflects local specific features of the process of training specialists, and also provides them with the ability to compete in the republican intellectual labor market, that is, in fact, reflects the integration of the university with the research, cultural and educational and production and economic sphere of the North Caucasus region.*

The content of the national-regional component of higher professional education has invariant and variable components. The invariant aspect mainly consists of the areal characteristics of the Central Caucasus and the Central Caucasus adjacent to the north, on the territory of which there are now two republics – North and South Ossetia, and the variable aspect completely covers the cognitive professionally-oriented material of the content of disciplines.

The national-regional component of the state standard of higher education in North and South Ossetia, as a target, an integral characteristic of the result of education, puts forward the achievement by students and graduates of universities of social competence necessary both for continuing education and for life self-determination.

When formulating a concept and choosing a strategy for introducing a national-regional component into the educational process of the humanities and creative faculties of higher educational institutions located in the capital cities of Vladikavkaz and Tskhinval, specific methodological aspects and principles are of paramount importance.

Keywords: *Central Caucasus, Middle Caucasus, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Republic of South Ossetia, Tskhinval, universities: universities and institutes, humanities faculties, creative faculties, higher education, concept, strategy, national-regional component, educational process, academic discipline, student, bachelor, master, specialist.*

... вне культуры настоящее и будущее народов... и государств лишается смысла. Культура представляет главный смысл и главную ценность жизни человечества.

Д. С. Лихачев

Преамбула. Воспитание и обучение, как известно, есть передача нынешним молодым поколениям осетинского народа высоких идеалов нравственности и основ национальной культуры, накопленной древней ираноязычной нацией на протяжении минувших веков и тысячелетий. Аксиомой в системе высшего образования является незыблемый факт: что никакое обучение невозможно без накопления знаний об окружающей действительности – природе, обществе, человеку, его истории и культуре.

В утвержденном и принятом законе “Об образовании” (статья 7) закреплены два компонента стандарта – федеральный и региональный. Федеральный компонент стандарта обеспечивает единство образовательного пространства на всей территории Российской Федерации и гарантирует овладение выпускниками общеобразовательных учреждений базовыми знаниями, умениями и навыками, обеспечивающими возможности продолжения образования.

Региональный компонент предусматривает возможность введения содержания, связанного с традициями, культурой региона. Он отвечает потребностям и интересам региона и позволяет организовать поддержку образовательных областей, развитие направлений, ведение курсов, приоритетных для региона*.

Стандарты образовательных областей фиксируют объем и уровень базового образования в Республике Северная Осетия и Республике Южная Осетия и являются основой для разработки программ и учебников. Реальные программы по своему содержанию могут суще-

ственно отличаться от стандарта по широте и по глубине, предлагаемой ими подготовки студентов, но все они обязаны обеспечить уровень не ниже задаваемого стандартом. Это позволяет добиться гарантированного качества подготовки выпускников вузов и обеспечить эквивалентность образования внутри каждой республики – субъектов Северо-Кавказского федерального округа России. Национально-региональный стандарт дает высшим учебным заведениям возможность определять содержание и цельность компонента и тем самым выразить их специфику и направленность, связь со своей республикой и ее столицей, другими городами, горными и равнинными сельскими поселениями** [1, с. 19].

1. Концепция и смысл национально-регионального компонента. Оригинальная концепция учебного процесса предусматривает возможность введения содержания, связанного с эколого-географическим ареалом и этнокультурными традициями населения Центрального Кавказа и Среднего Предкавказья, т. е. определенной территории, издревле обитаемой индоевропейскими ираноязычными племенами и современным осетинским народом. Стратегия введения в учебный процесс высшей школы национально-регионального компонента всецело отвечает потребностям и интересам народов каждой из двух республик и позволяет организовать занятия, направленные на изучение природных условий, этнолокальных культурных традиций и социальных исторических особенностей обеих республик. Такая постановка учебного процесса, несомненно, будет способствовать и усвоению национального (родного) осетинского языка и национальной осетинской литературы. Кроме того, стандартом устанавливается объем вузовского и студенческого компонентов содержания образования [1, с. 22].

Стандартом устанавливается объем вузовского компонента содержания высшего профессионального образования, отражающего специфику и направленность отдельного вуза и факультета в городах Владикавказ и Цхинвал. Итак, стандарт высшего профессионального образования, гуманитарного и творческого, с одной стороны, отражает обязательства государства перед своим гражданином, а с другой – гражданина перед государством в области образования. Включение национально-регионального компонента в Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования – это отражение общего процесса регионализации образования, изменения системы высшего образования в республиках, а, в целом, и во всех субъектах Северо-Кавказского федерального округа России. Крайне

важно, прежде всего приведение его целей и содержания в соответствие с потребностями республиканского и регионального сообщества [2].

