

СТУДЕНТ
И НАУКА

2019

- АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО
- ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
- ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
- ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Выпуск № 1 (8)

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

СТУДЕНТ И НАУКА
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Журнал выходит 4 раза в год

Журнал «Студент и наука» является мультидисциплинарным. В журнале публикуются результаты научных исследований молодых ученых, студентов, аспирантов и соискателей по следующим направлениям: архитектура и строительство, экономика и управление, технические науки, естественные и общественные науки.

Редакционная коллегия

Главный редактор – канд. техн. наук, доц. Драпалюк Н.А.;
зам. гл. редактора – д-р физ.-мат. наук, проф. Лобода А.В.;
зам. гл. редактора – канд. техн. наук, доц. Хахулина Н.Б.

Члены редколлегии:

Ряжских В.И., д-р техн. наук, проф.,
Небольсин В.А., д-р техн. наук, проф.,
Бурковский А.В., канд. техн. наук, доц.,
Пасмурнов С.М., канд. техн. наук, проф.,
Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.,
Подоприхин М.Н., канд. техн. наук, доц.,
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Колосов А.И., канд. техн. наук, доц.,
Енин А.Е., канд. архитектуры, проф.,
Еремин В.Г., канд. техн. наук, проф.,
Баркалов С.А., д-р техн. наук, проф.,
Склярков К.А., канд. техн. наук, доц.,
Чумарный В.П., канд. техн. наук, доц.,
Сергеева С.И., канд. техн. наук, доц.,
Белоусов В.Е., канд. техн. наук, доц.,
Жутаева Е.Н., канд. экон. наук, доц.,
Капустин П.В., канд. архитектуры, проф.,
Шевченко Л.В., канд. техн. наук, доц.,
Сергеев М.Ю., канд. техн. наук, доц.,
Серебрякова Е.А., канд. экон. наук, доц.

Ответственный секретарь – инженер кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Дудкина Е.Ю.

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес редакции: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 271-67-72
E-mail: fm@vgasu.vrn.ru

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	5
Батунин Р.И., Ткаченко А.Н. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА РЕБРИСТЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПОДЪЕМА	5
Болгова О.А., Ткаченко А.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛИЦОВКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛИТКАМИ	9
Бондарец В.Н., Ткаченко А.Н. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ПОДМАЩИВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО – МОНТАЖНЫХ РАБОТ	13
Волков П.В., Ткаченко А.Н. АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	17
Дедов В.А., Кокорина Е.В. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ	22
Кравченко М.С., Казаков Д.А. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	33
Рыжкова М.С., Радионенко В.П. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ В БУРОНАБИВНЫХ СВАЯХ-ОБОЛОЧКАХ	37
Сверчков И.А., Чертов В.А. ВОЗВЕДЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФЕРМ КРС	44
Наумова Т.С., Ткаченко А.Н. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ДЕРЕВЯННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	51
Кузнецова Е.Е., Казаков Д.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	58

Попова М.Е., Ткаченко А.Н.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ОПАЛУБОК 66

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ 72

Московкина М.В., Шульгина Л.В.

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РЕЗУЛЬТАТАМИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ 772

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 78

Воржева Д.П., Казаков Д.А.

УСТАНОВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БАЗАЛЬТОФИБРО-
БЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ ТОРКРЕТ-НАНЕСЕНИЯ 78

Рыжков К.А., Горина А.В., Нестеренко И.В., Костылев В.А., Хахулина Н.Б.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ 83

Плукчи А.И., Тупикин И.А., Костылев В.А., Шумейко В.В.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРА 88

Плукчи А.И., Костылев В.А., Шумейко В.В.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГОРОДСКИХ УЛИЦ
И ДОРОГ В ГОРОДЕ ВОРОНЕЖЕ 91

Скинкайте Ю.О., Василенко А.Н.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ 95

Толмачева Д.О., Живогляд А.В.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ В
ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ 102

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ 108

Погребная О.И., Горбанева Е.П.

НОРМАТИВНО – ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И
НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ 108

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 692.522.4:65.011.4

Воронежский государственный технический университет

Батунин Роман Игоревич,

магистрант гр. М-242,

Россия, г. Воронеж,

+74732715362

romanbatunin@yandex.ru

канд. техн. наук, доцент кафедры технологии,

организации строительства, экспертизы и

управления недвижимостью

Ткаченко Александр Николаевич,

Россия, г. Воронеж,

+79102438923

00338@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University

Batunin Roman Igorevich,

undergraduate gr. M-242,

Russia, Voronezh,

+74732715362

romanbatunin@yandex.ru

kand. T. D., associate Professor,

Department of technology, organization of construction,

examination and property management

Tkachenko Alexander Nikolaevich,

Russia, Voronezh,

+79102438923

00338@vgasu.vrn.ru

Р.И. Батунин, А.Н. Ткаченко

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА РЕБРИСТЫХ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПОДЪЕМА

Аннотация: Выполнен анализ практического опыта устройства плоских и ребристых монолитных плит перекрытий. Обоснованы преимущества устройства кессонных перекрытий. Предложено применение кессонных монолитных перекрытий при возведении зданий методом подъема. Намечены основные пути проведения исследований технологических режимов устройства ребристых плит перекрытий.

Ключевые слова: метод подъема, кессонные монолитные перекрытия, пустотообразователи, кессонообразователи.

R.I. Batunin, A.N. Tkachenko

TECHNO-ECONOMIC SUBSTANTIATION OF EFFICIENCY OF THE DEVICE OF REBRISTIC MONOLITHIC CROSSINGS AT BUILDING BUILDINGS BY THE METHOD OF LIFTING

Abstract: The practical experience of the device of flat and ribbed monolithic slabs is completed. The advantages of the device of coffered ceilings are substantiated. The use of coffered monolithic ceilings for the erection of buildings is proposed. The main ways of researching the technological modes of the device of ribbed slabs are outlined.

Key words: method of lifting, coffered monolithic overlapping, embrasures, caisson generators.

В настоящее время повышение эффективности монолитного строительства является одной из важнейших задач. Одним из направлений, позволяющих сократить потребление ресурсов, является применение новых эффективных конструктивных форм. Так использование монолитных ребристых перекрытий взамен плоских приводит к уменьшению расхода бетона, а следовательно, к уменьшению стоимости и трудоемкости.

Одной из технологий, позволяющих устраивать эффективные монолитные перекрытия, является технология PLASTBAU (ПЛАСТБАУ). В ней для устройства перекрытий применяются пенополистирольные пустотообразователи, которые позволяют отформовать псевдоплоские перекрытия (см. рис. 1).



Рис. 1. Опалубка типа «PLASTBAU»

К основным преимуществам строительства домов по технологии PLASTBAU относятся:

- малая масса элементов;
- сокращение расхода бетона;
- уменьшение трудозатрат;
- отличные теплоизоляционные свойства;

Существует ещё одна разновидность ребристого перекрытия, называемая кессонным. Кессонное перекрытие представляет собой ребристую конструкцию со взаимно перпендикулярными армированными ребрами. Для устройства кессонного монолитного перекрытия используется модульная опалубочная система, состоящая из средств подмащивания и обрешетки выполненной из основных и вспомогательных балок, располагаемой с учетом размеров кессоннообразователей. Самый распространенный вид кессонных опалубок — самонесущая опалубочная система типа «Skydome», рис. 2 [2].

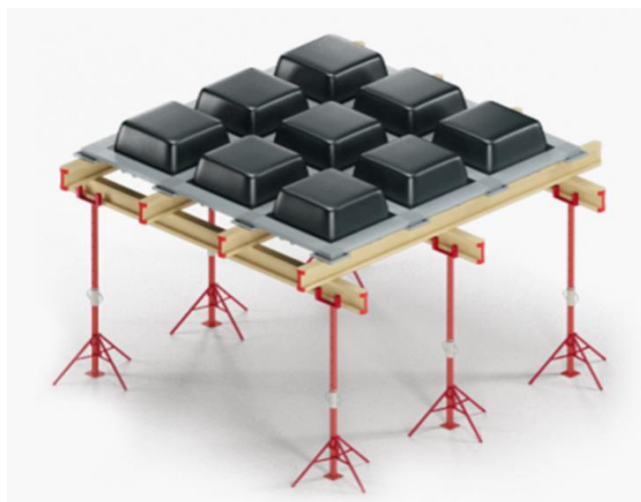


Рис. 2. Опалубочная система типа «Skydome»

Применение кессонных монолитных перекрытий позволяет:

- значительно уменьшить расход материала по сравнению с плоским монолитным перекрытием;
- сократить сроки строительства за счет уменьшения трудозатрат;
- увеличить размеры сетки колонн.

На сегодняшний день большинство строящихся административных и жилых зданий относятся к монолитно-каркасному типу [4]. Технология устройства монолитных перекрытий с помощью опалубки PLASTBAU бесспорно имеет ряд преимуществ по сравнению с применением обычных монолитных перекрытий. Но при возведении монолитного каркасного

здания применение данной технологии не возможно. Для решения данной проблемы нами предлагается использование опалубки типа SKYDOME с несъемными пустотообразователями, выполненными из пенополистирола. Это позволит ещё больше сократить трудозатраты за счёт отсутствия работ по снятию опалубки.

Совершенствование технологии возведения монолитных перекрытий видится в применении кессонных перекрытий при возведении зданий методом подъема.

Данное решение позволит получить следующие преимущества:

- сокращение стоимости ввиду отсутствия опалубки
- сокращение затрат труда связанное с отсутствием опалубки как таковой и выполнения бетонных работ в уровне земли;
- снижение материалоемкости строительства за счёт уменьшения нагрузок от собственного веса;
- повышение качества бетонирования связанное с уменьшением адгезии плит друг к другу;

Сопоставление стоимости материалов при устройстве перекрытий с несъемными пустотообразователями и сплошной монолитной плиты при одинаковых нагрузках и граничных условиях приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Расход материалов на устройство монолитного плоского перекрытия бхбм

Материал	Расход	Цена, руб.
Бетон	$6 \times 6 \times 0,2 = 7,2 \text{ м}^3$	$3850 \times 7,2 = 27720$
Арматура	$6 \times 6 \times 130 \text{ кг/м}^2 = 0,936 \text{ т}$	$0,936 \times 34600 = 32385$
Итого		60105

Таблица 2

Расход материалов на устройство монолитного кессонного перекрытия бхбм

Материал	Расход	Цена, руб.
Бетон	$6 \times 6 \times 0,3 - 0,7 \times 0,7 \times 0,25 \times 45 = 5,26 \text{ м}^3$	$3850 \times 5,26 = 20250$
Арматура	$6 \times 6 \times 130 \times 0,8 = 0,748 \text{ т}$	$0,748 \times 34600 = 25880$
Пенопласт	$0,7 \times 0,7 \times 0,25 \times 45 = 5,54 \text{ м}^3$	$5,54 \times 1900 = 10520$
Итого		56650

Анализ табличных данных показывает, что применение ребристых перекрытий с несъемной опалубкой по сравнению с монолитными плоскими перекрытиями позволяет сократить расход бетона на 27%, расход арматуры примерно на 20%. Сокращение суммарной стоимости материалов составляет 6%. Снижение веса плиты перекрытия размером бхбм составляет примерно 5 тонн.

Сравнение трудоемкостей на устройство монолитной плоской плиты и монолитной ребристой плиты при возведении зданий методом подъема приведены в таблицах 3, 4.

Устройство ребристой плиты при возведении зданий методом подъема позволяет сократить трудозатраты на 26% по сравнению с устройством монолитной плоской плиты.

На основании всего вышесказанного можно утверждать, что применение данной технологии вполне способно создать конкуренцию существующим методам устройства перекрытий.

Несмотря на существенные преимущества необходимо обосновать технологические режимы устройства ребристых плит, включая исследования влияния размеров сетки колонн и нагрузок на геометрию пустотообразователей и как следствие на стоимость и трудозатраты на устройство перекрытия.

Таблица 3

Затраты труда на устройство монолитного плоского перекрытия бхбм

Наименование работ	Объем работ	Трудоемкость чел.-ч./ маш.-ч.	
		На ед. объема	Всего
1. Устройство лесов, поддерживающих опалубку перекрытия, 100м стоек	0,22	7.8	1,72
2. Подача разборно-перестановочной мелкощитовой опалубки для перекрытий, 100т	0,027	6.88	0,186
3. Установка разборно-перестановочной мелкощитовой опалубки для перекрытий, 1м ²	36	0.22	7,92
4. Армирование перекрытий отдельными стержнями d=14мм, 1т	0,936	14	13,1
5. Укладка бетонной смеси в конструкцию, 1м ³	7,2	1,495	10,76
6. Уход за бетонной смесью, 100м ²	0,36	0.14	0,05
7. Разборка разборно-перестановочной мелкощитовой опалубки для перекрытий, 1м ²	36	0.09	3,24
Итого			36,98

Таблица 4

Затраты труда на устройство монолитного кессонного перекрытия бхбм методом подъема этажа

Наименование работ	Объем работ	Трудоемкость чел.-ч. / маш.-ч.	
		На ед. объема	Всего
1.Установка подъемников	4 шт.	0,51	2
2.Устройство бортовой опалубки по контуру плиты	7,2 м ²	0,39	2,81
3.Устройство несъемной кессонной опалубки	36 м ²	0,023	0,828
4.Армирование перекрытий отдельными стержнями d=14мм, 1т	0,748 т	14	10,47
5.Бетонирование монолитной ребристой плиты	5,6 м ³	1,495	8,6
6.Уход за бетонной смесью, 100м ²	0,36м ²	0,14	0,05
7.Разборка бортовой опалубки по контуру плиты	7,2 м ²	0,21	1,5
8.Подъем плиты с помощью электро-механического подъемника	3 м	0,25	0,75
Итого			27,05

Библиографический список

1. Шахназарян С. Х., Саакян Р. О., Саакян А. О. Возведение зданий методом подъема этажей и перекрытий.: Стройиздат, Москва 1974 г. – 368 с.
2. Кессонные перекрытия [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL <http://kessonnaya-opalubka.ru>;
3. Парфенон[Электронный ресурс] : Режим доступа: URL www.parthenon-house.ru;
4. Строительные материалы и технологии [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL <http://www.bronepol.ru>;
5. Технологии шумозащиты[Электронный ресурс] : Режим доступа: URL <http://stopshum.kz>.

УДК 69.05:62-431

Воронежский государственный технический университет
Болгова Оксана Александровна,
магистрант гр. М-242,
Россия, г. Воронеж,
+74732715362
bolgova.oksana2011@narod.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Ткаченко Александр Николаевич,
Россия, г. Воронеж,
+79102438923
00338@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University
Bolgova O. A.,
undergraduate gr. M-242,
Russia, Voronezh,
+74732715362
bolgova.oksana2011@narod.ru
Voronezh State Technical University
kand. T. D., associate Professor, Department of technology,
organization of construction, examination and property
management
Tkachenko Alexander Nikolaevich,
Russia, Voronezh,
+79102438923
00338@vgasu.vrn.ru

О.А. Болгова, А.Н. Ткаченко

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛИЦОВКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛИТКАМИ

Аннотация: В статье рассмотрены технологии облицовки вертикальных поверхностей плитками. Цель исследования – повышение эффективности технологии укладки плитками с применением системы выравнивания. В работе проанализированы способы облицовки плитками, рассмотрен принцип работы системы выравнивания.

Ключевые слова: облицовка, плитка, система выравнивания.

О.А. Bolgova, A.N. Tkachenko

PERFECTION OF TECHNOLOGY OF FACING OF VERTICAL SURFACES BY TILES

Abstract: In the article technologies of facing of vertical surfaces by tiles are considered. The purpose of the study is to increase the efficiency of the tiling technology with the use of an equalization system. The article analyzes the ways of facing with tiles, the principle of the leveling system is considered.

Key words: facing, tile, leveling system.

История развития облицовки плиткой.

Керамическая плитка не является современным отделочным материалом, ее появление датируется III–II тысячелетием до нашей эры. Это один из немногих вариантов покрытий, не потерявших во времени, а постоянно совершенствующийся – меняются технологии, процесс изготовления и нанесения рисунка. Неизменным остается принцип – глина спрессовывается, покрывается рисунком, обжигается. В нашу страну керамическая плитка пришла вместе с христианством. Церкви, возводимые по греческим технологиям, внутри, иногда и снаружи облицовывались плиточными панно, орнаментами и изображениями святых. До наших дней сохранились образцы разных цветов, квадратные и прямоугольные, размером от 13x13 до 70x70 см. В 17 веке на Руси распространяется изразцовое творчество. Изразцы украшают печи, камин, колоны, стены зданий, преподносятся в подарок, используются для создания икон. Петр I в попытке интегрироваться в европейское общество, приказывает купить лучшие образцы голландского кафеля и перенять технологию изготовления. Русский производитель изучил дельфтскую роспись, упростил рисунок, уменьшил стоимость работ. Внешний вид такой отделки, значительно уступал предшествующей.

щим изразцам. Сегодня огромный выбор керамической плитки из разных стран, различной стоимости и модификации. Это показывает, что керамическая плитка достойный отделочный материал, доказавший свою надежность, практичность и долговечность.

Описание исследуемых технологий.

Технологию облицовки плиткой стен можно разделить на два вида: по выровненной поверхности (например, штукатурка) и не выровненной (например, кирпичная кладка).

Когда плитки укладывают по неоштукатуренной стене [2], возможно изменение толщины слоя клея под разными плитками, для достижения вертикальности плоскости облицовки. Перед началом облицовки (рис.1) выставляют условный горизонт в виде деревянной или металлической рейки и по ней сначала насухо раскладывают первый горизонтальный ряд плиток. Это позволяет определить число целых и доборных плиток в этом ряду. При облицовке стен способом «шов в шов» от углов стены через каждые четыре ряда укладывают по одной маячной плитке на расстояние, равное половине доборной плитке. Раствор лопаткой набирают из ящика и наносят в виде усеченной пирамиды на обратную сторону плитки, выдержанной в воде или цементном молоке. К поверхности стены плитку прикладывают под углом, принимая к основанию и осаживая по шнуру или уровню легкими ударами ручкой лопатки или кельмы. Когда раствор полностью заполняет пространство между основанием и плиткой, он выступает в швах со всех сторон плитки. Выступивший за лицевую поверхность плитки раствор срезают лопаткой или обрезкой. Плитки второго ряда начинают укладывать от угла стены после схватывания раствора у плиток первого горизонтального ряда. Плиточник устанавливает угловые маячные плитки, натягивает шнур между ними и переставляет скобы при укладке плиток всех последующих рядов. Также тщательно контролируется вертикальность швов.

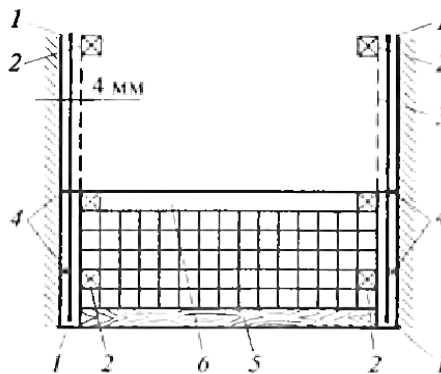


Рис. 1. Облицовка стен плиткой по неоштукатуренной поверхности

- 1-постоянные штыри; 2-маячные плитки; 3-вертикальные шнуры;
- 4-переставные шнуры; 5-рейка на уровне поверхности покрытия пола;
- 6-рейка для проверки горизонтальности ряда

Рассмотрим состав и последовательность выполнения технологических операций при производстве выравнивания стен штукатурным составом [1]:

- подготовка поверхностей под оштукатуривание;
- провешивание поверхностей стен;
- нанесение обрызга;
- нанесение грунта;
- разравнивание нанесённого грунта;
- разделка углов;

Перед подготовкой поверхностей проверяют качество оснований и отклонение поверхности по горизонтали и вертикали. Неровности вертикальных поверхностей кирпичных

стен при их оштукатуривании и облицовке не должны превышать 10 мм на этаж и 20 мм на 10 м стены; для бетонных и железобетонных поверхностей при их перетирке (обработке с нанесением тонкого слоя штукатурки) допускаются отклонения по горизонтали и вертикали не более 5 мм на 1 м и до 10 мм по всей длине и высоте. При облицовке внутренних поверхностей зданий требуется их тщательная подготовка, так как толщина раствора не должна превышать 20 мм, и должна быть не менее 5 мм. Когда толщина штукатурки превышает 20 мм, выполняют послойное дополнительное оштукатуривание для выравнивания стены. Наносить штукатурные растворы на гладкие поверхности нельзя, так как будет очень слабое сцепление с основанием. Поэтому бетонные, шлакобетонные поверхности насекают, а кирпичную кладку выполняют в пустошовку. В шлакобетонных основаниях просверливают отверстия диаметром 10 мм и глубиной 20 мм в шахматном порядке через 50-70 мм. Они заменяют насечки. Гипсовые, гипсолитовые и гипсобетонные основания не насекают, а обрабатывают стальными щетками для образования шероховатой поверхности и очищают их от грязи и пыли. Провешивание оснований позволяет определить общую толщину штукатурных слоев при оштукатуривании. При провешивании поверхностей удобно пользоваться лазерным нивелиром (рис. 2).