2. Национально-региональный компонент: семантика, функция, суть. Вдумчиво анализируя имеющиеся в научном и учебном обиходе издания о процессе высшего университетского образования, постепенно прояснилась ситуация о том, что в настоящее время не существует единых, оптимальных подходов к определению понятия, функций и целей реализации содержания национально-регионального компонента Государственного стандарта высшего профессионального образования Российской Федерации [1; 2].

Большинство авторов научных и методических статей, монографий и сборников статей, а также и материалов научных форумов, определяют содержание национально-регионального компонента образования средствами гуманитаризации: изучения родного языка, фольклора и литературы, географии, истории и этнологии родного края, художественного ремесла и орнаментального мотива, декоративно-прикладного искусства, народных промыслов, национальных игр, обычаев, обрядов, ритуалов, традиций и других факторов этногенеза [3; 4; 5].

Чаще всего, в некоторых обстоятельствах национально-региональный компонент определяется как средство обеспечения специфических потребностей и интересов в области высшего образования населения республики и региона, включающее в себя ту часть содержания, в которой отражено национальное и региональное своеобразие культуры [6; 7].

Однако, учитывая роль и социальную значимость каждого народа, каждой нации, следует рассматривать национально-региональный компонент высшего образования как средство возрождения и развития истории, культуры, обычаев, нравов, духовности; как фактор стабилизации межнациональных и межконфессиональных отношений в регионе; как условие воспроизводства этнокультурных и национально-исторических корней личности, формирования национального самосознания; как средство возрождения и развития национального вуза; как составную часть учебного материала, ориентированного на духовную культуру личности в ее национальном выражении, как своеобразный механизм повышения интереса обучающихся всех уровней образования к знаниям по специальности, по всем учебным предметам и базовым наукам, а также как установку на выработку масштаба мышления и личности будущих специалистов и граждан Отечества, обла-

дающих высоким уровнем национального достоинства. Важным является и то, что национально-региональный компонент формирует интерес к профессии, а также влияет на формирование кадровой политики в каждой республике и во всех регионах [8; 9; 10].

По мнению автора этих строк, в структуре компонентов Государственного стандарта высшего профессионального образования целесообразнее разделять понятия «национальный» и «региональный», так как это значительно облегчит задачу их реального становления и отражения в конкретном содержании учебного материала.

При определении места и роли национально-регионального вузовского компонента в содержании дисциплин, все же следует рассматривать его как средство, усиливающее эффективность подготовки специалистов гуманитарного и творческого профиля – ученого и педагога. Содержание интегрируемых предметов должно иметь тесную логическую взаимосвязь, быть направлено на повышение качества профессиональной подготовки.

3. Стратегия и цели внедрения национально-регионального компонента. Целью внедрения в учебный процесс гуманитарных и творческих вузов и факультетов национально-регионального компонента (в дальнейшем – НРК) является:

1. Предоставить студентам возможности для осмысления и творческого освоения ими знаний о национальной культуре и истории;

2. Разумное отношение к системе образования в вузе и на факультете однозначно будет способствовать повышению мотивации в обучении каждого студента;

3. Создать необходимые условия для формирования специалиста – умелого хранителя, ценителя и продолжателя социокультурных ценностей на основе преемственной закономерности развития традиций каждой республики.

Для достижения столь важной и значимой цели выдвинуты следующие актуальные задачи:

1. Учесть все возможности для внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс гуманитарных и творческих вузов и факультетов обеих республик;

2. Раскрыть в рабочих программах по каждой учебной дисциплине всю суть содержания национально-регионального компонента во временном континууме с древнейшей эпохи по современность;

3. Заведующие кафедрами обязаны проверять и рекомендовать рабочие программы по курсу лекций и семинарских занятий по изучению национально-регионального компонента;

4. Декан факультета обязан ознакомиться, согласовать в учебной части вуза и утвердить рабочие программы по каждому направлению гуманитарных и творческих специальностей;

5. Необходимо показать в курсовых работах некоторые способы и приемы использования интегрированных знаний, полученных студентами при изучении предметов гуманитарного и творческого циклов.

Использование национально-регионального компонента в системе высшей школы и обучении студентов гуманитарных и творческих специальностей повышает эффективность педагогического процесса, требует обширных и глубоких знаний о географии, истории и культуре обеих республик, учета теоретических основ и методологических принципов обучения студентов, а также и уровня их языковой подготовки. При подготовке рабочих программ крайне важно, чтобы стержневой основой учебной дисциплины был ход исторического времени, а излагаемые педагогом мысли всецело были адаптированы жизненным реалиям родной республики во все исторические периоды. Если излагаемый педагогом материал будет соответствовать культурно-исторической действительности обеих республик, то, непременно, студенты получат необходимый уровень краеведческих знаний. В какой степени студентами будут усвоены знания по учебной дисциплине НРК, будет наглядно представлено в курсовых работах, на зачетах и экзаменах. Главное, педагогу нужно стремиться к составлению полноценных рабочих программ с применением различных учебно-методических приемов и способов оказывать научно-познавательное влияние на развитие личности каждого студента [6; 7].

4. Значение всей совокупности учебных дисциплин национально-регионального компонента. Процесс высшего образования по направлению гуманитарных и творческих специальностей и в рамках национально-регионального компонента осуществляется педагогом через:

1. Пробуждение и развитие интеллектуальных умений (осмысливать, понимать, анализировать, синтезировать, применять, обобщать, оценивать, рефлексировать (осуществлять натурное самонаблюдение), интерпретировать (реально давать самоанализ и самооценку), атрибутировать (выполнять художественную и этническую атрибуцию);

2. Формирование и методичное накопление знаний об истории осетинского народа и предшествующих его этногенетических предков, об этнической культуре и искусстве индоевропейских ираноязычных обитателей горных ущелий и предгорных равнин, о жизнен-

ных реалиях и традициях минувших исторических эпох и нынешнего времени своего народа и носителей языка.

С подготовкой и внедрением учебных дисциплин по этногенезу, этнической, социальной и конфессиональной истории осетинского народа, всему комплексу истории национальной материальной, художественной и духовной культуры: архитектуре и градостроительству, изобразительному и декоративно-прикладному искусству, орнаментальному декору и национальному костюму, музыке и песне, хореографии и танцу, осетинскому языку и осетинской литературе – обо всем этом крайне важно и необходимо окончившему вуз современному специалисту иметь предельно четкие основы знаний и ясные представления. К тому же следует учесть, что на основе элементарных знаний по истории осетинского народа и о его национальной культуре, как правило, педагоги устанавливают межпредметные связи с учебными дисциплинами гуманитарного и творческого цикла, а также и с географией, ботаникой, зоологией, медициной и некоторыми другими [8; 11].

5. Национально-региональный компонент как ценное средство и важный аспект воспитания и образования. Теоретические подходы и методологические принципы воспитания категориями и средствами познания НРК предполагают формирование у студентов высоких гуманных качеств:

1. Понимания важности владения двумя государственными литературными языками Республики Северная Осетия и Республики Южная Осетия, т. е. великим русским и родным осетинским языками, как могучим средством общения в современном мире;

2. Обладания соответствующими познаниями по всем видам и жанрам национально-регионального компонента осетинского народа и владение первичными основами для преемственного продолжения художественно-творческих традиций;

3. Наличия необходимого уровня об уникальных этнологических знаниях столь необходимых ныне для полноценного осмысления и осуществления национальных обычаев, обрядов и ритуалов осетинского народа;

4. Выработывает в студенте – молодой личности толерантного, весьма уважительного отношения к истории и культуре соседних и других народов, иных стран и континентов;

5. Пробуждает и развивает в студенте ценностное отношение к себе и к родному языку, истории и культуре, идентичного адекватного отношения к наследию других народов и иных представителей современного мира;

6. Создает в социокультурном пространстве личности надежную основу, можно сказать, программный этический кодекс, для проявления активной жизненной позиции в нынешнее время.

В каждом вузе, прежде всего, в высшей школе гуманитарного и творческого профиля и, в особенности, на гуманитарных и творческих факультетах реализация НРК обязательно должно происходить при симбиозе двуединого начала: планомерно осуществляться через уникальную систему национально-государственного воспитания и образования. Если студент не научится прочно стоять на обеих ногах (воспитание и образование), то никогда такой студент не станет компетентной личностью, не сможет достичь профессиональной зрелости и национального достоинства [11; 12].

Помимо всех аспектов внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс гуманитарных и творческих вузов и факультетов обеих республик, крайне важна нынешняя социально-политическая обстановка и промышленно-экономическое развитие в Республике Северная Осетия и в Республике Южная Осетия, начиная после 1991 года. Что именно является веской причиной для такого ракурса рассмотрения нынешней жизненной действительности? Большая утечка осетинского народа, в том числе и представителей национальной научной и творческой интеллигенции в зарубежные страны, преимущественно, Западной Европы, США и Канады. Уезжая, казалось бы, на некоторое время поработать в той или иной стране, подавляющее большинство осетинского народа навсегда остаются на чужбине и, что крайне печально, после наступления смерти их хоронят как чужестранцев в сырой земле далекой страны.