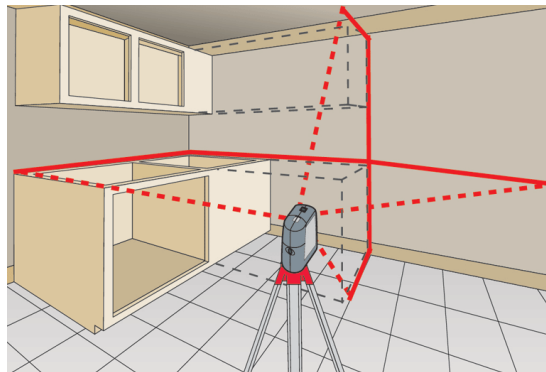


Рис. 2. Лазерный нивелир

Штукатурные покрытия под облицовку выполняют в два слоя: обрызга и грунта. Прочность сцепления всех слоев с основанием и между собой должна быть не менее 4 МПа, а прочность сцепления каждого наносимого слоя должна быть равна или меньше прочности сцепления нижележащих слоев, чтобы не происходило отрыва штукатурного покрытия от основания. При облицовки плиткой по оштукатуренной поверхности нужно строго соблюдать горизонтальность рядов, поэтому также выставляют условный горизонт и по нему укладывают первый ряд плиток. Клей при таком способе облицовки наносится на поверхность стены гребенчатым шпателем ровной его стороной, затем гребенчатой стороны со стены снимается лишний клей, поэтому толщина слоя клея равна глубине зубца шпателя. Возможно укладывание плитки без швов и с устройством швов. Для того, чтоб шов был одинаковой ширины, между плиток вставляют специальные крестики – ограничители. Завершающим этапом укладки плитки является затирка швов при помощи специальной смеси, цвет которой подбирается относительно цвета плитки.

Система для выравнивания плитки.

Анализируя эти два способа укладки плитки, делаем вывод, что нужно постоянно контролировать вертикальность плоскости облицовки, вертикальность и горизонтальность швов. Снижение трудоемкости по укладке плитки, на наш взгляд, может быть достигнуто за счёт использования системы выравнивания (рис.3). Данная система состоит из двух деталей. Первая деталь - это пластмассовый держатель, имеющий плоский вертикальный шток, в нижней части которого имеется опорная платформа. Вторая деталь представляет собой рабочее тело, имеющее основание, которым она опирается на плитки сверху, и конструкцию,

позволяющую ей взаимодействовать с верхней частью штока первой детали. Для использования описанных выше устройств первая деталь подкладывается нижней опорой под плитки на их стыках. Вторая деталь своим основанием располагается сверху плиток и, при взаимодействии со штоком первой детали создает прижимное усилие, выравнивающее плитки. После схватывания клея клинья и вертикальный шток удаляют ударом резиновой киянки, опорная платформа остается внутри [3] .

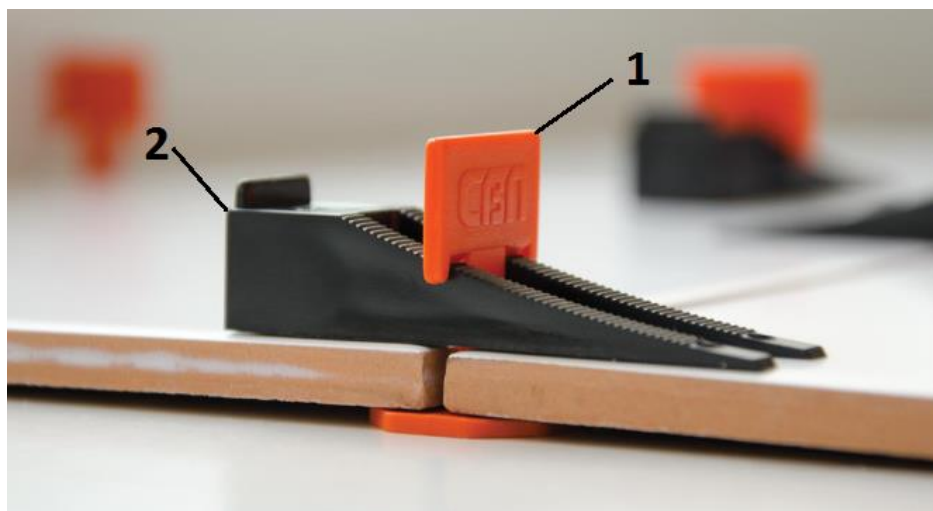


Рис. 3. Система для выравнивания плитки

1-плоский вертикальный шток с опорной платформой; 2-рабочее тело

Заключение.

Выше описанная система выравнивания плитки всё шире используется в строительной практике, в тоже время остаётся ряд нерешённых вопросов её применения. Так проблематично возможность применения данной технологии при облицовке плиткой нештукатуренных поверхностей, не сформулированы параметры предельно-допустимых отклонений поверхностей от вертикальных, не оценено влияние размеров плитки, её толщины и толщины слоя плиточного клея на качество облицовочной поверхности. Все вышеперечисленные задачи предполагается решить в ходе предстоящих исследований для обоснования применения подобной технологии.

Библиографический список

1. ЕНиР. Сборник Е8 отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1. Отделочные работы. Госстрой СССР. - М.;Стройиздат, 1988.
2. Н.Н.Завражин Технология отделочных строительных работ: пособие для нач. проф. образования. – М.; Издательский центр «Академия», 2009. – 416 с.
3. <http://sdelalremont.ru/sistema-uproshheniya-ukladki-plitki-s-svp-i-dls.html>

УДК 624.05

Воронежский государственный технический университет
Бондарец Виктория Николаевна,
магистрант гр. М-241,
Россия, г. Воронеж,
+79056509431
vika.bondarets@mail.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Ткаченко Александр Николаевич,
Россия, г. Воронеж,
+79102438923
00338@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University
Bondarets Victoria Nikolaevna,
undergraduate gr. M-241,
Russia, Voronezh,
+79056509431
vika.bondarets@mail.ru
Voronezh state technical University
kand. T. D., associate Professor, Department of technology, organization of construction, examination and property management
Tkachenko Alexander Nikolaevich,
Russia, Voronezh,
+79102438923
00338@vgasu.vrn.ru

В.Н. Бондарец, А.Н. Ткаченко

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ПОДМАЩИВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО – МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Аннотация: В статье рассмотрены основные виды и технологические характеристики подмостей. Произведен анализ существующих средств подмащивания. Выполнено патентное исследование. На основе всего, был предложен новый вариант технологического решения работы подмостей.

Ключевые слова: подмости, самоподъемные подмости.

V.N. Bondarets, A.N. Tkachenko

THE QUESTION OF THE USE OF MEANS OF PODSUSHIVANIJA WHEN PERFORMING CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS

Abstract: The article describes the main types and technological characteristics of the scaffolding. The analysis of the existing facilities is produced crushing. Patent research was carried out. On the basis of all, a new version of the technological solution of the scaffolding was proposed.

Key words: scaffolds, climbing scaffolds.

Актуальность.

В настоящее время повышение эффективности применения средств подмащивания является актуальной задачей. Практически при любых штукатурных, малярных, монтажных и строительных работ мы используем – подмости, они неотъемлемая часть любого технологического процесса. Расширение области их применения, снижение трудозатрат на монтаж и демонтаж является сложной задачей.

Основные виды и технические характеристики подмостей.

Средства подмащивания (подмости) – временные вспомогательные конструкции, используемые для проведения строительных и ремонтных работ внутри помещения. Основные технические требования к подмостям приведены в ГОСТе 24258-88 «Средства подмащивания. Общие технические условия».

Существует два основных вида строительных подмостей:

1. Инвентарные переносные.

2. Универсальные пакетные.

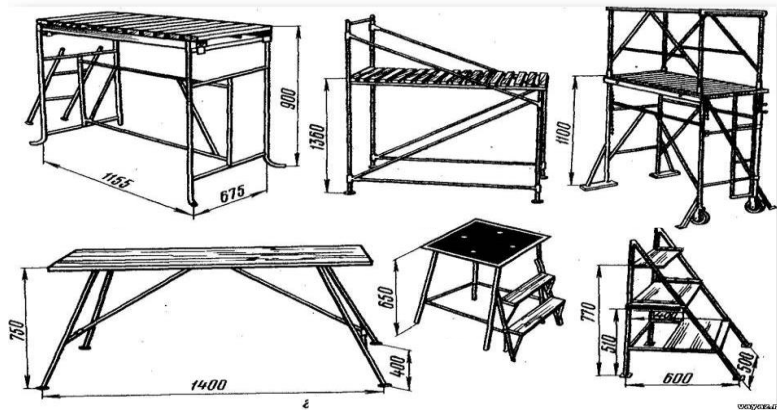


Рис. 1. Инвентарные переносные подмости

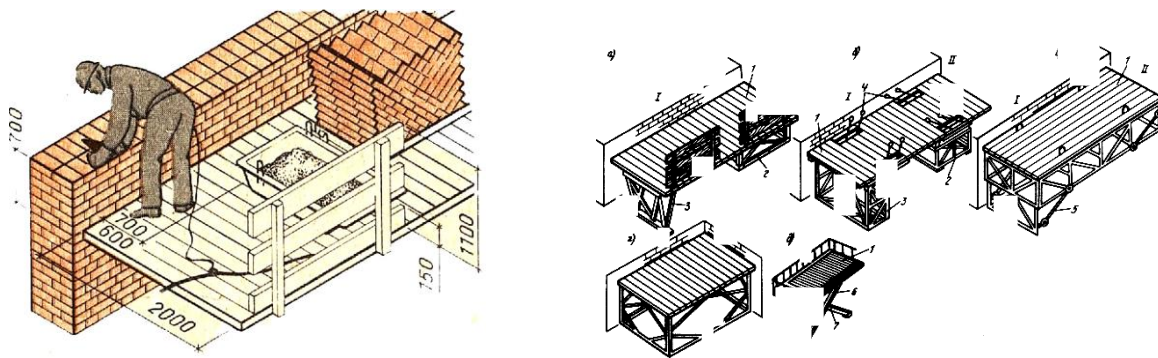


Рис. 2. Универсальные пакетные подмости

Инвентарные переносные подмости – очень удобны, когда рабочие условия стесненные, но они не могут раскладываться или трансформироваться. Наиболее распространенное применение - малярные и штукатурные работы (рис.1).

Универсальные пакетные подмости - состоят из деревянного настила и 2-х шарнирно прикрепленных металлических опор. Чаще всего используются при кладке стен из кирпича или блоков. Стандартные по размеру. Каждый раз их приходится разбирать и переставлять вручную или с помощью крана. Следовательно, высокая трудоемкость на монтаж и демонтаж (рис.2).

Анализ практики строительства показывает, что каждый вид подмостей, приведенный выше, имеет ограниченную область применения, которую можно расширить используя подмости, основанные на других конструктивных признаках. Для разработки таких средств был произведен патентный поиск.

В ходе проведения патентного исследования на тему: «Средства подмащивания», глубиной в 30 лет, рассмотрев патенты СССР и России. Наиболее эффективное техническое решение подмостей на наш взгляд было предложено в патенте «Подъемные подмости для проведения работ внутри сооружения» (рис.3;4).

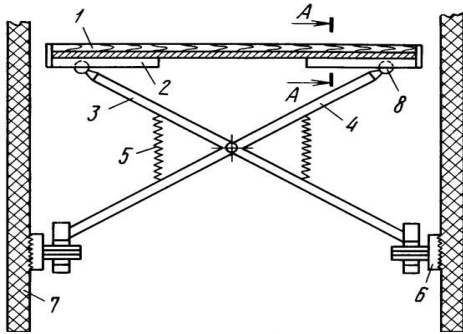


Рис. 3.

1 – рабочие площадки; 2 – пазы; 3,4 - парные распорки; 5 – пружины; 6 – обрезиненные опоры;
7 – стены сооружений; 8 – катки.

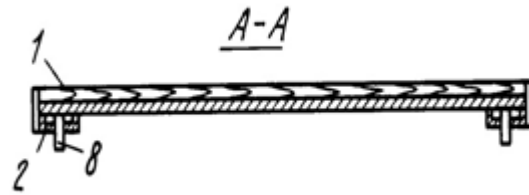


Рис. 4.

Суть его в том, что рабочая площадка 1 устанавливается на концы парных распорок 3,4. Шарнирно соединенные распорки немного сжимают, а затем устанавливают на их концы – опоры 6 и распирают на стены 7. Прижатие опор к стенам, обеспечивает усилие пружин 5. Верхние концы распорок снабжены катками 8, на которые устанавливают рабочую площадку 1 так, чтобы катки 8 вошли в пазы 2 и закрепили площадку 1. При этом усилие, прижимающие нижние концы опор 6 к стене, возрастает на величину веса рабочей площадки 1. Подмости надежно закреплены и готовы к работе.

Предложенное устройство позволяет обеспечить надежность, устойчивость, фиксации нужной высоты. Наличие же минимальных узлов и деталей говорит о простоте конструкции подмостей. В тоже время их перестановка остается трудоемкой. Снижение трудозатрат может быть достигнуто за счет изменения конструкции (рис. 5).

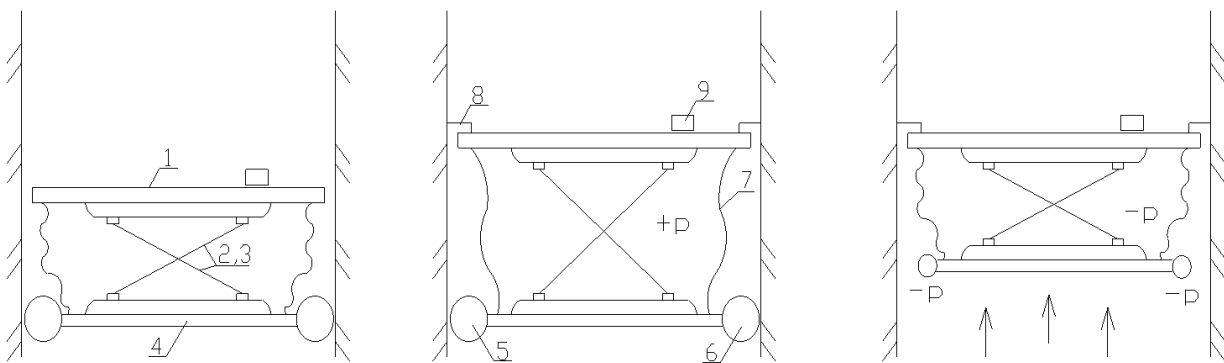


Рис. 5. Самоподъемные подмости

1 – рабочая площадка; 2,3 – распорки; 4 – шит; 5,6 – баллоны; 7 – плотная обрезиненная ткань; 8 –
обрезиненные опоры; 9 – насос для перекачки давления.

Предлагаемое средство подмащивания состоит из нижнего – вспомогательного и верхнего – рабочего щита 1, соединенных между собой распорками 2,3. По контуру нижнего щита 4 прикрепляют цилиндрические баллоны с возможностью их приведения в рабочее положение за счет сжатого воздуха. Нижняя и верхняя площадка соединены прорезиненной тканью. Для приведения подмостей в рабочее положение, закачивает воздух в цилиндрические баллоны и за счет распора в стены – фиксируется положение нижней

площадки. После подачи избыточного воздуха во внутренний объем подмостей, происходит подъем верхней части, относительно закрепленной нижней. При этом устойчивость подмостей обеспечивается за счет перемещения распорок 2,3 по трубчатым направляющим, закрепленных на рабочей площадке. После того, как система поднялась на определенную высоту, ее фиксируют упорами 8. Подмости готовы к работе. Далее, чтобы переставить подмости достаточно убрать воздух из баллонов и начать откачивать воздух из внутреннего объема подмостей, создавая сжатие нижней части, относительно верхней. Нижняя часть будет сжиматься и подтягиваться к верхней, приводя систему в исходное положение. Таким образом подмости могут передвигаться как вверх, так и вниз по вертикали.

Данный вариант технического решения позволяет сократить затраты труда на монтаж и демонтаж подмостей, дает возможность применения в стесненных условиях и на разных высотах, в зданиях со сложной конфигурацией.

Заключение.

Для осуществления этого проекта предстоит решить немало задач, связанных с облегчением конструкции, назначения оптимальных размеров рабочей площадки, выбором режимов давления, обоснование предельных нагрузок на стены и ряд других.

Библиографический список

1. Опалубка. Классификация, области применения и конструкции //Строительно-информационный портал -Режим доступа: <https://stroitel.tv>.
2. Ганджунцев М.И., Кондратенко В.Е. Методика и некоторые результаты расчета лесов опалубки монолитного перекрытия//Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. -2015, №2. С. 33..36.
3. Шаленный В.Т., Леоненко К.А. Малая механизация каменных работ на основе сравнительной оценки энерго-и трудозатрат процессов возведения конструкций из кирпича и стеновых блоков//Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2015г. -№3(11) - С.89-93.
4. Мелькумов В.Н., Ткаченко А.Н., Казаков Д.А., Хахулина Н.Б. Перспективы применения геодезических методов наблюдения за деформациями пневматических опалубок // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2015. № 1 (37). С. 51-58.
5. Татарина Р.Е. Изучение строительных лесов: типы, стандарты // Вопросы науки и образования. 2017. №11. С. 74-76

Воронежский государственный технический университет,
Волков Павел Васильевич,
магистрант гр. М 242,
+74732715362
loko051@gmail.com
Воронежский государственный технический университет,
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Ткаченко Александр Николаевич,
+79102438923
tan_k56@mail.ru

Voronezh state technical University,
Volkov Pavel Vasilyevich,
undergraduate gr. M 242,
+74732715362
loko051@gmail.com
Voronezh state technical University,
kand. tech. associate Professor of technology, organization of construction, expertise and property management
Tkachenko Alexander,
+79102438923
tan_k56@mail.ru

П.В. Волков, А.Н. Ткаченко

АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация: Проведен анализ конструктивно-технологических особенностей мембранных покрытий и выявлены слабые и сильные стороны их использования в сравнении с утяжеленными битумно-полимерными рулонными кровлями

Ключевые слова: рулонные битумно-полимерные кровельные материалы, полимерная мембрана, технология устройства кровель, удельная трудоемкость, стоимость.

P.V. Volkov, A.N. Tkachenko

ANALYSIS OF TECHNICAL-ECONOMIC EFFICIENCY OF THE DEVICE OF ROOFING FROM CONTEMPORARY MATERIALS

Abstract: The analysis of structural and technological features of membrane coatings has been carried out and the weak and strong sides of their use have been identified in comparison with weighted bitumen-polymer roll roofing

Key words: rolled bitumen-polymer roofing materials, polymeric membrane, roofing technology, labor intensity cost.

Главными качествами кровли являются надежность и долговечность. Чтобы срок эксплуатации кровли был максимальным, а ее стоимость оптимальной, необходимо учесть множество факторов. Надежность покрытия зависит от свойств кровельного материала и качества монтажных работ. На срок эксплуатации кровли так же влияют нагрузки, климатическая и экологическая обстановка в регионе, своевременное проведение текущих ремонтов и т.д.

Рынок строительных материалов предлагает широкий выбор кровельных материалов в разных ценовых категориях. Они включают в себя традиционные такие как асбестоцементные листы, профилированный настил, металлочерепица так и появившиеся в последнее десятилетие утяжеленные битумно-полимерные рулонные материалы (Техноэласт и т. п.) и мембранные покрытия. Следует отметить, что мембранные кровли применяют довольно редко, что является причиной изучения технологии их устройства.

Устройство рулонной кровли выполняют различными методами [1]:

1. комбинированный метод;
2. балластный метод;

3. клеевой метод;

4. теплосварный метод;
5. механический метод.

В большинстве случаев применяют комбинированную технологию, состоящую из механического и теплосварного методов.

Подготовительный этап устройства кровли выглядит одинаково для всех типов мембран. Отличается только устройство самого кровельного полотна в зависимости от технологии монтажа и вида мембраны. Поэтому основной акцент делается на устройство самого мембранного покрытия.

Для крепления полимерных мембран используют телескопические крепежные элементы Ø50 мм и сверлоконечные саморезы Ø4,8мм (рис. 1). Телескопические элементы устанавливают на расстоянии 35 мм от края закрепляемого рулона (рис. 2). Длина телескопического элемента должна быть меньше толщины слоя теплоизоляции не менее чем на 15%. Глубина установки самореза в профлист должна составлять 15-25 мм.

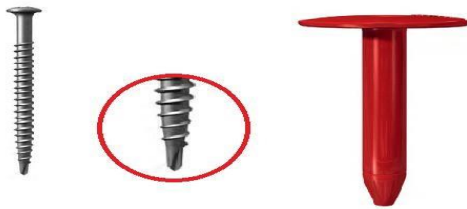


Рис. 1. Крепежные элементы

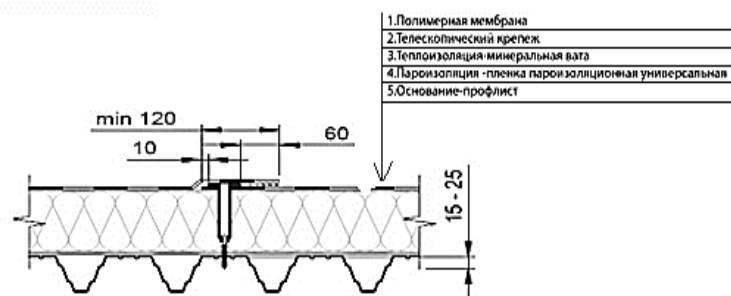


Рис. 2. Механическое крепление однослойного водоизоляционного ковра

Укладку материалов следует начинать с карнизных свесов и других пониженных участков, например, водоприемных воронок. Общая технологическая последовательность укладки полимерных мембран (рис.3).

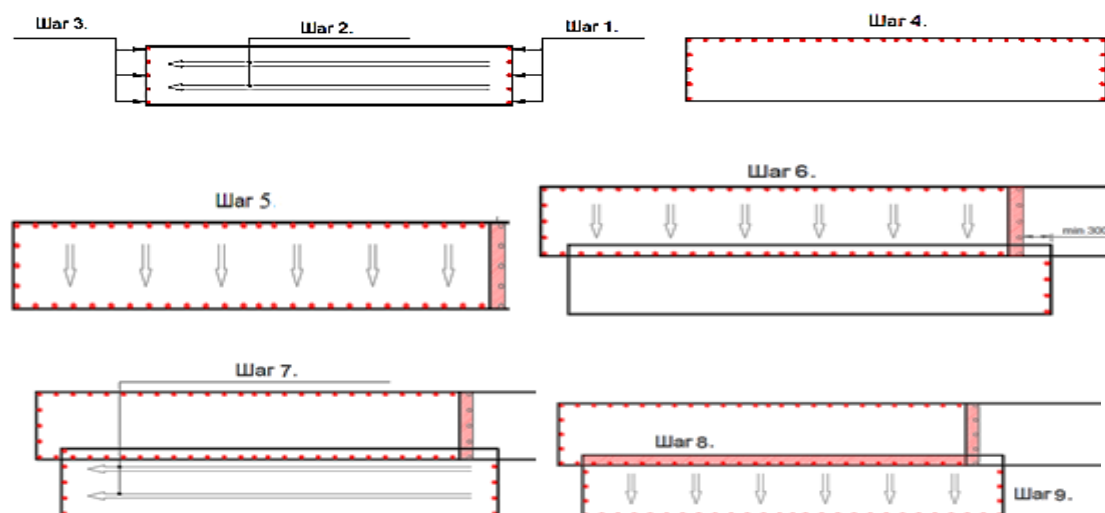


Рис. 3. Технологическая последовательность устройства мембраны

- Шаг 1: расположить первое полотнище кровельного материала по месту и закрепить его с одного торца;
- Шаг 2: натянуть мембрану вдоль полотна, чтобы избежать образования складок;

- Шаг 3: не отпуская натянутое полотнище, закрепить его второй торец;
- Шаг 4: закрепить рулон в продольном шве с одной стороны полотнища;
- Шаг 5: натягивая мембрану поперек полотна, установить крепеж с другой стороны;
- Шаг 6: раскатать смежное полотно мембраны, сместив торец не менее чем на 300 мм, и закрепить полотно в торце;
- Шаг 7: натягивая полотно по длине, закрепить его с другого торца;
- Шаг 8: произвести сварку продольного шва с помощью автоматического оборудования;
- Шаг 9: после остывания шва закрепить мембрану с другой стороны, натянув поперек полотна [2].

В процессе производства кровельных работ обеспечивают боковой и торцевой нахлест полотнищ на величину не менее 120 мм. Рулоны полимерной мембраны укладывают со смещением торцевых нахлестов на величину не менее 300 мм (рис. 4).

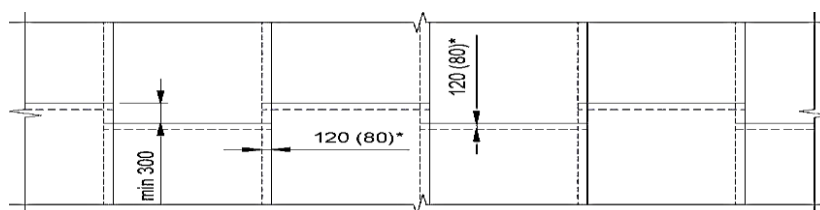


Рис. 4. Варианты раскладки рулонов полимерных мембран

Для оценки трудоемкости работы по выполнению мембранного покрытия нормы времени, на которую нет работы в существующих ЕНиР было выполнено аналитическое определение этого параметра на 1 м² уложенного полотна. Работы производит звено, состоящее из двух кровельщиков. При расчетах были совмещены аналитически-расчетный и аналитически-исследовательский методы. Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние результаты наблюдений по устройству мембранной кровли

Элементы рабочих процессов	Измеритель элементов	Затраты труда на измерительные элементы	Коэффициент перехода	Затраты труда на измерительные процессы
Раскатка и закрепление рулона с одного торца	1 шт.	1,5	0,16	0,24
Натягивание мембраны вдоль полотна	1 м ²	1	1	1
Закрепление полотна со второго торца	1 шт.	1,2	0,16	0,19
Закрепление рулона в продольном направлении с одной стороны полотнища	1 шт.	2	3,2	4,8
Натягивание мембраны поперек полотна	1 м ²	0,55	1	0,55

Окончание табл. 1

Закрепление мембраны в продольном шве	1 шт.	2	3,2	4,8
Раскатывание смежного полотна	1 м ²	0,45	1	0,45
Закрепление полотна в торце	1 шт.	1,2	0,16	0,19
Натягивание полотна по длине	1 м ²	1	1	1
Закрепление другого торца	1 шт.	1,2	0,16	0,19
Сваривание продольного шва с помощью автоматического оборудования	1 м	2,5	0,6	1,2
Натягивание поперек полотна	1 м ²	0,55	1	0,55
Закрепление мембраны с другой стороны	1 шт.	2	3,2	4,8
			Итого	$\sum 25,07$

Вычисление нормы времени произведем по известной методике:

$$H_{вр} = \frac{H_{о.р.} \cdot 100}{[100 - (H_o + H_{пзр} + H_{т.п.})] \cdot 60} = \frac{25,07 \cdot 100}{[100 - (H_o + H_{пзр} + H_{т.п.})] \cdot 60} = 0,52 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$H_{о.р.}$ – норма оперативных работ (взята из таблицы 1);

H_o – норма отдыха ($H_o=15\%$);

$H_{пзр}$ - норма подготовительно – заключительных работ ($H_{пзр}=3\%$);

$H_{т.п.}$ – норма технологического перерыва ($H_{т.п.}=2\%$).

Трудоемкость на устройство 100 м² всего кровельного пирога мембранного покрытия (рис. 2) составила – 18,22 чел.- ч. Соответственно удельные трудозатраты ($Tr_{уд}$) составили:

$$Tr_{уд}^{мем} = \frac{Tr_{мем}}{V} = \frac{18,22}{100} = 0,18 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$Tr_{мем}$ – трудозатраты на устройство 100 м² мембранного покрытия;

V - объем работ.

Для сравнения удельные трудозатраты по устройству 100 м² кровли из утяжеленного битумно-полимерного материала составили:

$$Tr_{уд}^{пол} = \frac{Tr_{пол}}{V} = \frac{65,7}{100} = 0,66 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$Tr_{пол}$ - трудозатраты на устройство 100 м² битумно-полимерного покрытия «Техноэласт»;

V - объем работ.

Анализируя полученные результаты, можно заключить, что применение мембранного покрытия позволяют на 72% снизить удельную трудоемкость работ. Помимо сопоставления трудозатрат был выполнен сравнительный анализ стоимости материалов на устройство 100 м² полимерной мембраны и битумно-полимерного материала (таблица 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ 2 видов кровли

№	Наименование работ	Ед. изм.	Полимерная мембрана (ПВХ)			Битумно-полимерный материал «Техноэласт»		
			кол-во	цена	сумма	кол-во	цена	сумма
1	Полимерная мембрана (ПВХ)	м2	110	250	27500			
2	Устройство геотекстиля	м2	110	45	4950			
4	Утепление минераловатной плитой в 2 слоя	м3	210	110	23100			
5	Пароизоляция пленкой в 1 слой	м2	110	160	17600			
6	Верхний слой кровли «Техноэласт ТКП»	м2				110	187	20570
7	Нижний слой кровли «Техноэласт ЭПП»	м2				110	181	19910
11	Утепление минераловатной плитой в 2 слоя	м2				210	110	23100
12	Пароизоляция пленкой в 1 слой	м2				110	160	17600
	Итого				73150			81180
	Экономия, руб.				8030			
	Экономия, %				9,89			

В результате сравнения установлено, что выполнение кровли из полимерной мембраны снижает стоимость материалов на 9,89 %.

Следует отметить, что применение мембранных кровель позволяет повысить эффективность кровельных работ как по удельным трудозатратам, так и по стоимости материалов.

Библиографический список

1. ORCMaster [Электронный ресурс] : Режим доступа: URL: <http://orcmaster.com/>.
2. Технологическая карта на устройство крыши с применением системы ТН-КРОВЛЯ
Гарант: Москва, 2013. - 55 с.

УДК 72:76.03/.09

Воронежский государственный
технический университет
Студент группы 041Б факультета архитектуры
и градостроительства
Дедов В.А.
Россия, г. Воронеж
телефон: +7-910-283-71-51
e-mail: dedov.viktor@inbox.ru
Научный руководитель:
Кандидат архитектуры, доцент кафедры теории
и практики архитектурного проектирования
Кокорина Е.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-408-46-41

Voronezh State
Technical University
Student of group 041B Faculty of Architecture
and Urbanism
Dedov. V.A.
Russia, Voronezh.
phone number: +7-910-283-71-51
e-mail: dedov.viktor@inbox.ru
Scientific director:
Candidate of Architecture, Associate professor the
Department of theory and practice of architectural design
Kokorina E.V.
Russia, Voronezh, phone number: +7-920-408-46-41

В.А. Дедов, Е.В. Кокорина

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация. В статье представлена классификация фонда графических изображений современной архитектуры, включающая в себя восемь основных категорий, обособленных по признаку программируемой и передаваемой изображением информации, сформулированная в результате анализа графических изображений на разных стадиях проектов ведущих архитекторов. Данная классификация может служить как инструмент работы с графическим изображением или их совокупностью, формирующий общее представление о фонде графических изображений.

Ключевые слова: современная архитектура, графическое изображение, функция, категория

V.A. Dedov, E.V. Kokorina

CLASSIFICATION OF GRAPHIC IMAGES IN MODERN ARCHITECTURE

Introduction. The classification of graphics fund of modern architecture, including eight main categories isolated on the basis of information programmed and transferred by the image, formulated as a result of the analysis of graphics at different stages of the leading architects projects is presented in research. This classification can serve as the instrument of work with the graphic representation or their set forming general idea about fund of graphics.

Keywords: modern architecture, graphic image, function, category

Введение.

«Начиная с первобытной эпохи могучим средством в развитии науки, техники, искусств вместе с языком, его речью, словами, буквами был рисунок с его точками, линиями... изображениями» [1, с. 6]. Процесс проектирования, объединяющий в себе науку, технику и искусство, интегрирует общение (прямое взаимодействие между специалистами с помощью языка) и разработку материалов (взаимодействие посредством носителя информации): промежуточных (взаимодействие специалист-специалист) и результативных (взаимодействие специалист-зритель). Это продиктовано потребностью взаимодействия между специалистами, определяющей необходимые формы передачи информации, сохранения ее на разных этапах и презентации зрителю. В виде носителя информации в архитектуре используются графические изображения и объёмно-модельные формы представления (макеты). В данной статье рассмотрена проблематика графических изображений.

Феномен графического изображения, как интернационального языка, развивается и изучается с появления сознательного проектирования. Его проблематикой занималось множество теоретиков, в числе которых Тихонов С.В., Максимов О.Г., Жабинский В.И., Лушников Б.В. и др. «Любая область человеческой деятельности в той или иной степени связана с передачей информации, то есть сведений о предметах и явлениях окружающего нас мира. Каждый вид деятельности для передачи информации использует присущий только ему язык, выработанный на протяжении длительного периода» [2, с. 25].

Язык графических изображений, как и любой живой язык, являет собой систему взаимодействия структурных единиц. Графическое изображение несет не только визуальный образ (возможность логического считывания информации), но и психоэмоциональную окраску (возможность интуитивного считывания информации), благодаря чему графическое изображение становится полноправным носителем информации в процессе архитектурного проектирования, как программирующим, так и передающим. «Языком коммуникативного пространства творческого процесса выступает эмоционально-чувственная сторона архитектурного рисунка при создании оригинальных композиций визуальных образов...» [3, с. 126].

В современной архитектуре фонд графических изображений не структурирован, и зачастую графические изображения обособляются не как носители информации, а по стилистическому признаку. В процессе обучения в высшем учебном заведении студенты изучают различные типы графических изображений и принимают их, как специфические для определенных предметов, не имея четкого представления о всем языке графических изображений. То есть проблема неструктурированности фонда графических изображений порождает отсутствие использования всех возможностей графики у студентов. Эта проблематика легла в основу статьи. Целью исследования было выявить структурированную систему языка графических изображений. Задачами исследования были анализ фонда графических изображений, рассмотрение графических изображений как средств передачи информации, обособление их в категории структурных единиц языка графических изображений.

Фонд графических изображений современной архитектуры отличает её от других временных отрезков сочетанием в себе как ручной, так и компьютерной графики, которые повлияли на видообразование и информационную нагрузку друг друга. Граница исторического развития пришлась на рубеж тысячелетий, когда, примерно после 2000 года, архитектура стала компьютеризированной. Развитие ручной графики пошло в ином направлении – изначально она была не только переходным звеном разработки, но и результативным материалом, а после адаптации компьютеров для создания итоговых чертежей и изображений, весь творческий потенциал ручной графики стал использоваться на ранних и, по мнению Рубена Аракеяна руководителя и партнера бюро Wall, очень важных стадиях разработки проекта, таких как анализ среды и целевой аудитории, поиск и развитие идеи, формулировка концепции проекта и т.д. [4]. В методике архитектурного проектирования стадии предпроектного исследовательского этапа и этапа творческого поиска включают с себя вербальную и образно-графическую форму поиска архитектурной идеи проектируемого объекта [5]. «Креативность рисунка как экспериментальная составляющая творческого процесса» создает основу для развития архитектурной идеи через разнообразные фазы эскизных решений» [6, с. 114].

Категории структурных единиц языка графических изображений.

В процессе анализа фонда графических изображений современной архитектуры, было выделено восемь основных категорий по признаку программируемой и передаваемой изображением информации. Как в русском языке структурными единицами являются существительные, прилагательные, глаголы и т.д., так в данной классификации структурными единицами языка графических изображений являются «чертеж», «фотореализм», «коллаж»,

«схема», «скетч», «содержание», «образ», «упражнение». Причисление графического изображения какой-либо категории необходимо производить из анализа контекста значения изображения в проекте. Все категории могут быть и ручной и компьютерной графикой, однако изначально предрасположены к реализации либо с использованием компьютерных технологий, либо вручную.

1. Категория «чертеж». Функция: максимально полная передача информации об объекте в виде размерно-параметрических и визуальных материалов, где отображение данных важнее эстетической и эмоциональной наполняющей. Стадия (в проектировании): зачастую финальный продукт проектирования, подчиняющийся строгим правилам оформления для более простого и однозначного считывания и подразумевающий отсутствие ошибок человеческого фактора, поэтому является одной из самых эффективно компьютеризированных категорий графических изображений в архитектуре. Примеры: генеральный план, план, разрез, фасад (рис.1).

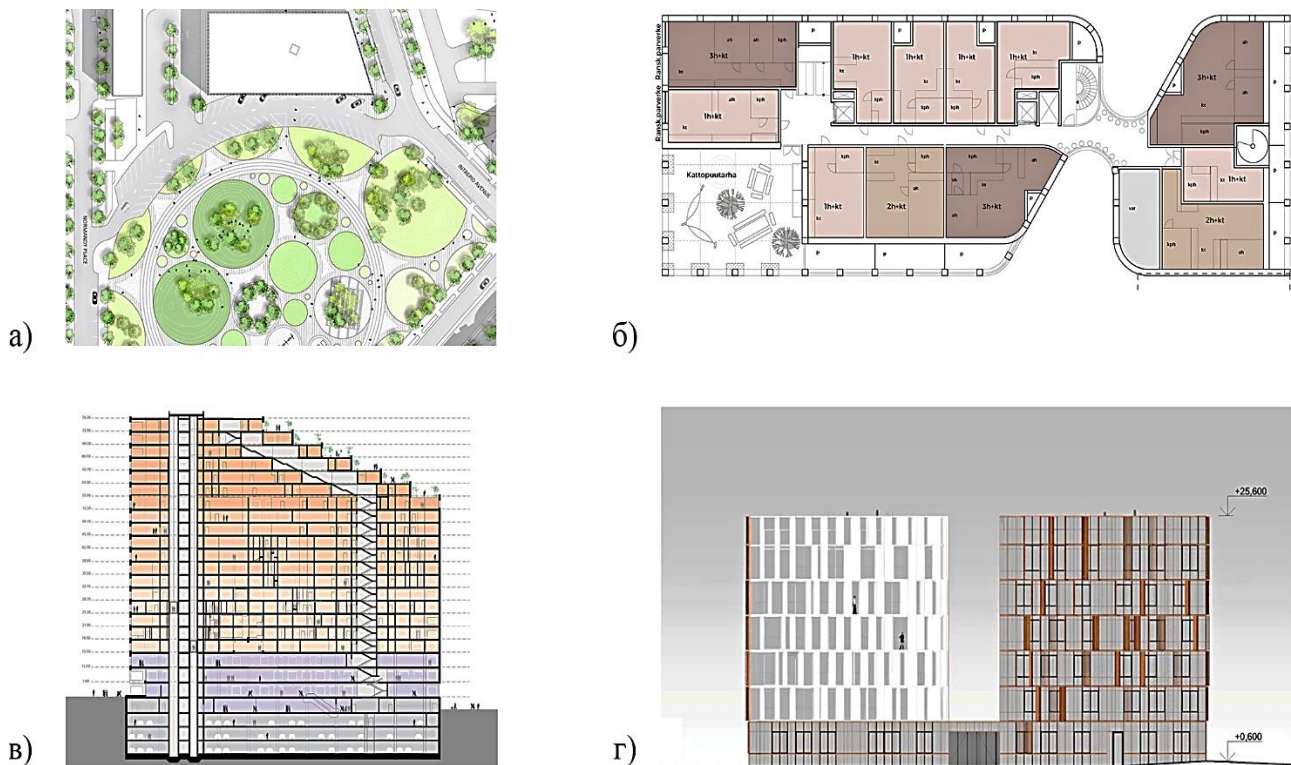


Рис. 1. а) генеральный план проекта «1200 INTREPID», бюро «BIG», Филадельфия, США [7]; б) план проекта «Tulli Halls», бюро «Schauman Nordgren Architects», Тампере, Финляндия [8]; в) разрез жилого комплекса «RED7», бюро «MVRDV», Москва, Россия [9]; г) фасад жилого дома на 2-ом Донском проезде, бюро «Sergey Skuratov Architects», Москва, Россия [10].

2. Категория «фотореализм». Функция: яркое визуальное представление проектируемого объекта, где целью является вписание в среду, продвижения и реализация проекта. Стадия: зачастую финальный продукт проектирования, ставший результатом адаптации средств компьютерного моделирования, рендеринга и постобработки для нужд архитектуры. Примеры: реалистичная 3d-визуализация (рис.2).



Рис. 2. а) визуализация башни Ханчжоу, «Brick» для бюро «SOM» [11]; б) визуализация проекта «Tulli Halls», бюро «Schauman Nordgren Architects», Тампере, Финляндия [8].

«Фотореализм» требует знание не только программного обеспечения, имеющим, зачастую, высокий порог вхождения, но и достаточного уровня развития творческих способностей, которые помогают создать эстетичное изображение и выразительный образ. Проблема чрезмерного использования средств моделирования, создающих визуальную реалистичную, но, по своему наполнению, бумажную архитектуру, поднимается с момента активного их освоения. Без подкрепления смысловым и идейным наполнением других категорий, фотореализм рискует, из категории архитектурного графического изображения, стать средством декоративного самовыражения.

3. Категория «коллаж». Функция: передача атмосферы и состояния человека в среде с помощью артистичных приемов компьютерной графики, а не отображения реалистичного образа объекта. Стадия: создание занимает в несколько раз меньше времени, чем создание качественного «фотореализма», поэтому «коллаж» часто применяют в промежуточных концептуальных стадиях проектирования. Примеры: концептуальная визуализация, образ среды (рис.3).

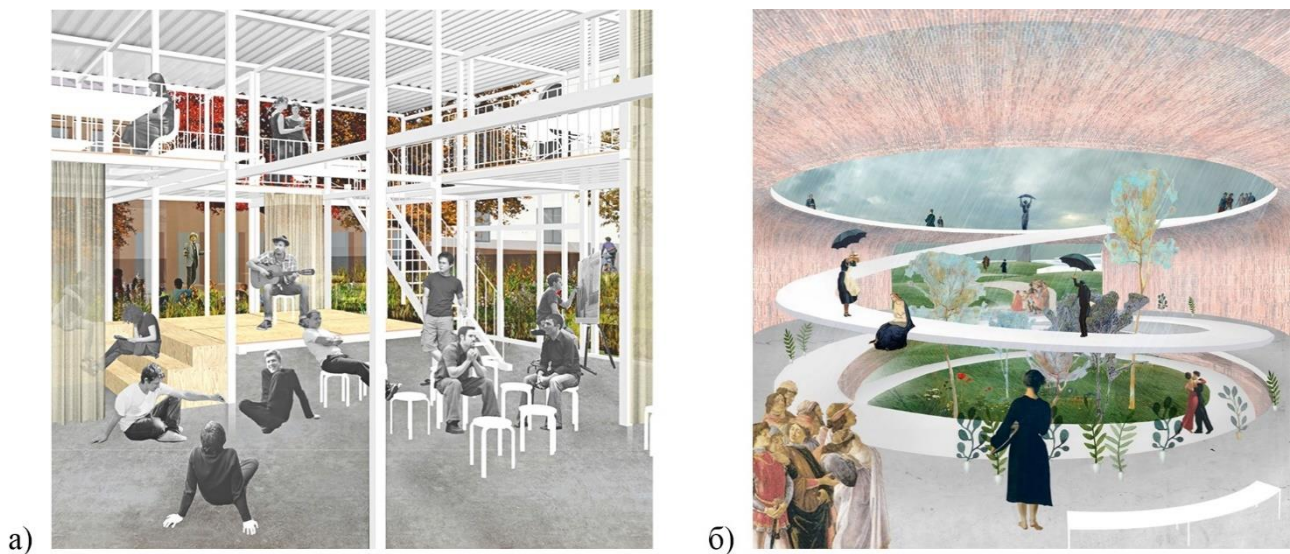


Рис. 3. а) концептуальная визуализация проекта надстройки школы TU-braunschweig, архитекторы Gustav Düsing и Max Hacke, Брауншвейг, Германия [12]; б) образ среды проекта «Gellért Hill», бюро «GUBANÁMORI», Будапешт, Венгрия [13].

«Коллаж» представляет собой более раскрепощенную альтернативу «фотореализма», где эмоция по сути вторична, но оказывает главное влияние на восприятие всего графического изображения. «Фотореализм» и «коллаж» влияют на качество и детализацию друг друга, создавая сочетания друг друга, на образ которых влияют тренды архитектурных подач и проектное решение.