Вполне реальны сведения о том, что количество захоронений на кладбищах выходцев из Северной и Южной Осетии, которые были не столь многочисленными накануне 1917 и последующих годов, к настоящему времени, т. е. за последние тридцать лет на каждом кладбище превзошло в несколько раз. Да, это крайне горько и печально, но является реальным фактом нынешней жизненной действительности.

6. Комплексная учебная дисциплина в вузе, способствующая пробуждению патриотизма и проявлению любви к Отчизне. Помимо основного познавательного назначения – внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс гуманитарных и творческих вузов и факультетов обеих республик, разве не велика его роль и значение в оздоровлении хода мышления современного осетинского народа? Думаю, что излишне доказывать то, что крайне важно в современном осетинском обществе приступить к совершенно

новому этапу формирования социальной потребности и социального заказа – преданности Родине, привязанности к земле своих великих и мудрых предков, пробуждению и воспитанию чувства любви к Отечеству, достойной чести и славы Отчизне!

Необходимо создать группы и провести опрос среди студентов гуманитарных и творческих факультетов каждой высшей школы, локализованных в городах Владикавказ и Цхинвал. Очень интересными должны быть ответы на вопрос: как *моя Республика, родная Страна* ассоциируется со следующими понятиями? Вполне естественно, что ответы на этот вопрос будут совершенно разными:

- 1) Место, где я родился и вырос – ...%
- 2) Наше прошлое, наша история – ...%
- 3) Земля, где лежат мои предки – ...%
- 4) Это территория, где мы живем – ...%
- 5) Родная природа, любимый дом – ...%
- 6) Государство, в котором я живу – ...%
- 7) Символика государства (флаг, гимн, герб) – ...%

Такой опрос, проведенный в среде студенческой молодежи, непременно покажет, что они хотели бы по окончании вуза устроиться на работу у себя на малой Родине, в крайнем случае в других городах Российской Федерации, по специальности, в соответствии с полученными знаниями о своей республике и ее столице, о других городах и селах столь державного и чудесного, поистине необъятного уголка Земли [13]!

7. Магистратура как аспект постижения национально-регионального компонента и достижения заветной ступени интеллекта. Формирование и развитие студенческой молодежи в магистратуре гуманитарных и творческих вузов и факультетов в Северной и Южной Осетии реально два дня в неделю должно осуществляться (в процессе включения их в научно-исследовательскую и проектно-творческую деятельность), в сложные исследовательские процессы, в фантастические творческие поиски и эксперименты, весьма значимые как для самих студентов, так и для их педагогов и других представителей нации, простых людей.

При таком методологическом подходе к подготовке специалистов высокой квалификации, магистранты гуманитарных и творческих вузов и факультетов в Северной и Южной Осетии, несомненно, к полученным знаниям по всем видам и жанрам национально-регионального компонента будут приобретать умения, первые навыки трудовой деятельности:

1) анализировать информационные потоки и приобретать, обрабатывать и создавать нужную и полезную информацию;

2) переносить знания и навыки из различных гуманитарных и творческих процессов, возможных учебных ситуаций в реалистичную трудовую деятельность и реальное пространство общения;

3) набирать опыт для успешной коллективной трудовой деятельности, т. е. научиться работать в команде и, более того, трудиться самостоятельно;

4) оценивать себя достаточно критически, осмысленно воспринимать окружающую жизнь в высшем учебном заведении и за ее пределами;

5) повышать свой уровень компетентности, непрерывно стремиться к достижению профессионального мастерства.

В учебном процессе высшей школы обеих республик в достаточной степени развиты условия получения информации, для этого созданы специальные аудитории и кабинеты, имеются информационные центры. Но, тем не менее, еще недостаточно отшлифована методология индивидуального обучения, т. е. ориентация студентов на самостоятельный поиск информации, на дополнительное, самостоятельное образование. Как ни досадно, по настоящее время на гуманитарных и творческих вузах и факультетах в городах Владикавказ (Северная Осетия) и Цхинвал (Южная Осетия), почему-то преобладает ориентация на получение готового знания, источником которого является преподаватель конкретной учебной дисциплины, педагог кафедры гуманитарного и творческого факультета конкретного вуза. Это нужный и ценный метод обучения в вузе, но абсолютно недостаточный в современное время бурного и стремительного развития электронной промышленности и создания сайтов в интернет-паутине. Ныне крайне важно и весьма актуально приучать студентов и к процедуре самостоятельного постижения учебных дисциплин, пояснять им методы самостоятельной работы как в получении гуманитарного образования будущего ученого и педагога, так и в становлении творческого потенциала будущего зодчего, ваятеля, живописца, графика, дизайнера [14; 15].