4. Категория «схема». Функция: донесение зрителю четкой мысли, идеи или данных, которые главным образом влияют на осознание зрителем проекта. Стадия: «схема» может использоваться на разных этапах проектирования, так как предполагает обобщение и выявление характерных черт компонентов проекта через графику и символично-словесное ее объяснение, выраженного в виде сочетания диаграмм, пиктограмм, тезисов. Примеры: инфографика анализа, инфографика принятия проектных решений, итоговая информация об объекте (рис.4).

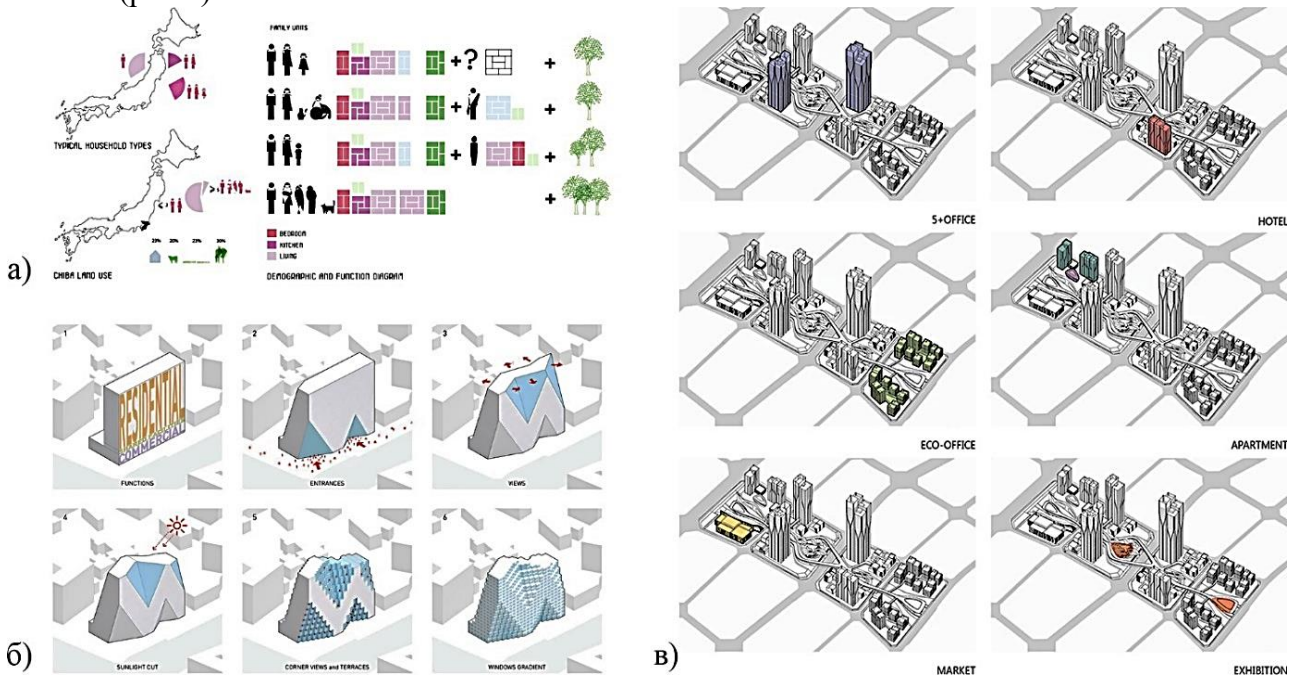


Рис. 4. а) анализ демографии и функционала в проекте жилья «IN-Gawa», бюро «INDEX Architecture», Томисато, Япония [14]; б) инфографика принятия решений жилого комплекса «RED7», бюро «MVRDV», Москва, Россия [9]; в) схема зонирования проекта «Vanke Tianfu Cloud City», бюро «Aedas», Чэнду, Китай [15].

5. Категория «скетч». Функция: поиск идеи и образа с преобладающим использованием ручной графики. Стадия: промежуточный этап поиска или финальный продукт проектирования, как «чертеж», «фотомонтаж», «коллаж». Примеры: эскиз, перспективное изображение объекта, скетч фасада (рис.5).

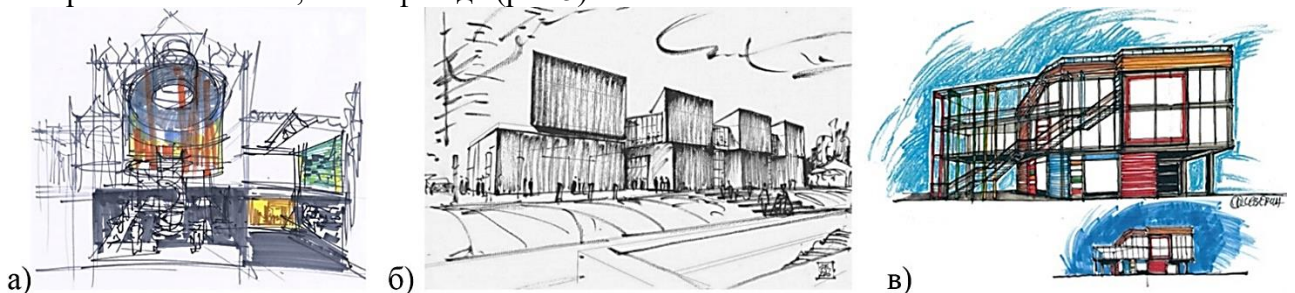


Рис. 5. а) эскиз Сергея Кузнецова [4]; б) перспективное изображение Сергея Эстрина [4]; в) скетч фасада Александра Балабина [16].

«Скетч» отличается наличием почерка автора не только во владении средствами графики, но и в закладываемой образности, которых нет у стандартизированной и бескомпромиссной компьютерной графики. Такие авторские графические работы представляют собой самостоятельные произведения искусства. «В образных рисунках, через визуальные, геометрические и объемные модели, которые «раскрывают» значение рисунка не только как непосредственное выражение авторского видения, мыслей и эмоциональной составляющей идеи произведения, но и как спонтанное проявление творческого озарения, инструмента исследования идей и записи знаний, а главное, как методологический инструмент профессионального становления архитектора» [17, с. 39].

Главный архитектор Москвы Сергей Кузнецов считает, что крайне важно, «когда архитектор сам работает руками — не раздает указания как менеджер, а выступает в роли творца. То есть сам формулирует и переводит свои мысли в зримое пространство» [4]. Сергей Кузнецов в интервью для книги «Sergey Kuznetsov. Architecture Drawings» отмечает, что эскизирование было и остается «едва ли не самым удобным языком, позволяющим передать архитектурные впечатления и мысли по поводу тех или иных сооружений» [18]. Сергей Эстрин, основатель и руководитель «АМ Сергея Эстрина», не представляет, «как можно не рисовать и не моделировать руками, когда что-то придумываешь» [4]. Также он отмечает, что подобная графика «дает прекрасную возможность экспериментировать с различными техниками и материалами», что важно для профессионала [19]. Таким образом, авторский эскиз играет важную роль «в основе творческого процесса концептуального проектирования» [20, с. 45].

6. Категория «содержание». Функция: поиск, фиксация и обобщение в смысловом и функциональном наполнении изображения, синтез визуальных материалов и принимаемых проектных решений. Стадия: разработка и обсуждение, так как «содержание» – это звено общения цепи специалист-специалист, в отличие от доведенной до совершенства простоты восприятия «схемы», где происходит общение специалист-зритель. Примеры: принцип использования технологий, сценарий организации пространства, эскиз развития идеи (рис.6).

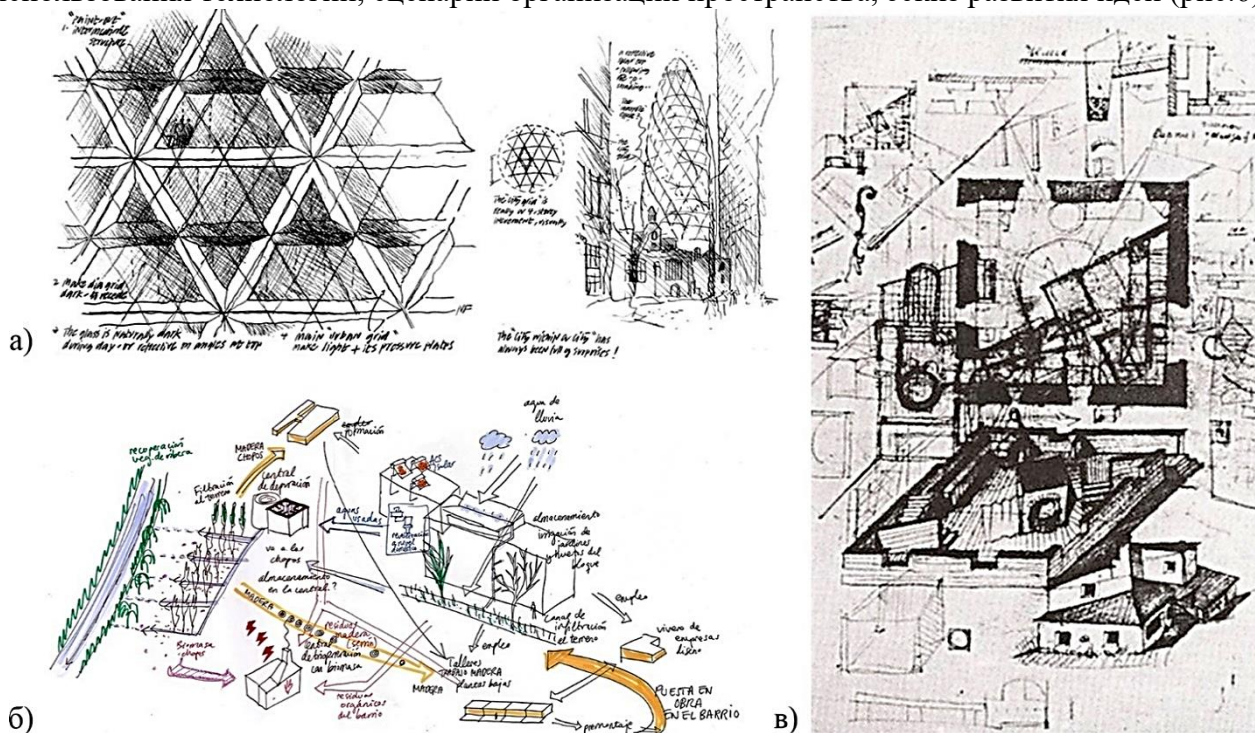


Рис. 6. а) принцип использования технологий в небоскребе Мэри-Экс, Норман Фостер, Лондон, Великобритания [21]; б) сценарий организации пространства в проекте «Recooperation», бюро «Improvistos», Валенсия, Испания [22]; в) развитие идеи в эскизах Константина Мельникова [21].

«Содержание» — вариант процесса осознанного программирования функций и адаптации интуитивно создаваемых элементов системы, которые могут быть трансформацией цепи ассоциативно-вырабатываемых материалов. «Содержание» зачастую включает в себя многопрофильные сценарии эксплуатации, что сближает архитектуру с различными сферами жизни человека.

7. Категория «образ». Функция: спонтанное изображение эмоции от объекта, свободное в ручном графическом выражении, опирающееся на первичное чувственное восприятие графики больше, чем на предметность и сравнение с реальными объектами, которые есть в «коллаже» Стадия: начальная стадия проектирования, поиск идейного наполнения, разработка и обсуждение. «Процесс активного поиска идеи, формы, архитектурного образа сооружения развивается в вариантном пространстве изображения. Это одно из основных направлений развития художественных способностей и творческого мышления, которому следует уделять большое внимание в процессе обучения архитектурному проектированию» [23, с. 145]. Александр Балабин глава компании «Северин Проект» убежден в ценности подобной «живой линии, архитектурного эскиза от руки, быстрого скетч-макета, как необходимой части рабочего процесса практикующего архитектора» [16]. Примеры: концептуальный рисунок, идейная зарисовка (рис.7).

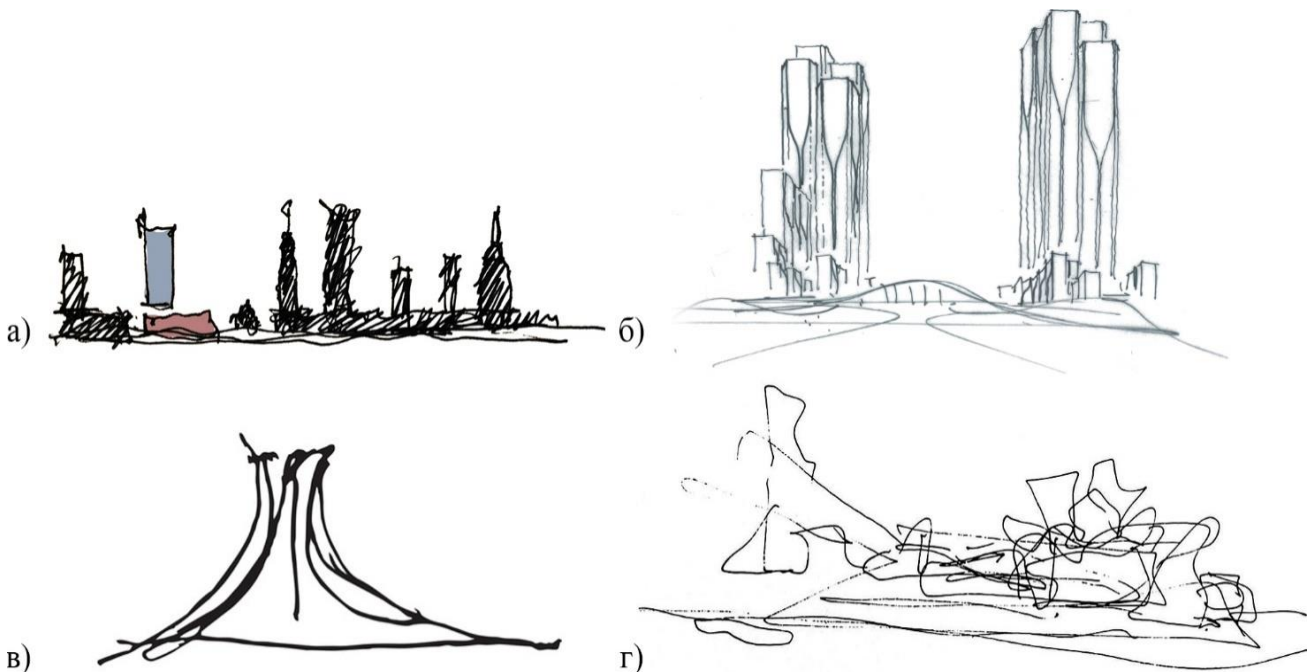


Рис. 7. а) концептуальный рисунок проекта «Tulli Halls», бюро «Schauman Nordgren Architects», Тампере, Финляндия [8]; б) концептуальный рисунок проекта «Vanke Tianfu Cloud City», бюро «Aedas», Чэнду, Китай [15]; в) идейная зарисовка Кафедрального собора, Оскар Нимейер, Бразилия, Бразилия [21]; г) идейная зарисовка Музея Гуггенхайма, Фрэнк Гери, Бильбао, Испания [24].

8. Категория «упражнение». Функция: создание интуитивно осознаваемого ручного графического изображения без потребности закодировать какую-либо информацию, аккумуляция мнения специалиста в графической форме, прочтение его самим специалистом. Стадия: начальная стадия проектирования, поиск идеи. Мелодинский Д.Л. считает, что подобный «генезис проектировочного цикла начинается не с пустого места, он подготовлен огромным по объёму визуальным материалом, хранящимся в памяти архитектора-художника. Этот материал можно отнести к различным уровням обобщения и формам сознания... Этот априорный материал сознания профессионала - не хаотичен, сформирован упорядоченным

образом, готовым к использованию по назначению ("Личный парк форм" - Ф.Н. Новиков). В нём различным образом сплавлены наглядные представления об архитектурных формах с понятийными, категориальными формализациями... Возрастающую роль в наследовании проектного опыта в новых условиях, формировании профессиональной памяти и обеспечении стартовой позиции для развёртывания композиционного процесса принимают на себя абстрактные макеты — продукты экспериментально-проектной деятельности и учебной пропедевтической практики» [25, с. 26]. Примеры: поисковый стилистический этюд, абстрактная графика (рис.8).

«Упражнение» отличается от «образа» яркой графической составляющей, которая сама рождает эмоцию при изучении и может запустить создание новых решений и компонентов проекта. Также «упражнение» может работать, как самостоятельное произведение современного искусства, что отмечал в своей работе Мелодинский Д.Л.: «при следовании всем изначальным принципам деконструктивизма Заха Хадид остаётся верна своему концепту формы и собственной стилистике. Они хорошо угадываются в концентрированном выражении на уровне абстрактного эскизирования, которое зачастую приобретает формат самостоятельного художественного продукта графических листов или живописной картины. Такими бессюжетными этюдами, как известно, занимался Я. Черников, в образе которых во многом отразилось лицо архитектуры авангарда XX века. Этот этап предварительной поисковой работы является нормой для последовательной работы над конкретным объектом, и в окончательной её стилистике, несомненно, отражаются предварительные находки» [26, с. 14].

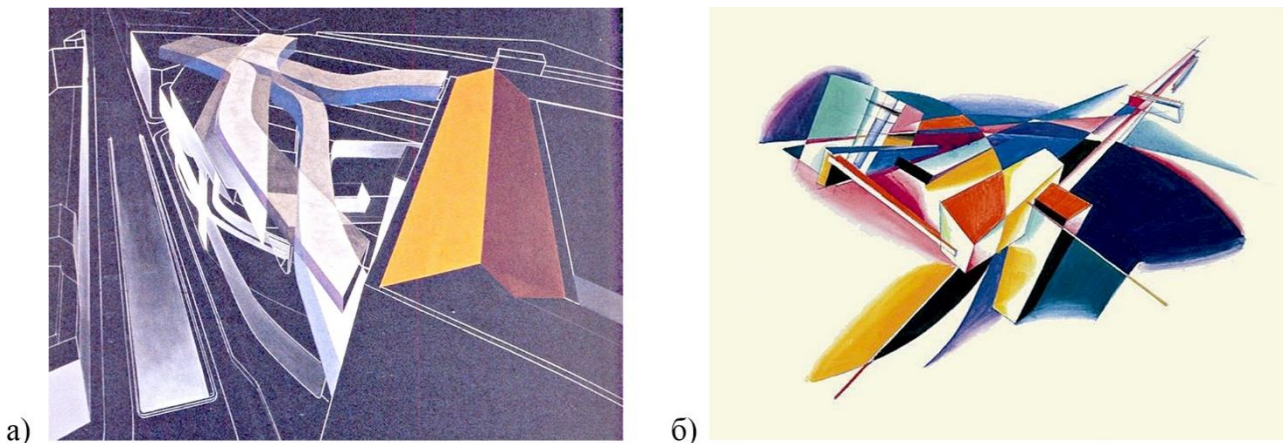


Рис. 8. а) поисковый стилистический этюд в графике Захи Хадид [26, с. 14];

б) абстрактная графика Якова Черникова из серии «Аристократия» [27].

Система связей структурных единиц языка графических изображений.

В результате формирования категорий появилась необходимость в представлении структуры их взаимодействия наглядно – в виде схемы. Данная структура взаимодействия отображена на схеме (рис. 9).

Схема представляет собой подобие координатной 2-d системы с вертикальной осью предрасположенности к реализации (с использованием средств компьютерной графики или вручную) и горизонтальной осью свойств запрограммированных в изображение данных (размерно-параметрических или идейно-содержательных).

В цепи категорий образованы пары, имеющие схожие функции передаваемой информации, однако отличающиеся спецификой реализации, позволяющей идентифицировать изображение по категории: «фотореализм»/«скетч», «схема»/«содержание», «коллаж»/«образ». Две категории: «чертеж» и «упражнение», несущие специфическую функцию (строгие электронные алгоритмы и

спонтанная ручная графика соответственно), не имеют четко сформированной пары в противоположном формате реализации.

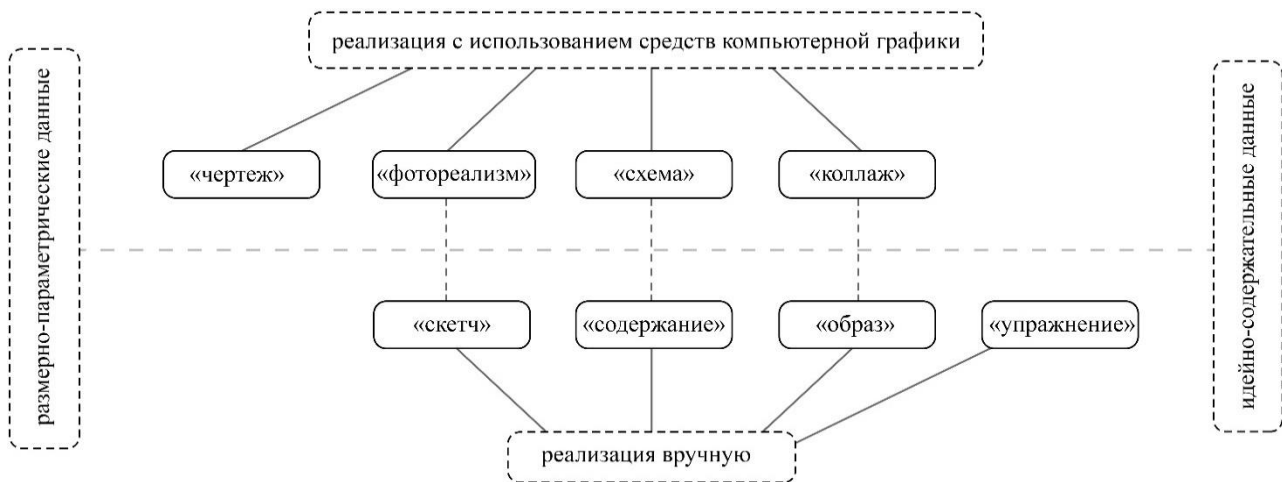


Рис. 9. Схема: категории структурных единиц языка графических изображений

Любой архитектурный проект (в данном контексте 2-d версии проектов) – это многокомпонентный продукт, транслирующий идею специалистов зрителю. Каждая из восьми категорий, играющая свою роль в составе проекта, дополняется функциями других категорий, взаимодействует с ними и влияет на них. Это взаимодействие является одним из факторов, формирующих полноценный проект, аргументированный и раскрытый во всех аспектах. Данной схемой можно оперировать при подборе формата единичного графического изображения, а также совокупности необходимых в проекте изображений.