8. Теоретические основы и методологические принципы восприятия и осмысления учебной дисциплины «Национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность». На лекциях и семинарских занятиях, при подготовке курсовой работы на гуманитарных и творческих вузах и факультетах крайне важно следить за тем, чтобы студенты вели запись в своих конспектах. Неоспоримая важность состоит еще и в том,

что поныне нет в учебном обиходе вузов Северной и Южной Осетии методических указаний, учебных пособий и учебников по всем видам и жанрам национально-регионального компонента столь древней индоевропейской ираноязычной нации. Те студенты, которые на лекциях и семинарских занятиях не ведут конспекты, они не смогут подготовить полноценную и грамотно иллюстрированную курсовую работу, им трудно будет сдать зачет и экзамен.

Педагог вуза и факультета вправе составить вопросы по изучаемой учебной дисциплине национально-регионального компонента в аспекте отдельных его видов и жанров:

1) Архитектуроведческая систематика башенных сооружений Горной Осетии по их форме, строительной технике и функциональному назначению.

2) Архитектуроведческая систематика усыпальниц Горной Осетии по композиции плана и формы, внешнего облика, структуре внутреннего пространства.

3) Общее и особенное в архитектуре и строительной технике центрального жилища и жилища-фаланстера в Горной Осетии эпохи древности и средних веков.

4) Типологическая систематика жилых домов-особняков в сельских поселениях на территории предгорной равнины Северной и Южной Осетии.

5) Монументы которым политическим деятелям, деятелям культуры, науки и искусства установлены в столичных городах Владикавказ и Цхинвал.

6) Кем именно из осетинских художников и когда, в какие годы написаны лучшие живописные произведения «Дети на каменоломне» и «Пир Нартов».

7) Отличительные признаки и специфические черты творческого дарования талантливых художников осетинской национальности В. Д. Гудиашвили и З. П. Абоева.

Вполне разумеется, по учебной дисциплине «национально-региональный компонент осетинского народа» вопросов может быть огромное количество и, причем, совершенно различных по сложности. На зачете и экзамене, те студенты, которые не ведут конспекты, не смогут дать правильный и полный ответ. К тому же, именно эти студенты-лентяи не справятся с подготовкой письменной курсовой работы, в достаточной степени иллюстрированной.

Каждый педагог по учебной дисциплине «национально-региональный компонент осетинского народа» обязан ознакомиться с

исходным уровнем знаний студентов гуманитарных и творческих вузов и факультетов о своей республике, а также проанализировать их интересы в данной, специфической области знания. Такой методологический принцип необходим для того, чтобы определить предстоящую форму обучения и сформулировать конечные цели. Основной, генеральной, конечной целью на гуманитарных и творческих вузах и факультетах является получение студентами положенного объема знаний по учебной дисциплине «национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность».

Для лучшего достижения этой цели также рекомендуется, например: под научным и методическим руководством педагога разработка и проведение экскурсии (с записью на видеокамеру) по горам и равнинам Северной и Южной Осетии; кратковременные экскурсии (с записью на видеокамеру) по сельской местности, городской территории или столичным городам обеих республик; посещение крупных ученых-гуманитариев, писателей и поэтов; сотрудничество с музеями различного профиля города и республики, – это все с последующим обсуждением всего наглядного и познанного.

Рекомендации и пожелания. Помимо довольно значимых промежуточных успехов периода изучения в каждом семестре весьма специфичной учебной дисциплины «национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность», крайне важен и значителен финальный результат всего процесса обучения.

1. По всем видам и жанрам национально-регионального компонента столь древней индоевропейской ираноязычной нации – осетинского народа, в каждом семестре все студенты на лекциях и семинарских занятиях аккуратно ведут конспекты, которые облегчат им реалии подготовки полноценной и грамотно иллюстрированной курсовой работы, на дизайнерском уровне оформленной, а также подготовку к сдаче зачета и экзамена.

2. Студенты уровня бакалавриата гуманитарных вузов и факультетов вправе осуществить выбор темы для дипломной работы о наиболее привлекательной природной достопримечательности и культурном наследии конкретной республики или родного города.

3. Студенты уровня бакалавриата творческих вузов и факультетов вправе осуществить выбор темы для дипломной работы по реставрации и воссозданию прежнего облика памятника средневековой архитектуры или по реконструкции памятника градостроительства и регенерации исторического его центрального ядра.

4. При подготовке и защите магистерской диссертации каждый магистрант гуманитарных вузов и факультетов вправе представить Государственной Аттестационной Комиссии свою исследовательскую работу, подготовленную на высоком научном уровне по структуре содержания текста, как правило, с развернутыми примечаниями в конце текстовой части и с правильным написанием библиографического списка. Темой исследования может быть иной ракурс осмысления природного достояния и культурного наследия, или же разработка нового экскурсионного маршрута по горам или равнинам конкретной республики. Более того, в самом тексте исследования, а лучше в отдельном дополнительном томе представить все необходимые иллюстрации (натурное обследование: обмерные чертежи, зарисовки, фотоснимки, а также и архивные материалы), способствующие лучшему усвоению смысла текста исследования. Магистрант на процедуре защиты магистерской диссертации обязан совершенно четко и ясно излагать свои исследовательские мысли и научные концепции.

5. При подготовке и защите магистерской диссертации каждый магистрант творческих вузов и факультетов вправе представить Государственной Аттестационной Комиссии свое творческое произведение, подготовленное на достаточно высоком уровне профессионального мастерства как по архитектонике, пластике и колориту, так и по изысканной линейности сюжета и дизайнерскому таланту. Пояснительная записка должна быть четкой по языку и стилю изложения творческой концепции, возможны некоторые развернутые примечания в конце текста и строго по правилам описания произведений печати составлен библиографический список. Само творческое произведение (архитектурный или градостроительный проект, монументальная скульптура или рельефная пластика, копия монументальной живописи или живописное полотно любого жанра и сюжета, графическое творение или дизайнерский чертеж) необходимо грамотно представить на экспозиции и на процедуре защиты магистерской диссертации, творец обязан совершенно четко и ясно излагать свои творческие концепции, свою творческую идею.

Резюме. Различные аспекты внедрения национально-регионального компонента в учебный процесс гуманитарных и творческих вузов и факультетов Республики Северная Осетия и Республики Южная Осетия, несомненно, пробуждают в студентах прежнего уровня специалитета и нынешних уровней бакалавриата и магистратуры высокие чувства ответственности за сохранение природного и культурного наследия ираноязычного осетинского народа – единственного

этноса, обитающего на северных и южных склонах гор Центрального Кавказа и предгорных равнин Среднего Предкавказья, поныне придерживающегося древних верований и этнокультурных традиций своих предков и, отчасти, восточно-христианской религии, принятой в аланскую эпоху. В процессе постижения природного и культурного наследия родного, ираноязычного осетинского народа душа наполняется гордостью, студенческая молодежь невольно ощущает в себе наличие патриотизма и национального достоинства!

Надо полагать, что национально-региональный компонент содержания общего, специального и высшего образования – это не только содержание и уровень образования, отражающие природно-географические, историко-культурные, общественно-политические, торгово-экономические и другие особенности региона; это, прежде всего, социальный заказ, в котором выражены потребности и интересы титульной республики, конкретного передового субъекта Северо-Кавказского федерального округа России, многонационального общества и отдельной личности.

Наличие в учебной программе высшего гуманитарного и творческого образования, реализуемой государственным университетом, национально-регионального компонента Государственного стандарта высшего профессионального образования, основанного на принципе включения обучающихся студентов в родимое лоно природы, в родную этнокультурную среду и национальные традиции, явно предоставляет образовательному учреждению статус «Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования».

В процедуре оказания мощного воздействия на воспитание и образование студенческой молодежи необходимо создание в высших учебных заведениях Северной и Южной Осетии таких сфер деятельности, благодаря которым юноши и девушки гуманитарных и творческих факультетов тянулись бы к постижению имманентной сути национально-регионального компонента ираноязычного осетинского народа и его средневековых и древних предков. К общей модели воспитания и просвещения, в аспекте восприятия и осмысления национально-регионального компонента осетинского народа, следует отнести:

- 1) информационный центр по выпуску журналов и газет;
- 2) досуговый центр;
- 3) ансамбль народных инструментов;
- 4) студенческий мужской хор;
- 5) студенческий женский хор;

- 6) театральная студия;
- 7) хореографическая студия;
- 8) студенческая творческая мастерская зодчих, художников и дизайнеров;
- 9) этнографический музей и другое.

Наличие в высшем учебном заведении всего этого, несомненно, будет способствовать ходу постижения студентами этнической культуры, национальных традиций и социокультурного пространства на обитаемой ими территории уникального ираноязычного этноса.

В связи с изложенной мыслью ныне руководству обеих республик следует, наряду с функционированием существующих в столичных городах Владикавказ и Цхинвал государственных университетов федерального подчинения, стремиться к созданию нового национального образовательно-исследовательского (или, иначе, учебно-научного) университета, в учебном процессе которого комплексная учебная дисциплина «Национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность» станет национальным стандартом высшего профессионального образования и программой развития университетской исследовательской науки [16].