Заключение.

Разработанная классификация графических изображений, являющаяся результатом проделанного анализа и обобщения по функциональному признаку, может быть вариантом решения проблемы систематизации фонда графических изображений современной архитектуры. Данная классификация станет инструментом изучения и работы с языком графических изображений, синтезирующим подходы к реализации компонентов проекта из соображений максимально эффективной трансляции идеи зрителю, посредством разработки от общей функции проекта к частным функциям изображений и наоборот.

Библиографический список

1. Тихонов С.В. Рисунок: учебное пособие для вузов // С.В. Тихомиров, В.Г. Демьянов, В.Б. Подрезков. Репринтное издание. — М.: Архитектура-С, 2003.
2. Максимов О.Г. Рисунок в архитектурном творчестве: Изображение, выражение, созидание: Учеб. пособие для вузов. — М.: Архитектура-С, 2002.
3. Кокорина Е.В. Архитектурный рисунок как креативная составляющая языка коммуникативного пространства творческого процесса // Е.В. Кокорина. Приволжский научный журнал. 2012. №1 (21) с. 120-127.
4. Рисунок к проекту: пять мнений о ручной графике [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://archspeech.com/article/risunok-k-proektu-pyat-mneniy-o-ruchnoy-grafike> (дата обращения: 17.10.2018).

5. Кокорина, Е.В. Архитектурный рисунок как форма проектного моделирования в основе профессиональных коммуникаций / Е. В. Кокорина // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2011. – № 2. – С. 133-142.
6. Кокорина Е.В. Креативная составляющая рисунка как интегральная творческая способность / Е.В. Кокорина. Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2010. – № 3. – С. 110-119.
7. 1200 Intrepid / Bjarke Ingels Group [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.archdaily.com/799118/1200-intrepid-bjarke-ingels-group> (дата обращения: 21.11.2018).
8. TAMPERE TULLI HALLS [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://archello.com/project/tampere-tulli-halls> (дата обращения: 07.12.2018).
9. Жилой комплекс RED7 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://archi.ru/projects/russia/13319/zhiloi-kompleks-red7> (дата обращения: 20.11.2018).
10. Жилой дом во 2-м Донском проезде [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.skuratov-arch.ru/portfolio/donskoj/> (дата обращения: 22.11.2018).
11. Hangzhou Tower. Skidmore, Owings & Merrill LLP [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://brickvisual.com/portfolio/#&gid=1&pid=32> (дата обращения: 06.12.2018).
12. gustav düsing & max hacke reimagine the studio with superstructure concept [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.designboom.com/architecture/gustav-dusing-max-hacke-superstructure-concept-tu-braunschweig-11-27-2015/> (дата обращения: 15.12.2018).
13. gubahátori. gellért hill. budapest [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://afasiaarchzine.com/2016/12/gubahamori/> (дата обращения: 20.01.2019).
14. IN-Gawa: Community Housing Proposal / INDEX Architecture [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.archdaily.com/240412/in-gawa-community-housing-proposal-index-architecture> (дата обращения: 02.12.2018).
15. Aedas' Latest Mixed-Use Development Creates a City Inspired by 'The Cloud' [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.archdaily.com/890861/aedas-latest-mixed-use-development-creates-a-city-inspired-by-the-cloud> (дата обращения: 17.10.2018).
16. Архитектурный рисунок и цифровое моделирование в ремесле архитектора [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://archplatforma.ru/?act=1&nwid=4262> (дата обращения: 12.01.2019).
17. Кокорина Е.В. Архитектурный рисунок как интегральная творческая способность языка профессиональных коммуникаций: монография / Е.В. Кокорина. – Изд. 2-е. – Воронеж: ООО «Творческое объединение «Альбом», 2015. – 208 с.
18. Сергей Кузнецов. «Архитектурные рисунки» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://archspeech.com/article/sergey-kuznecov-arhitekturnye-risunki> (дата обращения: 23.01.2019).
19. Сергей Эстрин. Хобби архитектора [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.interiorexplorer.ru/article.php?article=340> (дата обращения: 23.01.2019).
20. Кокорина, Е.В. Теоретические основы проектного моделирования / Е.В. Кокорина Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2015. №2. С. 41-47.
21. Скетчи великих архитекторов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://thearchitect.pro/ru/news/4359-Sketchi_velikih_arhitektorov (дата обращения: 19.10.2018).
22. First Prize International Competition: Urban Revitalization Of Mass Housing [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.metalocus.es/en/news/first-prize-international-competition-urban-revitalization-mass-housing> (дата обращения: 05.12.2018).

23. Кокорина Е.В. Особенности создания художественного образа в процессе архитектурного творчества / Е. В. Кокорина, Донцов Д.Г., Карташова К.К. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2014. – № 4. – С. 139-146.
24. GUGGENHEIM BILBAO [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.guggenheim-bilbao.eus/fr/le-batiment/larchitecte/> (дата обращения: 11.12.2018).
25. Мелодинский Д.Л. Концепция художественного формообразования в архитектурных школах XX века. Развитие творческих идей ВХУТЕМАСа и Баухауза: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра искусствоведения (18.00.01) / Мелодинский Дмитрий Львович. – Москва, 2003. – 44 с.
26. Акимова С.В., Маслихова Л.И., Хахулина Н.Б. Город, городская среда и особенности проведения археологических исследований // Проблемы социальных и гуманитарных наук. 2018. № 1 (14). С. 7-13.
27. Маслихова Л.И., Хахулина Н.Б. К вопросу об использовании технологии лазерного сканирования при изучении объектов культурного наследия в российской и зарубежной практике // Проблемы социальных и гуманитарных наук. 2018. № 4 (17) . С. 87-92.
28. Мелодинский Д.Л. Художественная практика архитектуры параметризма: восторги и разочарования // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №4(41). – С. 6-23.
29. Воздушные замки мечтателя — предчувствие небоскребов будущего [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.theartnewspaper.ru/posts/2386/> (дата обращения: 13.11.2018).

УДК 691.328.43

Воронежский государственный технический университет
Кравченко Мария Сергеевна,
магистрант гр. М-242,
Россия, г. Воронеж,
+79102468304
mskravchenko@bk.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Казakov Дмитрий Александрович,
Россия, г. Воронеж,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University
Kravchenko Maria Sergeevna,
undergraduate gr. M-242,
Russia, Voronezh,
+79102468304
mskravchenko@bk.ru
Voronezh state technical University
kand. T. D., associate Professor, Department of technology,
organization of construction, examination and property
management
Kazakov Dmitry Alexandrovich,
Russia, Voronezh,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

М.С. Кравченко, Д.А. Казаков

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: В данной статье сравниваются свойства бетонов, армированных различными волокнами и выявляется преимущество использования базальтофибробетона по сравнению с остальными видами бетонов. Проводится анализ физико-механических свойств базальтофибробетона на основании уже известных теоретических и практических данных.

Ключевые слова: дисперсное армирование, композитная фибра, базальтовая фибра, фибробетон, базальтофибробетон, новые технологии.

M.S. Kravchenko, D.A. Kazakov

ADVANTAGES OF USING BASALT FIBER CONCRETE IN CONSTRUCTION

Abstract: This article compares the properties of concrete reinforced with various fibers and reveals the advantage of using basalt fiber reinforced concrete in comparison with other types of concrete. An analysis is made of the physico-mechanical properties of basalt-fiber-concrete on the basis of already known theoretical and practical data.

Keywords: dispersed reinforcement, composite fiber, basalt fiber, fiber-reinforced concrete, basalt fiber concrete, new technologies.

На сегодняшний день бетон является одним из наиболее востребованных материалов в строительстве. Его популярность обусловлена не только неограниченностью возможностей использования, но и возможностью придания конструкциям на его основе практически любых форм, а также неограниченностью запасов базальтового волокна.

Как известно, ученые строительной отрасли постоянно стремятся к внедрению новых, улучшенных и экономически выгодных материалов, чтобы использовать новые более выгодные продукты в строительном производстве. Недостатки обычного бетона - повышенная хрупкость при ударах и появление трещин при растяжениях или застывании смеси. Для достижения более высокого качества строительного материала в состав бетонно массы вводятся дисперсные частицы – фибры, распределенные равномерно по всему объему. Такие бетоны называются фибробетонами. Они обладают следующими преимуществами перед обычным бетоном:

- повышенная прочность при растяжении;
- устойчивость к механическим повреждениям и атмосферным влияниям;

- стойкость к появлению трещин, усадки, деформации;
- пожаропрочность, водонепроницаемость и морозоустойчивость;
- долговечность и износоустойчивость.

Фибробетон обладает только одним недостатком в сравнении с неармированным бетоном – повышенная стоимость. Однако, учитывая большую долговечность и срок эксплуатации, а в некоторых случаях уменьшение сметных расходов на металлические сетки и каркасы при строительных работах, фибробетон представляется экономически более целесообразным.

Итак, что такое фибробетон – это бетон, в котором его площадь равномерно усилена дисперсными волокнами.

Наибольшей изученностью, а следовательно, практической применимостью в строительстве обладает фибробетон, армированный стальными металлическими волокнами, но главным его недостатком является слабая коррозионная стойкость в щелочной среде цементного раствора. Добавление базальтового волокна оказывает значительное влияние на физические и механические свойства конечного продукта, поскольку оно способно противостоять высокой щелочности среды бетона, имеет химическое сцепление с цементом, не корродируется, имеют высокую термостойкость и высокая прочность на растяжение. В результате базальтовые волокна считают перспективным материалом, способным применяться там, где другие материалы не работают.

Технические характеристики и стоимость фиброволокна представлены в таблице [8].

Основные физико-механические характеристики и стоимость различной фибры для бетона

Показатель	Базальтовая фибра	Полипропиленовая фибра	Стеклянная фибра	Стальная фибра
Материал	Базальтовое волокно	Полипропилен	Стекловолокно марки E и S	Проволока из углеродистой стали
Прочность на растяжение, Мпа	3500	150-600	1500-3500	600-1500
Диаметр волокна	13-17 мкм	10-25 мкм	13-15 мкм	0,5-1,2 мм
Длина волокна	3,2-15,7 мм	6-18 мм	4,5-18 мм	30-50 мм
Модуль упругости, Гпа	Не менее 75	35	75	190
Коэффициент удлинения, %	3,2	20-150	4,5	3-4
Температура плавления, С ⁰	1450	160	860	1550
Стойкость к щелочам и коррозии	Высокая	Под вопросом	Только S волокно	низкая
Плотность, г/см ³	2,60	0,91	2,60	7,80
Стоимость, руб	120	150	90	35

Особенность высокопрочных базальтофибробетонов заключается в трехмерном армировании бетонной матрицы базальтовым волокном, блокирующим образование и развитие трещин. Именно благодаря высокой степени сопротивления трещинообразованию улучшаются такие физико-механические характеристики, как прочность, морозостойкость, водонепроницаемость [7].

Бетон на основе базальтовых волокон обладает следующими свойствами:

- повышенная стойкость к механическим нагрузкам
- повышенная ударная и усталостная прочность
- повышенная прочность на растяжение и разрыв
- значительно снижает усадочную деформацию
- повышенная устойчивость к истиранию
- повышенная трещиностойкость
- отсутствие усадочных трещин и трещин напряжения
- исключает появление пластических деформаций, отслаивания поверхности
- повышенная морозостойкость и водонепроницаемость
- экологически и химически чистый (базальтовая фибра -100% камень) и долговечный материал
- стоек к агрессивным средам
- придает равномерность пористой структур

Были проведены ряд исследований по изучению базальтофибробетона, в которых отражены основные зависимости, наглядно демонстрирующие преимущество базальтового волокна над другими армирующими волокнами.

Например, в работе [3] был выполнен сравнительный анализ различных видов армирующих волокон, по результатам которого было выявлено, что наибольший эффект во всех испытаниях дало применение базальтового волокна по сравнению с полипропиленовым и полиамидным.

В работе [4] были изучены ряд химических и физико-механических свойств. Анализ результатов испытаний показал, что базальтовое волокна обладают высокой химической стойкостью, в том числе в среде гидратирующих цементов, а цементные бетоны, армированные дисперсными материалами из базальта, характеризуются повышенной прочностью на сжатие и изгиб.

Исследований, проведенные Гурьевой В.А. и Беловой Т.К. показали, что образцы, армированные базальтовой фиброй, показали наилучшие результаты при испытаниях их на прочность при изгибе и сжатии. Истираемость таких цементных растворов гораздо ниже, что характеризует данный материал как достаточно износоустойчивый.

В результате проведенного анализа теоретических и экспериментальных исследований было установлено, что бетоны, армированные базальтовыми волокнами, по сравнению с обычным тяжелым бетоном и бетоном, армированным другими фиброволокнами, при условии правильного оптимального расположения волокна, обладают более высокими значениями физико-механических характеристик. Кроме того, базальтофибробетон обладает большими упругими деформациями, так как базальтовое волокно при растяжении практически не имеет пластических деформаций, что позволяет компенсировать основные недостатки обычного бетона и бетона, армированного другими фиброволокнами – низкие прочностные характеристики при растяжении, а также хрупкость разрушения (трещиностойкость).

1. Рабинович, Ф. Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технологии и конструкции / Ф. Н. Рабинович. М.: Изд-во АСВ, 2004. 560 с
2. Рабинович Ф.Н., Баев С.М. Эффективность применения полимерных фибр для дисперсного армирования бетона // Промышленное и гражданское строительство: научно-технический и производственный журнал. 2009. № 8. С. 28-31
3. Перфилов, В.А. Мелкозернистые фибробетоны / В.А. Перфилов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. Гос. Архит.-строит. Ун-т. Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. 126,
4. Маилян Л.Р., Стельмах С.А., Холодняк М.Г., Щербань Е.М. Выбор видов волокон для дисперсного армирования изделий из центрифугированного бетона // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №4 (2017)
5. Д.Е. Зимин, О.С. Татаринцева. Армирование цементных бетонов дисперсными материалами из базальта
6. Гурьева В.А Белова Т.К. Свойства цементных растворов, дисперсно армированных модифицированных микроволокном
7. Мелкозернистые бетоны с применением базальтовой фибры и комплексных модифицирующих добавок : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.23.05 / Зубова Мария Олеговна;
8. Строительная фибра для армирования бетона: [Электронный ресурс] // Stroitel-list.ru Портал о цементе, бетоне и сухих смесях, Москва, 2017. URL: <http://stroitel-list.ru/beton/stroitel'naya-fibra-dlya-armirovaniya-betona.html>. (Дата обращения: 05.05.2018).

Воронежский государственный технический университет
Рыжкова Марина Сергеевна,
магистрант гр. М-241,
Россия, г. Воронеж,
+79065888426
Marina010895@rambler.ru
Воронежский государственный технический университет
канд.техн.наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Радионенко Вячеслав Петрович,
Россия, г. Воронеж,
+79204697868
tsp@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
Ryzhkova Marina Sergeevna,
undergraduate gr. M-241,
Russia, Voronezh,
+79065888426
Marina010895@rambler.ru
Voronezh State Technical University
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Technology, Construction Management,
Expertise and Property Management
Radionenko Vyacheslav Petrovich,
Russia, Voronezh,
tsp@vgasu.vrn.ru

М.С. Рыжкова, В.П. Радионенко

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ В БУРОНАБИВНЫХ СВАЯХ-ОБОЛОЧКАХ

Аннотация: В статье отражен вопрос технологии устройства пустотелых буронабивных свай-оболочек, представлены устройства для изготовления данных свай и найденные в результате патентного поиска пустотообразователи.

Ключевые слова: пустотелые буронабивные свай-оболочки, пустотообразователь, вибросердечник, радиальное прессование, виброгидропрессование.

M.S. Ryzhkova, V.P. Radionenko

TECHNOLOGY OF DEVICE OF INTERNAL BLOCKS IN BUREAUX PAVE-SHELLS

Abstract: The article reflects the technology of the construction of hollow bored piles-shells, presents devices for the production of these piles, and the resulting hollow-ups found as a result of patent search.

Key words: hollow bored piles, shells, vibro-core, radial pressing, vibro-hydropressing.

Методы устройства пустотелых буронабивных свай являются перспективным направлением в совершенствовании конструкции буронабивных свай и требуют дополнительных детальных инженерно-конструкторских исследований.

Свай-оболочки имеют преимущество по сравнению с полыми сваями такого же диаметра, так как они способны принимать расчетное сопротивление основания по полному сечению оболочки. Достигается это из-за образования внутри сваи уплотненного грунта (так называемого ядра) в процессе ее погружения или благодаря устройству в нижней части сваи днища (пробки из железобетона) после ее устройства. Из вышесказанного следует, что данные сваи особо эффективны в тех грунтах, которые обладают низким расчетным сопротивлением, а также при применении высокопрочных бетонов.

Предшественником пустотелых буронабивных свай являются сборные железобетонные сваи-оболочки, которые начали широко использоваться с 1956 г. в отечественном и зарубежном мостостроении. А начиная с 1960 года многие крупные страны начинают запатентовывать различные способы устройства буронабивных свай-оболочек. Но эффективность данных конструкций в то время доказать так и не удалось и поэтому их использование имело лишь экспериментальный однократный характер.

Применение пустотелых буронабивных свай в настоящее время весьма незначительно. Это объясняется сложностью устройства внутренней полости сваи непосредственно в грунте, так как возникает ряд вопросов о том, как создать конструкцию, в точности соответствующую проектным размерам, а также как избежать обрушения стенок сваи и их повреждения. Ведутся разработки технологии, которая ответила бы на данные вопросы. Некоторые запатентованные технологии уже могут быть применены в строительстве, но пока люди не столь уверены в практичности и не понимают перспектив от их использования.

После проведения патентного анализа способов устройства, можно сделать вывод, что в основном все из них основаны на использовании различных сердечников (среди которых представлены и надувающиеся в процессе бетонирования), которые извлекаются после того, как стенки сваи будут забетонированы, а также вибросердечников, извлекаемых при подаче и уплотнении бетонной смеси.

Пытаясь внедрить в производство надувные сердечники из эластичных материалов, возникла трудность в фиксации сердечника строго в проектом положении при бетонировании стенок сваи с обязательным применением подвижной смеси, а также в его способности выдержать точные геометрические параметры оболочки. Именно поэтому попытки их внедрения не увенчались успехом.

Данные проблемы можно решить, используя стальной сердечник, который устанавливается до бетонирования в скважину или вдавливаются в бетонную смесь, которая уже загружена в скважину. Такой сердечник обеспечивает с высокой точностью необходимые по проекту геометрические размеры и одновременно уплотняет бетонную смесь при помощи навесных вибраторов, которые установлены на внутренней поверхности сердечника. Но и в этом случае возникают трудности при извлечении сердечника, так как необходимо обеспечить целостность стенок сваи, то есть избежать их повреждения. Существуют множество способов извлечения сердечника как в процессе бетонирования, так и после, целесообразность и эффективность которых нужно оценивать практическим путем. Так, к примеру, для извлечения сердечника было предложено конструктивное решение, заключающееся в том, что сердечник состоит из двух коаксиальных оболочек, внутри которых циркулирует хладоноситель, образующий на внутренней стороне стенок сваи ледяную корку. Такой сердечник будет с легкостью извлекаться из бетона при оттаивании ледяной корки.

Особое внимание следует уделять бетонированию. Бетонная смесь должна иметь подвижность в строго заданных пределах. Эти пределы должны быть согласованы с показателями вибраторов. Если подвижность будет меньше необходимой, то это приведет к недоуплотнению бетонной смеси, если больше, то возникнут проблемы с извлечением сердечника (образуются повреждения).

На рисунке 1 показано устройство, позволяющее изготовить полую сваю с помощью вибросердечника. Оно является наиболее усовершенствованным и конструктивно доработанным. Герметичная сложенная эластичная оболочка 1 крепится к вибросердечнику 2 и в нее подается избыточное давление в процессе извлечения сердечника. Данные процессы должны быть слаженными, ведь оболочка должна надуваться с такой скоростью, чтобы вибросердечник успевал уплотнить бетонную смесь. Оболочка расправляется и удерживает стенки скважины от обрушения.

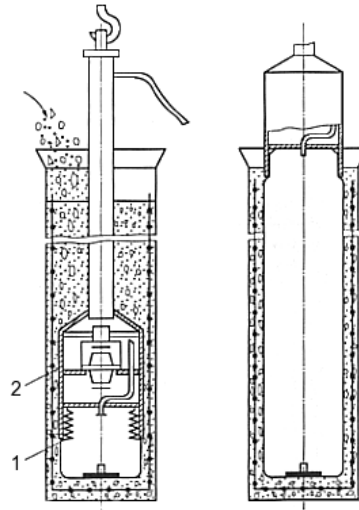


Рис. 1. Изготовление пустотелой вай при помощи вибросердечника с эластичной надуваемой оболочкой: 1 — эластичная оболочка; 2 — вибросердечник

Существуют способы изготовления полых свай, когда при извлечении сердечника внутренняя полость свай заполняется грунтом.

Кардинально отличающимся методом от предыдущего является метод радиального прессования. Он часто применяется в заводской технологии для изготовления железобетонных труб. Проводился целый ряд исследований по разработке технологии изготовления полых буронабивных свай данным методом. Формование изделия осуществляется при вращении роликовой головки (рис.2). Стенка оболочка заданной толщины образуется путем подачи жесткой бетонной смеси в скважину и прижимания ее к стенкам скважины под действием центробежных сил. В данном случае ролики уплотняют бетонную смесь, а цилиндрическое основание заглаживает ее.

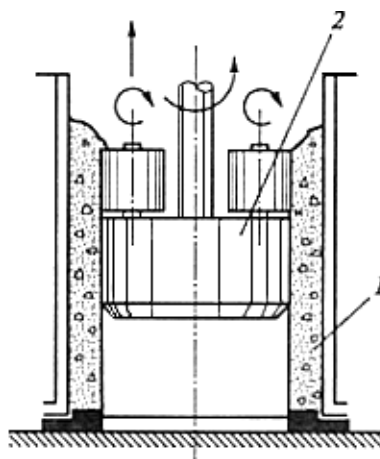


Рис. 2. Изготовление полых свай методом радиального прессования: 1 — стенка свай; 2 — роликовая головка

Также для создания полых свай в качестве эксперимента был использован метод виброгидропрессования. Данный способ является основой технологии для изготовления высоконапорных железобетонных труб диаметрами 500-1600мм. Этот метод подразумевает создание давления 3 МПа сразу после окончания формовки трубы между внутренней опалубкой (сердечником) и внутренней поверхностью трубы с помощью навесных

вибраторов. Благодаря этому бетон прессуется, а поперечная спиральная арматура получает предварительное напряжение при контролируемом увеличении диаметра внешней опалубки. Когда бетон набирает 70% прочности, указанной по проекту, то давление снимается. Вследствие этого образуется зазор между сердечником и трубой 2-3 см, благодаря которому сердечник можно с легкостью извлечь из трубы [1].

Также при анализе патентных публикаций мною были найдены пустотообразователи, предназначенные не для полых свай, но принцип действия которых можно применить для их устройства. Некоторые из них нуждаются в усовершенствовании конструкции и технологии, точных разработках и опытным подтверждении их эффективности.

Представим принцип действия некоторых пустотообразователей. Так, на рисунке 3 изображен пустотообразователь, который работает следующим образом: корпус 1 вместе с двигателем 5, редуктором 6 и рамой 8 перемещают к форме для изготовления изделия и вводят в нее. Затем подают в форму смесь, включают двигатель 5, который через муфты 7, приводной вал 2 и диски 4 приводит во вращение ролики 3. Возникающая при этом центробежная сила прижимает ролики к внутренней поверхности корпуса и приводит пустотообразователь в колебательное движение. Благодаря этим колебаниям происходит уплотнение бетонной смеси. По окончании формования изделия пустотообразователь извлекается из формы. [2]

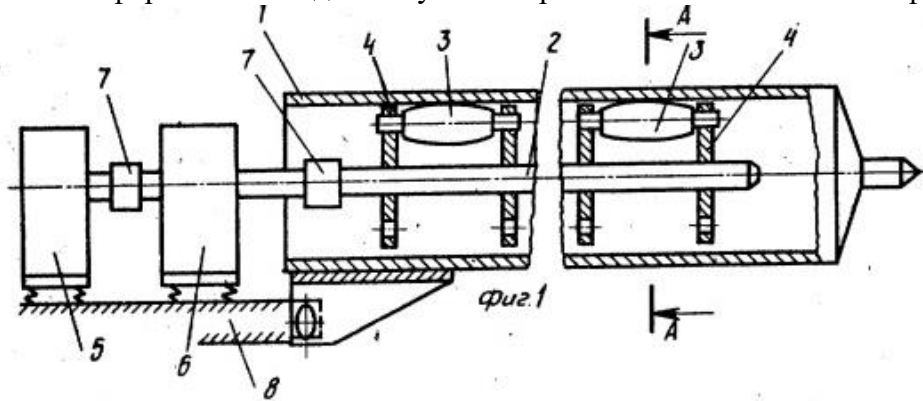


Рис. 3. Общий вид: 1- полость корпуса; 2- приводной вал; 3- возбудитель колебаний; 4- диски; 5- двигатель; 6- редуктор; 7- муфты; 8- рама формовочной машины

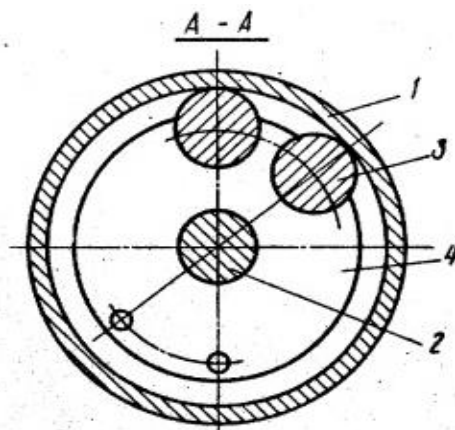


Рис. 4. Разрез А-А

На рисунке 5 изображено устройство для изготовления трубчатых изделий бетонных смесей и может быть использовано для изготовления железобетонных труб, свай-оболочек и других изделий. Оно содержит установленный в наружной форме сердечник охватываемый прессующим органом в виде стакана и вибровозбудитель. Работает устройство следующим образом: в форму 1 с сердечником 3, установленную и закрепленную к поддону 2, подают

бетонную смесь, причем подачу жестких смесей осуществляют под вибровоздействием, например, с использованием навесных вибраторов (не показано) или использованием вибрирующего сердечника. Кроме того, первичное уплотнение может быть выполнено и с использованием прессующего органа путем, например, его извлечения из формы по мере ее заполнения смесью. После загрузки формы бетонной смесью, устанавливают упорное кольцо 6 с фиксацией его к форме 1 с последующим внедрением через окно 7 прессующего органа 4, который под действием вибрации и собственного веса погружается в бетонную смесь, вытесняя и радиально прессуя ее в замкнутом пространстве с одновременным удалением излишков паровоздушной смеси в полость 5. После достижения прессующего органа 4 нижнего положения, его извлекают, извлекают сердечник 3 и изделие подвергают термообработке [3].

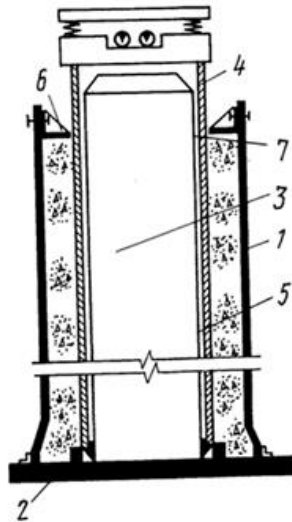


Рис. 5. Устройство в стадии окончания формирования трубчатого изделия, поперечный разрез:

1- наружная форма; 2- поддон; 3- цилиндрический сердечник; 4- прессующий орган трубчатой формы; 5- кольцевая полость; 6- упорное кольцо; 7- окно для прохода виброштампа 4.

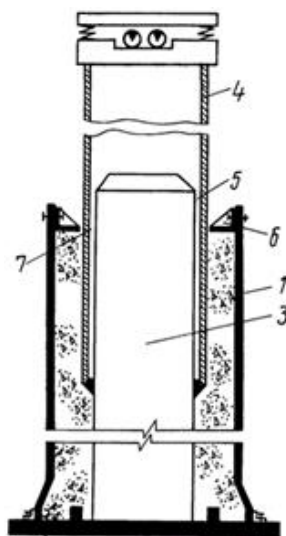


Рис. 6. Устройство в момент формирования

Данные принципы действия пустотообразователей могут использоваться для устройства буронабивных свай-оболочек. После детальной доработки и точных расчетов станет

возможным их широкое применение в строительстве. Конечно, чтобы ввести данные технологии в производство требуется доказать их практичность благодаря экспериментальным и исследовательским работам, на которые требуются большие временные и финансовые затраты.

После проведения патентного исследования можно сделать вывод о том, что вопрос о технологии устройства пустотелых буронабивных свай развивается и не стоит на месте. На мой взгляд наиболее перспективным является устройство, состоящее из вибросердечника и эластичной надуваемой оболочки. Необходимо подумать о том, каким образом зафиксировать вибросердечник так, чтобы он находился в строго проектное положение. К примеру, на дно может быть установлен центрирующий анкер (рис.7,8,9), который легко можно погрузить в скважину, тем самым обеспечив точность установки пустотообразователя. Этот анкер в свою очередь тоже должен быть устойчиво закреплен. Для этого, возможно, после установки данного анкера следует произвести бетонирование днища небольшой толщины. После этого становится возможным погружение самого пустотообразователя, который будет иметь такое отверстие для анкера, которое обеспечит точное проектное положение. Вполне вероятно, что данная операция может решить проблему обеспечения проектного положения данного устройства, ведь от этого зависят геометрические размеры сваи-оболочки. Также следует подумать о том, какое давление нужно подавать в оболочку из эластичных материалов, чтобы она надувалась с необходимой скоростью и какой должна быть эта скорость, как должен работать вибросердечник, чтобы происходило необходимое и достаточное уплотнение бетонной смеси, каким образом согласовать работу вибросердечника и оболочки, как обеспечить легкое извлечение устройства после бетонирования. Решение этих и ряда других вопросов способствует развитию нового направления в строительной сфере.

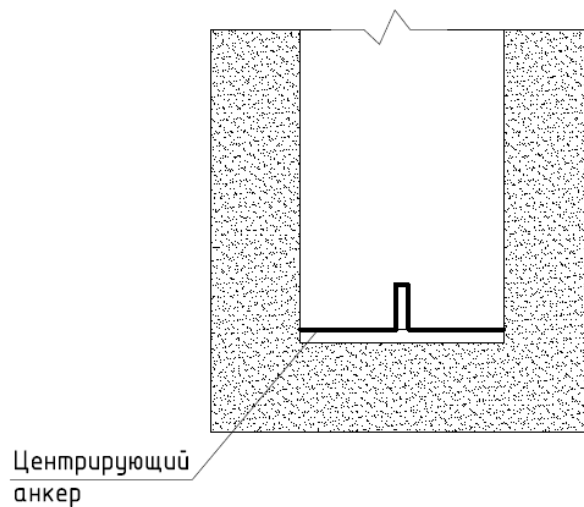


Рис. 7. Установка центрирующего анкера для обеспечения проектного положения вибросердечника

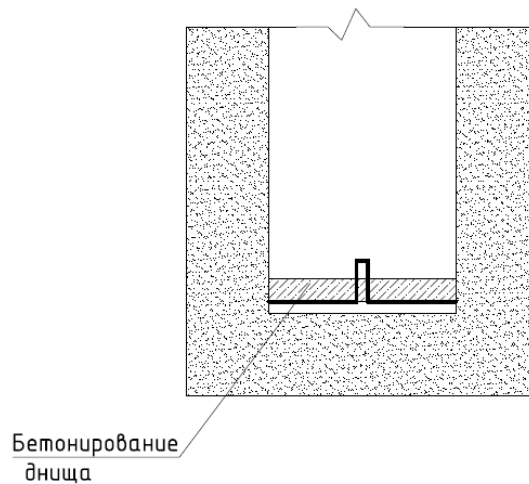


Рис. 8. Бетонирование дна для закрепления анкера в устойчивом положении

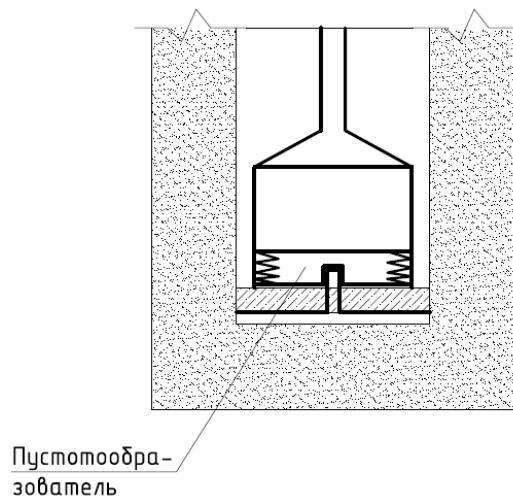


Рис. 9. Установка устройства в проектном положении

В заключение хотелось бы отметить, что применение пустотелых буронабивных свай на данный момент весьма ограничено и носит экспериментальный характер. Разработка методов их устройства является перспективным направлением в строительстве. Чтобы внедрить в производственный процесс способы, приведенные в данной статье, необходимо проводить дополнительные исследовательские работы, осуществлять расчет и проектирование приборов, которые позволят осуществить все операции, входящие в состав комплексного процесса устройства пустотелой буронабивной сваи-оболочки в едином цикле.

Библиографический список

1. Гончаров А.А., Свайные работы: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. Издательский центр «Академия», 2008.-96с.
2. 3312046/29-33; 03.07.81; 30.10.83. Бюл. №40; В.З.Иофик, В.С. Бочаров и В.А. Маженштейн Хабаровский политехнический институт, 666.97.033.16(088.8), 1.Авторское свидетельство СССР №844319, кл. В 28 1/08. 1979; 2. Авторское свидетельство СССР №193978, кл. В28 В7/38, 1965
3. Орлов Юрий Михайлович 2 047 485 : Авторское свидетельство СССР N 1316831, кл. В 28В 21/14, 1985.

УДК 69.003:658.15(2):005.334

Воронежский государственный технический университет

Сверчков Иван Александрович

магистрант гр. М-241,

Россия, г. Воронеж,

+79102887068

ivansverckov@bk.ru

Воронежский государственный технический университет

канд.техн.наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью

Чертов Вячеслав Алексеевич,

Россия, г. Воронеж,

+79036565116

cva@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University

Sverckov Ivan Aleksandrovich

undergraduate gr. M-241,

Russia, Voronezh,

+79102887068

ivansverckov@bk.ru

Voronezh State Technical University

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology, Construction Management,

Expertise and Property Management

Chertov Vyacheslav Alekseevich,

Russia, Voronezh,

+79036565116

cva@vgasu.vrn.ru

И.А. Сверчков, В.А. Чертов

ВОЗВЕДЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФЕРМ КРС

Аннотация: В статье рассмотрены наиболее актуальные решения в отечественном строительстве ферм крупного рогатого скота. Представлены технические характеристики и сравнительная характеристика (достоинства и недостатки). Анализируется фактический выбор конкретно каждого из рассмотренных решений в возведении сельскохозяйственной постройки.

Ключевые слова: инновации, ферма, сельское хозяйство.

I.A. Sverckov, V.A. Chertov

CONSTRUCTION OF INNOVATIVE CATTLE FARMS

Annotation: The article deals with the actual solutions in the domestic construction of cattle farms. Technical characteristics and comparative characteristics (advantages and disadvantages), are presented. The actual choice of each of the solutions considered in the construction of agricultural buildings.

Keywords: innovations, farm, agriculture.

Животноводческая отрасль сегодня требует серьезного профессионального подхода с целью сокращения затрат на производство животноводческой продукции, а также повышения ее качества.

Одним из важнейших условий, помогающих добиться подобных результатов, является грамотно спроектированная ферма для скота. В первую очередь в ней должны быть обеспечены комфортные условия проживания, которые будут способствовать нормальному развитию и жизнедеятельности животных. Это особенно важно при строительстве коровников, поскольку благодаря комфортным условиям и хорошему уходу животные производят большое количество молока, что положительным образом сказывается на ведении хозяйства.

Быстровозводимые металлоконструкции

Металлоконструкции представляют собой ограждающие элементы в виде отделочных деталей зданий. Благодаря значительной прочности и плотности металла отсутствует риск образования вредоносных бактерий.



Рис. 1. Каркас фермы КРС из металлоконструкций

Для того чтобы превратить животноводство в коммерчески успешный проект, важно подобрать соответствующее материально-техническое оснащение. Фермы КРС из металлоконструкций – это практичное решение для формирования условий, способствующих гуманному содержанию скота, и подходящее для бизнеса любых масштабов. Из сэндвич-панелей осуществляется строительство животноводческих ферм и полноценных комплексов для КРС. Ведь все животные нуждаются в полноценном уходе и заботе, а условия их содержания должны соответствовать зооигиеническим требованиям. Предпринимательская деятельность, построенная на пренебрежении к правилам фермерского хозяйства, обречена на провал. Использование для содержания скота сараев, загонов, гаражей и прочих нецелевых сооружений повышает риск эпидемий внутри поголовья и в итоге отражается на рентабельности бизнеса. Строительство ферм, отвечающих требованиям к освещению, температурному режиму и прочим параметрам, позволяет создать для животных благоприятные условия.

Основные достоинства и недостатки.

Достоинства:

- Долговечность
- Пригодность к перевозке
- Безопасность
- Простота изготовления
- Лёгкость конструкции и возводимого на её основе фундамента
- Производство и монтаж в любое время года
- Разнообразие элементов для создания сооружений различной формы

Недостатки:

- Высокая стоимость

- Дороговизна производства

Лёгкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК)

Здания, строящиеся на основе ЛСТК, отвечают всем требованиям к условиям разведения голов КРС



Рис. 2. Каркас фермы КРС из ЛСТК

Разведение крупного рогатого скота требует оптимизации каждой составляющей этого процесса, и, прежде всего, замены уже устаревших стойл и ангаров на фермы КРС по технологии лёгких стальных тонкостенных конструкций.

Новые здания должны быть обеспечены необходимым управлением микроклиматом для полной защиты от окружающей среды, влияния ветра, дождя и прочих факторов, ведь это способствует развитию болезней у КРС. Также проекты включают хорошую вентиляцию для помещений и поддержку чистоты для содержания как привязанных, так и свободно находящихся животных, чтобы повысить качество продукции животноводства.

Эта технология позволяет в кратчайшие сроки возводить здания - от 1 до 2 месяцев, что зависит от площади, а также обладает низкой ценой, вследствие чего постройка быстро окупается.

Основные достоинства и недостатки.

Достоинства:

- Простота, высокая скорость и низкая стоимость возведения
- Лёгкость несущей конструкции и возводимого на её основе фундамента
- Монтаж в любое время года без потери качества
- Жёсткость, сравнимая с тяжёлыми стальными балками
- Устойчивость к высокой сейсмической активности (землетрясения)
- Сохранение свойств при низких (от -60°C) и высоких ($+90^{\circ}\text{C}$) температурах
- Срок службы — свыше 100 лет

Недостатки:

- Зависимость покупателя от продавца
- Сложная технология изготовления
- Звукоизоляция
- Электромагнитная безопасность

Каркасно-тентовые конструкции

Каркасно-тентовый коровник представляет собой быстровозводимое неотапливаемое сооружение, предназначенное для содержания КРС.



Рис. 3. Каркасно-тентовая ферма КРС

Традиционно каркасно-тентовый ангар – это два основных элемента, а именно сборно-разборный металлический каркас, соединенный болтами, плюс, высокопрочное тентовое покрытие из мембранного материала, ведущими производителями которого на сегодняшний день считаются крупные компании Франции, Бельгии, Канады, Испании, Южной Кореи и РФ.

Тентовая ткань противостоит химикатам и коррозии, не относится к горючим материалам. При покрытии ангара такой тканью, благодаря уникальной технологии сварки ПВХ ткани, конструкция обеспечивается стопроцентной герметичностью. Для того чтобы прикрепить тентовую ткань к каркасу используют люверсы, скобы, тросы, ремни и специальные шнуры.

Если говорить о сферах экономической деятельности, где каркасно-тентовые конструкции используются наиболее активно, то, в первую очередь, стоит указать на агропромышленные области сельского хозяйства. Особенно популярны такие ангара среди тех, кто занимается разведением крупного и мелкого рогатого скота, а также других домашних животных. На базе такой конструкции можно совершенно легко организовать коровник, телятник или свинарник. При этом, по своим качественным характеристикам такие помещения ни на йоту не уступают тем, что строятся по традиционной технологии. А иногда, и превосходят свои аналоги в разы.

Такие ангара придется весьма кстати в качестве помещений, используемых для нужд небольшой фермы, становясь отличным вариантом для складирования и хранения сена, зерновых культур, различной сельхозпродукции. Такие ангара можно делать как холодными, так и утепленными.

Основные достоинства и недостатки.

Достоинства:

- Комфортная и здоровая среда для содержания коров (увеличение надоев и сохранности стада за счёт более яркого освещения и лучшей вентиляции)
- Устойчивость к температурным колебаниям от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$
- Низкие расходы на строительство и содержание здания (экономия до 40 %)
- Срок эксплуатации каркаса — 60 лет, тента — свыше 15 лет
- Лёгкость разбора конструкции (возможна продажа как движимого имущества).

Увеличения её площади (пристройке)

- Простота оформления разрешительных документов
- Широкий выбор цветовых решений

Недостатки:

- Низкое сопротивление окружающей среде
- Недолговечность

Деревянные клеёные конструкции

Дерево - основной материал, который по эксплуатационным свойствам выгодно превосходит свойства железобетонных и металлических конструкций. Именно поэтому при строительстве молочно-товарных ферм используется клеёные деревянные конструкции (КДК) и бакелизованную фанеру.

Массивные, крупногабаритные деревянные клеёные конструкции («балки») являются ответственными элементами строительных систем зданий и сооружений, которые обеспечивают их устойчивость и безопасность.



Рис. 4. Каркас фермы КРС из ДКК

Клеёные деревянные конструкции отличаются от обычной древесины технологией изготовления. Основным материалом КДК - сосна. Древесина проходит тщательную дефектовку - из нее удаляются все пороки, изъяны. Далее, подготовленный материал сращивается по длине. Для склеивания балок используется специальный клей, что позволяет использовать конструктив в агрессивной среде. Единственная опасность для дерева - влага или вода. Но и

это для КДК не проблема. Дело в том, что у дерева или конструктива, вследствие капиллярной структуры древесины, способность забирать воду вдоль волокон в 30.000 раз выше, чем поперек волокон. Эта функциональная способность блокируется с помощью эпоксидного компаунда. Каждый слой древесины пропитывается специальным клеем, а снаружи конструктив обрабатывается огнебиозащитными средствами. Древесина, обработанная таким способом, не подвергается горению, воздействию грибка и патогенной микрофлоры, более того, эксплуатируясь в агрессивной и влажной среде при условии проветривания коровника деревянные конструкции «дубеют» и становятся еще более непроницаемыми.