Особые требования, предъявляемые к подготовке студентов и выпускников. Процесс изучения учебной дисциплины «Национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность» всецело воздействует на развитие и совершенствование духовно-нравственного потенциала студентов, направлен на повышение этического, патриотического и художественно-эстетического развития обучающейся молодежи, делает необходимой краеведческую, экологическую и туристско-экскурсионную деятельность.

Следует категорически запретить студентам осетинской национальности гуманитарных и творческих вузов и факультетов Республики Северная Осетия и Республики Южная Осетия темой дипломной работы и дипломного проекта выбирать “заочные” экскурсии по столичным городам и странам различных континентов Земли. Пусть по таким часто практикуемым темам готовят свои исследования по столицам стран изучаемого языка студенты вуза и факультета иностранных языков.

Отнюдь не являются секретом жизненные реалии современной эпохи. Ведь уверенно называя достопримечательности таких крупных столичных городов, как Берлин, Лондон, Мадрид или Париж, Рим или Милан, Афины, Белград, Варшава, Прага, София (страны Западной

Европы), Вашингтон и Чикаго (США), Торонто и Монреаль (Канада), Сидней и Мельбурн (Австралия), Дели, Пекин, Сеул, Токио (Индия, Китай, Корея, Япония), студенты часто затрудняются назвать достопримечательности своей родной республики и даже ее столичного города. Такая ситуация крайне непозволительна и недопустима в системе высшего гуманитарного и творческого образования по подготовке полноценных специалистов – ученых и творцов, организаторов просвещения и культуры.

Итоговый экзамен и общая оценка являются завершающим этапом процесса изучения на протяжении двух-трех семестров учебной дисциплины «Национально-региональный компонент осетинского народа с древнейших времен по современность» в системе гуманитарных и творческих вузов и факультетов Республики Северная Осетия-Алания и Республики Южная Осетия-Алания.

Примечания

* В Российской Федерации Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (далее. – ФГОС ВПО) второго поколения состоит из трех компонентов: федеральный, национально-региональный и вузовский.

Федеральный компонент образовательного стандарта вуза определяет обязательный минимум требований к уровню подготовки выпускников. Он устанавливается государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по конкретным направлениям и специальностям.

Региональный компонент образовательного стандарта отражает национально-региональные особенности подготовки специалистов, а также обеспечивает им конкурентную способность на региональном рынке интеллектуального труда, то есть, по сути, отражает интеграцию вуза с научно-производственной сферой региона.

Необходимо отметить, что подобная структура позволяет решить диалектически противоречивую задачу сохранения образовательного пространства, не подавляя интересов, традиций и научных школ РФ.

Вузовский компонент образовательного стандарта отражает особенность научных школ, традиции, опыт и понимание вузовским сообществом современного уровня подготовки специалистов, а также обеспечивает формирование имиджа выпускников, их необходимую профессиональную мобильность, а также конкурентоспособность на национальном и мировом рынке интеллектуального труда.

Вузовский компонент образовательного стандарта может включать в части дополнительных общих требований к образованности выпускника:

- понимание определяющей роли методологических и мировоззренческих взглядов в деятельности профессионала;
- ориентацию на профессиональное мастерство и творческое развитие профессии и человека в ней;
- овладение социально-психологической культурой и умением анализировать социально- и личностно-значимые проблемы;
- широкую эрудицию, высокую культуру поведения и хорошие манеры.

См. официальные государственные документальные источники об образовании:

1) Закон Российской Федерации «Об образовании» (в редакции Федерального закона от 13 января 1996 г. № 12-ФЗ с последующими изменениями). 1–35 страница.

2) Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность: «Языкознание и литературоведение», «История и археология», «Архитектура», «Искусствоведение», «Изобразительное и прикладные виды искусства», и другие. Утверждены: Москва, 27 июня 2021.

3) О высшем и послевузовском профессиональном образовании: Федеральный закон РФ от 22.08.1996. № 125-ФЗ.

****** В национальных образовательно-исследовательских университетах Северной и Южной Осетии, а также на гуманитарных и творческих факультетах Северо-Осетинского государственного педагогического института и Северо-Кавказского государственного горно-металлургического института в обязательном порядке как национально-региональный компонент необходимо ввести интегрированную учебную дисциплину «История и культура родного края», состоящую из основных научных направлений: «География», «Ботаника» и «Зоология», «История», «Этнология» и «Религия», «Эстетика и технология художественного ремесла», «Архитектура и градостроительство», «Монументальное изобразительное и декоративно-прикладное искусство», «Мотивы осетинского орнамента», «Форма и декор осетинского национального мужского и женского костюма», «Мелодии осетинской музыки и песни», «Хореография традиционных осетинских танцев», «Многоголосая песня осетинских горцев» и многие другие аспекты осетинской национальной культуры и искусства, прозы и поэзии.