Доказанный срок эксплуатации КДК в агрессивной среде – свыше 50 лет. Соответственно, такое здание будет высоколиквидным залогом.

Сборные деревянные конструкции (СДК) – являются альтернативой клееным деревянным конструкциям. Несущие колонны набираются из сосновой доски естественной влажности, пропитанной противогнилостными и противопожарными составами, их несущая способность выше, чем у клееных колонн.

Стоимость 1 м³ сборных деревянных конструкций ниже стоимости аналогичных клееных конструкций примерно в два раза, что является существенным преимуществом и значительно снижает сроки окупаемости строительства. Срок эксплуатации такого здания свыше 50 лет, как и у здания из КДК.

Основные достоинства и недостатки.

Достоинства:

- Экологичность
- Лёгкость по сравнению с бетонными и металлическими конструкциями
- Стабильность формы: не коробится, практически не растрескивается и не подвержена

усадке

- Технологичность изготовления изделий любой длины
- Простота сборки и обработки конструкций на строительной площадке
- Низкие расходы на изготовление, транспортировку и монтаж конструкций
- Устойчивость к воздействию химически активных веществ (удобрения и т. п.)

Недостатки:

- Пожароопасность
- Сложность технологического исполнения
- Сложность технологии защиты от разрушения

Выводы

При проектировании молочных ферм и комплексов для крупного рогатого скота из любого вида предложенных конструкций, обязательно учитываются методы содержания животных, чтобы надой с каждой коровы, как в летнее, так и в зимнее время не снижались. При строительстве ферм КРС большое внимание уделяется проветриванию и вентиляции помещений. Если учесть, что поступление чистого свежего воздуха является эффективным средством увеличения количества молочной продукции, то строить фермы нужно с грамотно разработанными инженерными решениями.

Воздействие внешней среды на конструкции в коровнике, сравнимо, по своему действию, со средой на химическом производстве, это связано с большим выделением аммиака и азота от животных. В таких условиях эксплуатации материал, из которого изготавливается каркас, стены и перекрытия должен отвечать особым требованиям по устойчивости к агрессивной среде.

Если конструкции изготавливаются из металла, то он должен быть на 100% обработан методом горячего оцинкования, а это несет удорожание материалов до 30%, и в конструктиве всегда останутся сварные швы, в которых процесс коррозии проходит вдвое быстрее, чем в обычном металле.

Конструкции из железобетона, во-первых, дороже металлических, во-вторых требуют более мощных фундаментов, что ведет к значительному удорожанию проекта в целом.

Если же проектировщик делает выбор в пользу конструкции из деревянных клееных конструкций, то это также усложняет задачу строительства. Связано это с технологической сложностью исполнения таких конструкций и мер по противопожарной безопасности, что тоже приводит к сметному удорожанию.

Как мы можем видеть, каждый из предложенных вариантов конструкций имеет свои недостатки, которые уравниваются их достоинствами. В условиях частного бизнеса, выбор того или иного способа строительства делает заказчик, исходя из условий финансирования, условий строительства, а также технологий. И при всём этом разнообразии, каждый из рассмотренных видов ферм КРС находит своё место на рынке строительства.

Библиографический список

1. Буга П.Г. «Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания» 2-е издание. — М.: Высшая школа, 1987. — 351 с.
2. Лессиг Е.Н. «Листовые металлические конструкции» — Москва: Стройиздат, 1961. — 776 с.
3. Эрнст Нойферт «Строительное проектирование» - 2-е изд. - Москва: Стройиздат, 1991. - 392 с.: ил. - (перевод издания: Bauentwurfslehre/E. Neufert - F. Viweg & Sohn Braunschweig/Wiesbaden).
4. Строительный портал [Электронный ресурс] Кузбасский Строительный Портал (<http://www.kuzbasstroy.ru>)
5. Маклакова Т.Г. «Архитектура гражданских и промышленных зданий» 1981 - М.: Стройиздат, 1981. —368. с, ил.
6. Строительство коровников под ключ [Электронный ресурс] ВМТ-Агро (<https://stroiaagro.ru/>)

Воронежский государственный технический университет,
Наумова Татьяна Сергеевна,
магистрант гр. М242,
+74732715362
naumova.tat.ser@yandex.ru
Ткаченко Александр Николаевич,
канд.техн.наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью,
+79102438923
tan_k56@mail.ru

Voronezh state technical University,
Naumova Tatiana Sergeevna,
undergraduate gr. M242
+74732715362
naumova.tat.ser@yandex.ru
Voronezh state technical University,
Tkachenko Alexander Nikolaevich,
candidate of science, associate Professor of technology,
organization of construction, expertise and property
management,
+79102438923
tan_k56@mail.ru

Т.С. Наумова, А.Н. Ткаченко

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОЭТАЖНОГО ДЕРЕВЯННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация: В статье рассказывается о многоэтажном деревянном строительстве, приводится расчет норм времени на монтаж деревянных конструкций (колонн, плит и фасадных стеновых панелей), также приведены методика и результаты сравнения деревянного и монолитного железобетонного зданий по трудоемкости монтажа, себестоимости работ, стоимости материалов и массе.

Ключевые слова: многоэтажное деревянное здание, нормы времени, анализ эффективности.

T.S. Naumova, A.N. Tkachenko

EFFICIENCY ANALYSIS OF MULTI-STOREY TIMBER CONSTRUCTION

Abstract: the article describes the multi-storey wooden construction, provides a calculation of the time standards for the installation of wooden structures (columns, slabs and facade wall panels), also presents the method and results of comparison of wooden and monolithic reinforced concrete buildings on the complexity of installation, cost of work, cost of materials and weight.

Key words: multi-storey wooden building, time standards, efficiency analysis.

По мере развития строительной отрасли появляются все новые и новые технологические решения. Одним из них является многоэтажное деревянное строительство. Но может ли оно прийти на смену наиболее прогрессивному монолитному домостроению?

Для того чтобы ответить на этот вопрос необходимо решить множество задач, из которых выделяются две:

- Проектирование норм времени на монтаж деревянных конструкций;
- Сравнение на базе спроектированных норм деревянного и монолитного зданий по трудоемкости, стоимости и массе конструкций



Рис. 1. Дощато-клееная колонна



Рис. 2. CLT- панель

Для строительства деревянных каркасных домов в качестве несущих элементов используются дощато-клеенные колонны (рис.1) и CLT-плиты перекрытия (из деревянных тонких пластин перекрестно наклеенных друг на друга при помощи связующего под давлением) (рис.2). Ограждающие конструкции представлены композитными стеновыми панелями, которые состоят из несущего металлического каркаса, плиты ОСП (ориентированно-стружечные плиты), теплоизоляционного слоя (минеральной ваты), ламинированной фасадной панели (HPL ламинат). Плиты поставляются с уже установленными оконными блоками.

Для био- и огнезащиты деревянных конструкций используется метод импрегнирования (технология глубокой автоклавной пропитки под давлением) [10]. Срок службы многоэтажных деревянных каркасных зданий составляет от 50 лет и выше [11].

Для проектирования норм времени была выполнена калькуляция затрат труда на установку элементов на одном этаже.



Рис. 3. Установка колонны

Колонны подаются к месту установке пакетами по 9 штук, далее строители вручную устанавливают их в проектное положение и закрепляют временными связями (рис.3). Результаты калькуляции на монтаж колонн представлены в таблице 1.



Рис. 4. Монтаж CLT- плиты перекрытия



Рис. 5. Монтаж фасадной стеновой

Таблица 1

Калькуляция затрат труда на установку колонн на одном этаже

№	Наименование работы	Обоснование по ЕНиР	Объем работ		Н вр		Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР	
			ед. изм.	кол-во	чел-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	Квалификация	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Подача колонн краном пакетами по 9 шт.	Е1-7, 24 а, б	100 т	0,07	19	9,4	1,35	0,67	Машинист 5 разр. Такелажник на монтаже 3 разр.	1 2
2	Установка колонн массой в проектное положение	прим. Е6-9, табл.2 2в	1 шт.	78	0,86	-	67,08	-	Плотник 5 разр. 3 разр. 2 разр. Подсобный раб. 1 разр.	1 1 2 1
3	Установка временных связевых балок	прим. Е6-25 табл.3 б	100 м	5,03	2,4	-	12,07	-	Столяр строит. 3 разр. 2 разр.	1 1
Итого							80,50	0,67		

Установка СЛТ-плит перекрытия осуществляется краном, после происходит демонтаж временных связевых балок и окончательное закрепление плит перекрытия с колонными при помощи металлической накладки и гаек (рис.4). Калькуляция затрат труда на монтаж плит перекрытия представлена в таблице 2.

Таблица 2

Калькуляция затрат труда на установку СЛТ-плит перекрытия одного этажа

№	Наименование работы	Обоснование по ЕНиР	Объем работ		Н вр		Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР	
			ед. изм.	кол-во	чел-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	Квалификация	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установка плит перекрытия в проектное положение	прим. Е4-1-7, 2а	1 шт	28	0,56	0,14	15,68	3,92	Монтажник конст. 4 разр 3 разр. 2 разр. Машинист 6 разр.	1 2 1 1
2	Демонтаж временных связевых балок	прим. Е6-25 табл.3 б	100 м	5,03	1,20	-	6,04	-	Столяр строит. 3 разр. 2 разр.	1 1
3	Закрепление накладками и гайками плит с колоннами	прим. Е6-54 1	100 болт ов	3,12	6,50	-	20,28	-	Плотник 4 разр.	1
Итого							42,00	3,92		

Для крепления фасадной стеновой панели к плитам перекрытия сначала выполняют установку стального уголка и стальной полосы к плите (рис.6). Подача фасадных панелей осуществляется краном по одной штуке при помощи двухветвевой траверсы (рис.5). У фасадных панелей в верхней части имеется широкая стальная полоса, которой она крепится к уже установленным стальным уголкам при помощи болтовых соединений, сверху так же предусмотренным 4 вертикально выступающих профиля коробчатого сечения, а внизу по одной оси с ними расположено 4 выемки, для крепления панелей между собой в вертикальном направлении. Калькуляция затрат труда приведена в таблице 3.

Таблица 3

Калькуляция затрат труда на установку фасадных стеновых панелей на одном этаже

№	Наименование работы	Обоснование по ЕНиР	Объем работ		Н вр		Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР	
			ед. изм.	кол-во	чел-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	Квалификация	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Подача стальных уголков и стальных полос пакетами краном	Е1-7, 24 а, б	100 т	0,04	19	9,4	0,80	0,40	Машинист 5 разр. Такелажник на монтаже 3 разр.	1 2
2	Установка стального уголка на CLT-плиты, вес до 0,08т	Е5-1-18, табл.2 1,2б	1 т	2,76	8,3	4,2	22,89	11,58	Монтажник констр. 4 разр. 3 разр. Машинист 6 разр.	1 1 1
3	Установка стальной полосы на CLT-плиты, вес до 0,025т	Е5-1-18, табл.1 1г	1 т	0,37	12,5	-	4,68	-	Монтажник констр. 4 разр. 3 разр.	1 1
4	Постановка болтов для крепления уголков и листов к CLT-плитам	Е6-54,1	100 болтов	7,20	6,5	-	46,80	-	Плотник 4 разр.	1
5	Установка фасадной стеновой панели площадью до 10 м ²	прим. Е4-1-8, табл.2 12а, б	1 шт.	36	1,0	0,25	36,00	9,00	Монтажник констр. 5 разр. 4 разр. 3 разр. 2 разр. Машинист 6 разр.	1 1 1 1 1
6	Постановка болтов для крепления фасадных стеновых панелей	Е5-1-19, 1	100 болтов	3,60	11,5	-	41,40	-	Монтажник конст. 4 разр. 3 разр.	1 1
Итого							152,57	20,98		

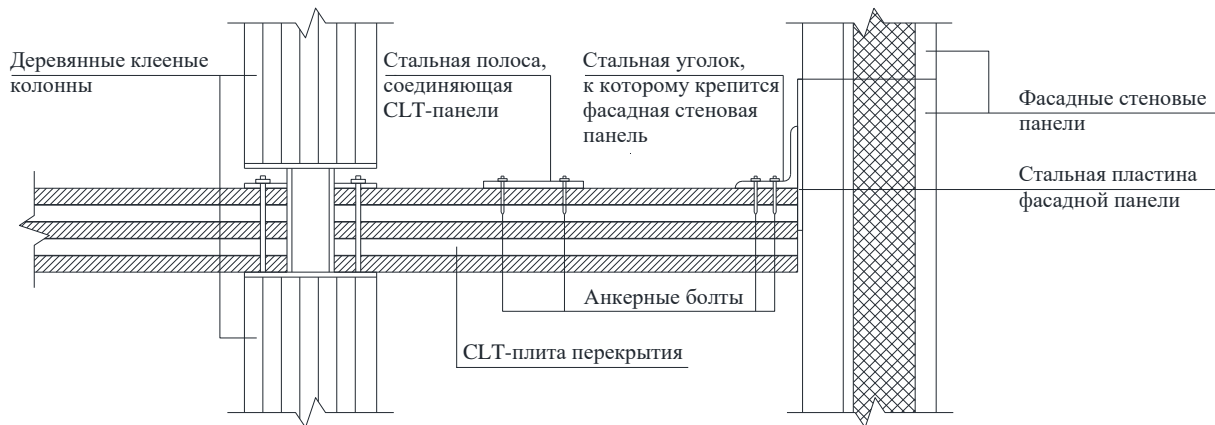


Рис. 6. Узел крепления конструкций деревянного каркасного здания

Так как технология деревянного домостроения еще мало изучена и нормирование трудозатрат еще не представлено в нормативных документах, то было произведено аналитическое проектирование комплексных норм времени по следующим формулам.

Затраты труда на измеритель процесса:

$$T_{\text{изм}} = \sum K_n \cdot T,$$

где T - трудоемкость монтажа конечной продукции;

K_n – коэффициент перехода:

$$K_n = \frac{V_3}{V_{\text{к.п.}}}$$

V_3 – объем отдельных элементов продукции;

$V_{\text{к.п.}}$ – объем конечной продукции.

В результате аналитического проектирования норм времени были получены следующие значения на:

- одну колонну – 1,040 чел.-час; 0,009 маш.-час;
- одну CLT-плиту перекрытия – 1,498 чел.-час; 0,141 маш.-час;
- одну фасадную стеновую панель – 4,242 чел.-час; 0,584 маш.-час.

Далее были выбраны и соотнесены два 9-ти этажных дома со схожими габаритами в двух конструктивных вариантах. Первый – каркасное деревянное здание с колоннами из деревянных клееных колонн и плитами перекрытий из CLT-панелей, ограждающие конструкции представлены фасадными композитными панелями, перегородки гипсокартонные. Второй вариант – каркасное железобетонные монолитное здание с ограждающими стенами и межквартирными перегородками из газосиликатных блоков и межкомнатными перегородками из кирпича.

Сравнение производилось по нескольким основным показателям:

- Трудоемкости монтажа;
- Затрат на материалы;
- Себестоимости работ;
- Массе конструкций

Для сопоставления результатов сравнение выполнялось по удельным затратам, приведенным на 1 м³ строительного объема (табл. 4).

Таблица 4

Результаты сравнения деревянного и монолитного домостроения

№	Наименование варианта	Конструкции	Трудоемкость, чел.-час/м ³ маш.-час/м ³	Затраты на материалы, руб./м ³	Себе-стоимость, руб. /м ³	Масса, кг/м ³
1	2	3	4	5	6	7
1	Деревянное каркасное здание	Несущие и ограждающие конструкции	$\frac{0,176}{0,019}$	2014,04	1933,380	67,078
		Несущие, ограждающие конструкции и перегородки	$\frac{0,471}{0,019}$	3181,85	3248,542	79,825
2	Монолитное каркасное здание	Несущие и ограждающие конструкции	$\frac{0,626}{0,008}$	732,42	805,375	227,472
		Несущие, ограждающие конструкции и перегородки	$\frac{0,718}{0,014}$	948,22	1046,700	280,865

Сравнительные диаграммы приведены на рис. 7.

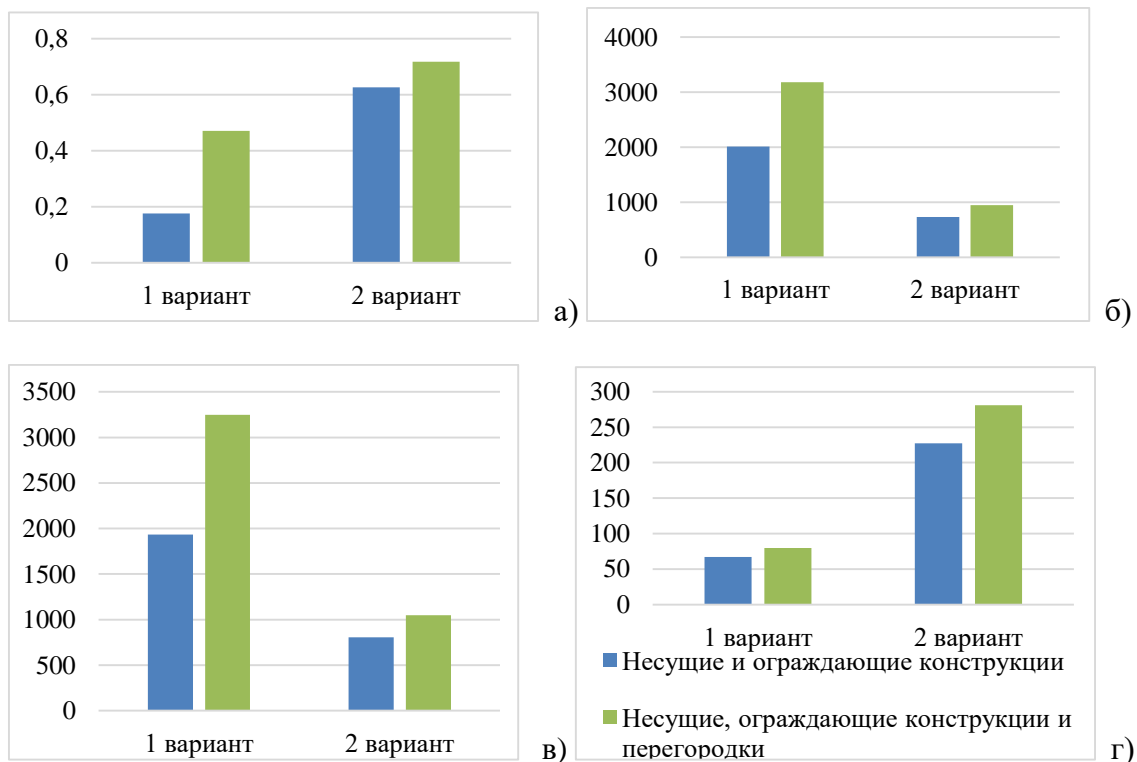


Рис. 7. Результаты сравнительного анализа:

а) удельной трудоемкости монтажа, чел.-час/м³; б) удельной стоимости материалов, руб. /м³; в) удельной себестоимости работ, руб./м³; г) удельной масса, кг/м³

Заключение.

Результаты сравнения показывают невозможность полной замены монолитного домостроения деревянным из-за высокой стоимости строительства. Но в ряде случаев, когда

необходима скорость возведения зданий, а также сейсмостойкость [9], деревянные здания могут оказаться хорошей заменой привычным железобетонным домам. Таким случаем может являться возведение домов для людей, оставшимся «без крыши над головой» в результате природных и техногенных катаклизмов. Применение деревянных домов делает возможным переход от свайных к ленточным и плитным фундаментам, за счет легкости конструкций, что играет важную роль при невозможности использования фундаментов глубокого заложения.

Библиографический список

1. ЕНиР Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы/ Госстрой СССР.- М.: Прейскурантиздат, 1987. - 40 с.
2. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения/ Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1987. - 65 с.
3. ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения/ Госстрой СССР.- М.: Прейскурантиздат, 1987. - 32 с.
4. ЕНиР Сборник Е6. Плотничьи и столярные работы в зданиях и сооружениях/ Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1990. - 48 с.
5. ЕНиР Сборник Е22. Сварочные работы. Выпуск 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений/ Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1986. - 32 с.
6. Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве МДС 81-33.2004/ Госстрой России – М., 2004 – 33 с.
7. Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, материалов, заработной платы, эксплуатации машин и механизмов по видам строительства для Воронежской области на II квартал 2018 года/ Департамент строительной политики Воронежской области – В., 2018 – 5 с.
8. CLT технология (X-LAM) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pslcomp.ru/clt-tehnologiya-stroitelstva-derevyannyh-domov> (дата обращения 20.03.2018)
9. Огнеустойчивость и сейсмозащита CLT панелей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pslcomp.ru/clt-tehnologiya-stroitelstva-derevyannyh-domov/clt-paneli-v-stroitelstve> (дата обращения 22.03.2018)
10. Импрегнированная древесина/ Технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.peredelka.tv/articles/house/architecture-building/building/impregnirovannaya-drevesina/tehnologiya.phtml> (дата обращения 10.04.2018)
11. Гарантии. ЗАО Ладожский Домостроительный Комбинат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ldskcorp.ru/warranty/> (дата обращения 10.04.2018)

Воронежский государственный технический университет
Кузнецова Евгения Евгеньевна,
магистрант гр. М-241,
Россия, г. Воронеж,
+79155800295
kuznetsovaeve@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
канд.техн.наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Кзаков Дмитрий Александрович,
Россия, г. Воронеж,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University
Kuznetsova Evgenia Evgenievna,
undergraduate gr. M-241,
Russia, Voronezh,
kuznetsovaeve@gmail.com
Voronezh state technical University
kand.T. D., associate Professor, Department of technology,
organization of construction, examination and property
management
Kazakov Dmitry Alexandrovich,
Russia, Voronezh,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

Е.Е. Кузнецова, Д.А. Казаков

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: В статье отражен вопрос капитального ремонта и реконструкции производственных зданий и сооружений долгосрочной эксплуатации, проанализированы решения по усилению изношенных и аварийных конструкций таких объектов. Рассмотрены варианты усиления, в т.ч. с применением материалов на основе углеродных волокон.