Правительство каждой национальной республики должно заботиться о том, чтобы учащиеся среднего и старшего школьного возраста и студенты гуманитарных и творческих факультетов высших учебных заведе-

ний Северной и Южной Осетии получали необходимый уровень знаний по географии, истории и культуре осетинского народа и его средневековых и древних предков.

В основном, базисном учебном плане для высшего профессионального образования на русском (неродном) языке обучения студентов при пятидневной учебной неделе на национально-региональный компонент и компонент образовательного учреждения необходимо выделить минимум по 2 часа в каждую неделю, т. е. по 32/34 учебных часа в каждом семестре.

Список источников

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» (в редакции Федерального закона от 13 января 1996 г. № 12-ФЗ с последующими изменениями). С. 1–35.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС Россия) от 27 июня 2021 г. М., 2021.

3. *Александров Г. Н., Шарипов Ф. В.* Проблемы формирования модели личности специалиста: (в помощь слушателям факультета новых методов и средств обучения) / Г. Н. Александров, Ф. В. Шарипов. М.: Знание, 1984. 116 с.

4. *Алукаева А. П., Кочеваткина О. В.* Введение регионального компонента в учебный процесс: Учебное пособие. Саранск: Изд-во МРИО, 2005. 86 с.

5. *Архангельский С. И.* Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. М.: Высшая школа, 1990. 368 с.: ил.

6. *Буторина Т. С.* Национально-региональный компонент в образовании и воспитании. Архангельск: ПМПУ, 1994. 120 с.

7. *Гаранин Л. А., Смирнов И. П.* Национальный и региональный компоненты государственного образовательного стандарта. М.: Изд. дом «Ореол», 1997. 143 с.

8. *Гладкий Ю. Н., Чистобаев А. И.* Регионоведение. М.: Гардарики, 2003. 348 с.

9. *Гребенкина Л. К.* Организация учебной и научно-исследовательской работы студентов с учетом регионального компонента // Психолого-педагогический поиск. Рязань: Изд-во РГУ им. С. А. Есенина, 2006. № 1 (4). С. 72–76.

10. *Греханкина Л. Ф.* Региональный компонент в структуре содержания образования // Педагогика. 1999. № 8. С. 30–34.

11. *Петровичев В. М.* Региональное образование: организация, управление развитием. Тула: Прион. кн. изд-во, 1994. 186 с.

12. *Смирнова Е. Э.* Пути формирования модели специалиста с высшим образованием. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 136 с.: ил.

13. Содержание подготовки специалистов с высшим и средним специальным образованием // Сб. науч. тр. М.: НИИВШ, 1988. 152 [6] с.: ил.

14. *Суслов И. Н., Чащина Е. И.* Региональный компонент в университетском образовании // Вестник Омского университета. Омск: Изд-во ОГУ, 2005. № 3. С. 109–110.

15. *Шаповалов В. К.* Этнокультурная направленность российского образования. М.: Институт развития регионального образования, 1997. 173 с.

16. *Бесолов В. Б.* Теоретические концепции и творческие проблемы формирования архитектуры национального учебно-научного университета с размещением кампуса в градостроительном центре исторического города / В. Б. Бесолов, А. Г. Тертерян // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука в современном мире: взгляд молодых ученых» с участием молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, а также проводимого в рамках конференции круглого стола «Аксиологический кризис человеческого бытия: гуманизм – трансгуманизм – посттрансгуманизм» (27–28 мая 2022 г., г. Грозный). Грозный: Изд-во ЧГПУ, 2022. С. 106–121.

Научное издание

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник статей

**I Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 60-летию образования
архитектурно-строительного факультета
Северо-Кавказского горно-металлургического института
(государственного технологического университета)**

(Владикавказ, 14 декабря 2022 г.)

Редакторы:

Н. К. Иванченко, Ф. С. Хадарцева

Компьютерная верстка:

Т. А. Кравчук

Ответственный за выпуск:

В. Г. Тотоев

Подписано в печать 08.12.2022. Формат 60x84 ¹/₁₆. Гарнитура «Таймс».
Бумага «Снегурочка». Печать цифровая. Усл. п. л. 9,3. Уч.-изд. л. 7,91.
Тираж 100 экз. Заказ № 143.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет).

Редакционно-издательский отдел.
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

Отпечатано ИП Цопановой А. Ю.
362002, г. Владикавказ, пер. Павловский, 3.