Ключевые слова: производственные здания, усиление конструкций, углеродные материалы.

Е.Е. Kuznetsova, D.A. Kazakov

INCREASE OF EFFICIENCY OF WORKS ON CAPITAL REPAIR OF BUILDINGS

Abstract: The article reflects the issue of capital repairs and reconstruction of industrial buildings and structures of long-term operation, analyzed solutions to strengthen worn and emergency structures of such facilities. The variants of amplification, including the use of materials based on carbon fibers.

Keywords: industrial buildings, strengthening of structures, carbon materials.

Современное строительство, как и любая другая отрасль, не обходится без внедрения инновационных технологий, и уже сегодня материалы, ранее используемые только в наукоемких производствах, таких как ракетостроение, широко применяются в строительной сфере, формируя архитектуру будущего. Одной из наиболее важных задач современного строительства является предотвращение проблем, связанных с прочностью зданий и сооружений, которая находится под влиянием динамических нагрузок, перепадов температур и других агрессивных климатических факторов. В результате этого на бетонных стенах построек появляются трещины, отслаивается защитный слой, что приводит к снижению эксплуатационных характеристик зданий. В связи с этим, неотъемлемым этапом строительства стало армирование несущих конструкций, призванное предотвратить их преждевременное разрушение.

Интенсивность разрушения конструкций в основном зависит от соблюдения технологических режимов производства (наличие протечек, выделение газов, скопление

агрессивной жидкости) и своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ. Степень разрушения и остаточную несущую способность конструкций определяют по результатам систематических обследований зданий и сооружений.

До недавнего времени восстановление несущей способности железобетонных конструкций осуществляли путем их ремонта цементно-песчаными смесями или путем усиления стальными обоймами, на которые передавали часть нагрузки. Для данных целей также используется стеклохолст. Но все вышеперечисленные методы усиления носят кратковременный характер. Если раньше популярными материалами, используемыми в этих целях, долгое время были металл, бетон, позднее стеклохолст, то сегодня их постепенно вытесняет новый востребованный материал – углеволокно, характеристики и особенности использования которого рассмотрим далее.

Прочность, надежность и устойчивость любой конструкции обеспечивается за счет несущих конструкций, подразделяющихся на вертикальные и горизонтальные. Под действием определенных условий: эксплуатация, окружающей среды все конструкции через определенное время начинают разрушаться. Усиление конструкций здания применяется также в случаях реконструкции или технического перевооружения определенного помещения.

Выполнение работ по усилению несущих конструкций может оказаться необходимым не только старым зданиям, но и новым постройкам. Потребность в усилении новых зданий может возникать чаще всего вследствие допущения ошибок в процессе выполнения строительно-монтажных работ. Старым зданиям усиление становится необходимо при чрезмерном возрастании нагрузки на несущие элементы по причине увеличенной скорости старения отдельных элементов либо при изменении стабильности грунта под ними.

В железобетонных конструкциях усилению подлежат фундаменты, перекрытия, ригели, колонны, балки. Железобетонные фермы и балки при необходимости заменяются на новые. Перед производством данных работ производятся специализированные подготовительные операции.

При проведении усиления зданий и сооружений зачастую используют металлоконструкции. Наибольший эффект дает демонтаж старых металлических конструкций с заменой на новые. Если по каким-либо объективным причинам это нецелесообразно или невозможно применяется установка дополнительных металлических конструкций. В основном данный метод применим для усиления ферм мостов, кранов, строительных ферм, фундаментов, балок, ригелей.

Необходимость в использовании металлоконструкций возникает при изменении эксплуатации объекта, его перепланировке. Может потребоваться проведение усиления этим способом при выявлении ошибок проектирования, строительства, проведении сварочных работ, деформации или износа конструктивных элементов сооружения в следствии агрессивных условий или ударных нагрузок.

Усиление сооружений металлоконструкциями имеет ряд преимуществ:

- материал благодаря однородной структуре обладает одинаковыми свойствами по всем направлениям, что делает его надежным и прочным;
- металлоконструкции непроницаемы для газа и жидкостей;
- металлические конструкции изготавливаются при минимальном ручном труде, а значит, обладают наиболее точными размерами и характеристиками;
- реконструкция и ремонт подобных конструкций проводится при помощи простого проведения сварочных работ.

Металлические конструкции для усиления сооружений включают в себя стяжки из арматурных стержней или полос металла, пластины П-образной формы, металлические вставки, «обоймы», «рубашки», стержни и заклепки.

При проведении усиления сооружений металлоконструкциями основным методом является приварка усиливающих элементов, а также изменение конструктивной схемы

конструкции из металла. При этом могут устанавливаться дополнительные ребра и связи. Это увеличивает жесткость конструкции. Также проводится ввод шпренгельных элементов, установка подкосов, которые уменьшают пролеты среди элементов сооружения. При этом проведение работ по усилению металлоконструкциями невозможно без предварительного разработанного и утвержденного проекта.

Способы усиления сооружений при помощи металлоконструкций различны в зависимости от типа реконструируемых объектов.

Для реконструкции каркаса несущих конструкций здания производится снижение уровня нагрузки на стены. Происходит это путем наращивания металлического каркаса. Иногда целесообразно пристроить новую кладку вдоль старой стены при помощи анкерных болтов.

Усиление фундамента проводится путем наращивания дополнительных. Проанализировав определенный набор технико-экономических показателей, можно прийти к выводу, что усиление углеволокном чаще всего уместно по отношению к железобетонным конструкциям, однако применимо и к металлическим, и бетонным, и даже деревянным зданиям и сооружениям.

конструкций для снижения нагрузки на него, заключение его в металлическую обойму для усиления кладки и работы в условиях всестороннего сжатия.

Современные способы усиления конструкций предполагают использование углеволокна. Основными его преимуществами стали:

- быстрый монтаж;
- практичность;
- простота в установке;
- возможность усиления в труднодоступных местах конструкции;
- универсальность в применении к различным строительным материалам.

Углеродное волокно – линейно-упругий композитно-полимерный материал искусственного происхождения, структурным элементом которого являются тонкие углеродные нити диаметром от 3 до 15 микрон, состоящие из атомов углерода. Последние объединены в кристаллы микроскопических размеров, которые, благодаря выравниванию, расположены параллельно друг другу. Выравнивание способствует повышению прочности волокна на растяжение. По твердости, например, углеволокно в несколько раз превосходит металл, вследствие чего широко используется в оборонной промышленности, аэрокосмическом производстве и строительной сфере. Несмотря на то, что уникальные характеристики углеволокна позволяют считать данный материал инновационным, он не является изобретением нашего столетия и давно используется в авиа- и ракетостроении, а с конца прошлого столетия и в строительстве. Впервые в этой сфере он появился в 1980 году, когда в Калифорнии все здания и сооружения стали возводиться с использованием углеродного волокна, что позволило укрепить постройки, расположенные на сейсмически активной территории.

Углеволокно, также как и бетон, является лишь материалом, а не готовым изделием. Оно является основой для изготовления большого количества материалов, используемых в строительстве для армирования. К ним относятся: углеродные сетки, ламели и ленты.

Крепление к конструкции происходит посредством монтажного клея, а значит, трудоемкость процесса значительно снижается. Углеродные пластины идеально адаптируются к любому другому материалу и приспосабливаются к воздействию внешних факторов.

Углеродное волокно состоит из полиакрилонитрила, прошедшего предварительную обработку высокими температурами (до 3-5 тысяч градусов). В силу технических особенностей, углеволокно используется для внешнего армирования, в процессе которого его пропитывают связующим веществом (двухкомпонентная эпоксидная смола) и аналогично

обоям наклеивают на поверхность конструкции, нуждающейся в укреплении. Целесообразность применения именно этого связующего вещества доказана по нескольким направлениям:

- эпоксидная смола обладает высокой адгезией к железобетону;
- после вступления в химическую реакцию со смолой углеволокно превращается в жесткий пластик, приобретая прочность, в 6-7 раз превосходящую прочность стали.

На сегодняшний день углеволокно характеризуется наибольшей популярностью среди других композитных материалов. Несмотря на то, что оно на 30 % легче алюминия и на 75 % легче железа, его прочность на разрыв в четыре раза превосходит наилучшие марки стали. Изготовленное на основе углерода, углеволокно имеет низкий удельный вес и при нагревании незначительно расширяется, при этом оно не подвержено воздействию агрессивных химических веществ. С учетом вышеперечисленных характеристик, углеволокно можно считать универсальным материалом, адаптированным для использования в различных климатических зонах.

Длительный эксплуатационный срок материала объясняется сочетанием следующих его преимуществ:

- высокие гидроизоляционные характеристики, обусловленные глянцевой поверхностью углепластика, за счет которой материал не вступает в реакцию с водой;
- высокая адгезия к различным поверхностям;
- исключительная устойчивость к коррозионным процессам;
- легкость – свойство, благодаря которому система армирования не создает дополнительных нагрузок на постройку. Несмотря на то, что углеволокно весит намного меньше, чем сталь, оно обладает высокими прочностными характеристиками;
- используя углеволокно, мы получаем возможность наносить армирующий материал в несколько слоев;
- в процессе выполнения ремонтных работ можно не прекращать эксплуатацию усиливаемого здания;
- применение углеволокна для армирования фундамента способствует сокращению временных и трудовых затрат при проведении работ;
- углеволокно по праву считается универсальным материалом, который можно использовать для армирования конструкций любой сложности и конфигурации, в том числе на закругленных и угловых поверхностях, на ребристых плитах перекрытий, балочных элементах рамных конструкций, а также тавровых балок мостовых пролетов, которые характеризуются малой шириной ребра;
- углеволокно – экологически чистый и токсически безопасный материал для армирования;
- отличается огнеупорностью и ударопрочностью.

Для обеспечения эффективного усиления конструкции технология армирования должна гарантировать выполнение ряда условий:

- естественная влажность конструкций не должна быть препятствием для монтажа армирующих элементов;
- элементы армирования должны надежно приклеиваться к любым строительным материалам, благодаря чему будет осуществляться эффективная передача усилий с усиливаемой конструкции на армирующие элементы;
- все материалы, используемые в процессе армирования, в том числе и монтажный клей, должны характеризоваться свойствами, стабильными во времени, что позволит повысить эффективность армирования.

В связи с тем, что армированию подлежат конструкции из различных материалов, модуль упругости и прочность армирующих элементов должны быть представлены достаточно широкой линейкой.

На сегодняшний день углеволокно характеризуется наибольшей популярностью среди других композитных материалов. Несмотря на то, что оно на 30 % легче алюминия и на 75 % легче железа, его прочность на разрыв в четыре раза превосходит наилучшие марки стали. Изготовленное на основе углерода, углеволокно имеет низкий удельный вес и при нагревании незначительно расширяется, при этом оно не подвержено воздействию агрессивных химических веществ. С учетом вышеперечисленных характеристик, углеволокно можно считать универсальным материалом, адаптированным для использования в различных климатических зонах.

На сегодняшний день углеволокно используется для армирования конструкций из различных материалов:

- железобетонных построек – к ним относятся мосты, гидротехнические сооружения и памятники архитектуры, которые нуждаются в защите от коррозии, усилении сжатых элементов и их защите от перегрузок. С этой функцией в полной мере справляется углеволокно;

- металлических конструкций, которые обладают близким к углеволокну модулем упругости и прочности;

- каменных конструкций, в частности каменных столбов, стен кирпичных домов и пилонов.

В зависимости от типа конструкции, усиление углепластиком делится на 4 основных метода:

- усиление железобетонной конструкции, здесь применимы 2 варианта:

- применение «бандажа» из углеволокна, который создает эффект обоймы;

- холст используется в качестве дополнительной арматуры вдоль ослабленной зоны.

- металлические конструкции подвергаются очистке перед усилением. Здесь важно монтировать углеволокно симметрично центру тяжести поперечного сечения арматуры. Это даст наиболее эффективный результат усиления.

- усиление углеволокном идеально подходит в каменных конструкциях. Традиционный метод предполагает сверление, чеканку и прочее механическое воздействие на конструкцию. Углеродные пластины не портят внешний вид сооружения, что очень важно в некоторых отдельных случаях.

- деревянные конструкции наиболее восприимчивы к внешнему воздействию.

В процессе эксплуатации ряд железобетонных конструкций зданий и сооружений АО «Воронежсинтезкаучук» получили различного вида коррозионно-механические повреждения. В то же время у некоторых железобетонных конструкций развились дефекты, полученные ими при строительстве. В ряде случаев восстановление поврежденных и дефектных конструкций стальными элементами оказалось трудозатратным и экономически невыгодным. Более экономически выгодным и требующим меньшие по размеру трудозатраты для восстановления несущей способности и усиления конструкций является применение композитных материалов.

Примерами эффективного применения композитных материалов для восстановления несущей способности и усиления конструкций являются не имеющие достаточной несущей способности железобетонные балки покрытия здания цеха ДК-2 и поврежденные железобетонные стойки опор межцеховых эстакад технологических трубопроводов. Перед началом работ были проведены предпроектные обследования железобетонных балок покрытия и стоек опор с дальнейшей разработкой проектно-сметной документации на восстановление их несущей способности и усиление. Предпроектное обследование проводилось с применением соответствующего приборного оборудования и дальнейшей оценкой несущей способности конструкций. Проектно-сметная документация разрабатывалась в соответствии с требованиями СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами».

В практике ремонтно-строительных работ при капитальном ремонте объектов АО «Воронежсинтезкаучук» применялись следующие решения по усилению конструкций:

А) В случае повреждения конструкции, ставшего причиной снижения ее несущей способности, жесткости и устойчивости к трещинам;

Б) Если произошло изменение условий эксплуатации постройки, которое выражается в изменении величины и характера нагрузок;

В) В процессе проектирования и строительства конструкций с целью повышения их сейсмостойкости и увеличения межремонтных промежутков;

Г) В случае длительного воздействия на конструкцию механических факторов или агрессивных природных сред, приведшего к разрушению бетона или коррозии арматуры, возникает необходимость устранения несоответствий и усиления конструкции.



а)



б)



в)

Пример усиления углеволокном конструкций производственного здания: а – балок, б – плит перекрытия, в – колонн.

Проанализировав определенный набор технико-экономических показателей, можно прийти к выводу, что усиление углеволокном чаще всего уместно по отношению к

железобетонным конструкциям, однако применимо и к металлическим, и бетонным, и даже деревянным зданиям и сооружениям.

При проектировании системы усиления углеволоконными материалами, необходимо руководствоваться Сводом правил СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования».

Армирование осуществляется посредством наклеивания углеволоконных материалов в зонах наибольшей нагрузки – обычно они приходится на центральную часть пролета и соприкасаются с нижней гранью конструкции. Таким образом значительно повышается несущая способность конструкции по изгибающим моментам. Для решения этой задачи, рекомендуется использовать любой из доступных видов углеродных материалов – ламели, ленты или сетки.

При усилении балок зачастую возникает необходимость в усилении опорных зон, что позволит повысить несущую способность конструкции при воздействии поперечных сил. С этой целью наклеивают U-образные хомуты, изготовленные из углеродных сеток или лент.

Необходимо отметить, что, благодаря схожести способов монтажа и адгезивных составов, углеродные ленты и ламели, как правило, монтируются вместе, тогда как использование углеродных сеток, в силу монтажа материала «мокрым» способом, исключает применение лент и ламелей.

Отдельно необходимо поговорить об усилении колонн, которое осуществляется посредством их оклейки углеродными сетками или лентами, которые монтируются в поперечном направлении. Благодаря этому удается достигнуть эффекта «бондажирования», что позволяет предотвратить поперечные деформации бетона.

Применение композиционных материалов для усиления строительных конструкций позволяет стабилизировать коррозионные процессы, обеспечить нормируемую несущую способность конструкций. В свою очередь, это является началом нового направления реконструкции инженерных сооружений, которое обеспечивает существенное сокращение трудоемкости, сроков и эксплуатационных расходов при регламентированном уровне безопасности эксплуатации зданий и сооружений.

Выводы и предложения:

1. Область эффективного применения композитных материалов.

При усилении и восстановлении строительных конструкций, эксплуатирующихся в условиях агрессивных сред (средняя и сильная агрессия) композитные материалы имеют существенное преимущество по сравнению со стальными конструкциями:

- Преимущество при наличии динамических нагрузок;
- Простая технология включения элементов усиления в работу;
- Существенное уменьшение масс элементов усиления;
- Отсутствие сварочных соединений;
- Отсутствие необходимости в выполнении защитных покрытий для элементов усиления в разных агрессивных средах;
- Сохранение исходных габаритов усиливаемых конструкций.

2. Причины недостаточного применения проектировщиками в проектах технологии восстановления несущей способности и усиления конструкций композитными материалами. Современные проектировщики неохотно применяют данную технологию из-за отсутствия у них знаний и опыта.

3. Причины отсутствия организаций по выполнению работ по восстановлению несущей способности и усилению конструкций композитными материалами. Организации по выполнению данных работ отсутствуют, т.к. нет специалистов и комплексной подготовки их в учебных заведениях.

4. Минусы в области эффективного применения композитных материалов. Отсутствие представителей (дилеров) в регионах и оперативной технической поддержки на строительных площадках.

5. Плюсы и минусы данной технологии.

- Плюсы: возможность усиления конструкций любой конфигурации, сплошной контакт между элементами усиления и усиливаемых конструкций.

- Минусы: высокий уровень требований к подготовке поверхностей и созданию фасок в угловых зонах.

Библиографический список

1. Углеродные волокна и углекомпози́ты: Пер. с англ./Под ред. Э. Фитцера. – М.: Мир, 1998. – 336 с.: ил.

2. Арзуманов А.А., Казаков Д.А. Полимерные материалы и их эксплуатационные качества в пневматических конструкциях (научная статья в научном журнале №1839 в перечне ВАК по состоянию на 10.11.2017) Научно-технический журнал «Строительные и дорожные машины», ISSN 0039-2391, Выпуск 7, 2017, С. 48-54;

3. Свод правил 13330.2014. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования. Москва. 2014. 76 с.

4. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами. – М., 2007.

5. Руководство по усилению железобетонных конструкций композитными материалами. – М., 2006.

6. Нанотехнологии в строительстве – [Электронный ресурс]: Режим доступа / URL: http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr_field.

7. Углеродное волокно – [Электронный ресурс] Режим доступа / URL: <http://potolochki.com/stroymaterialyi/uglerodnoe-volokno.html>.

8. Однонаправленная углеродная лента FibARM Tape 530/300 – [Электронный ресурс] – Режим доступа / URL: <http://eleosstroy.ru/materialy-dlya-usileniya-konstrukcij-uglevoloknom>.

9. Усиление и инъектирование строительных конструкций в строительстве – [Электронный ресурс] – Режим доступа / URL: http://www.sdt-group.ru/category/name/usilenie_perekrytiy.

УДК 69.057.55

Воронежский государственный
технический университет
Студент группы С-141Б
строительного факультета
Попова М.Е.
Россия, г. Воронеж
тел.+7-908-132-42-84
e-mail: pantera353535@mail.ru
Кандидат технических наук, профессор кафедры
технологии, организации строительства,
экспертизы и управления недвижимостью
Ткаченко А.Н.
Россия, г. Воронеж
тел. +7-473-271-53-62
e-mail: u00338@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
Student of group С-141В
construction institute
Popova M.E.
Russia, Voronezh
tel. +7-908-132-42-84
e-mail: pantera353535@mail.ru
Candidate of Technical Science,
professor the Department of technology,
building organization, inspection and property
management
Tkachenko A.N.
Russia, Voronezh
tel. +7-473-271-53-62
e-mail: u00338@vgasu.vrn.ru

М.Е. Попова, А.Н. Ткаченко

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ОПАЛУБОК

Аннотация. В данной статье рассматривается номенклатура форм пневматических опалубок. На основе анализа опыта применения пневматических опалубок в России и за рубежом были предложены пути изменения их формообразования.

Ключевые слова: пневматическая опалубка, стабилизаторы формы, оболочка вращения, плоскостные конструкции.

М.Е. Popova, A.N. Tkachenko

FORMATION OF THE PNEUMATIC FRAMEWORKS

Abstract. In this article the nomenclature of the forms of the pneumatic frameworks is considered. On the basis of the analysis of the experience of usage of pneumatic frameworks in Russia and abroad, the ways of changing of their formation were offered.

Key words: pneumatic framework, stabilizers of the form, rotational shell, flatworks.

Введение.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом широко применяется монолитный бетон и железобетон. Его используют для возведения различных зданий и сооружений. Благодаря своей основной особенности, устройству строительных конструкций на строительной площадке, данный вид строительства позволяет значительно снизить стоимостные показатели. В то же время его недостатком является повышение трудозатрат.

Комплекс монолитных работ включает в себя опалубочные работы, бетонные работы и армирование. Совершенствование в области опалубочных и бетонных работ за счет использования новых конструкций опалубочных систем и применения эффективных технологий бетонирования позволит снизить трудоемкость и повысить качество строительства. В данной статье рассматривается применение пневматических опалубок, представляющих собой мягкую оболочку, которая противодействует внешним нагрузкам и сохраняет свою форму за счет избыточного давления воздуха внутри нее.

1. История появления и совершенствования пневмоопалубок.

Впервые использование пневматической опалубки было запатентовано в 1926 для производства бетонных водопропускных труб [4]. На данный момент появились новые мате-

риалы и технологии, с помощью которых можно упростить возведение конструкций. Благодаря этому происходят изменения в проектировании и использовании пневмоопалубки.

В Штутгарте, Германия, в 2014 году был построен павильон с применением новой технологии. Внутри пневматической опалубки был помещен специальный робот, который наносил на её внутреннюю поверхность конструкционный материал. После того, как фиброармированный купол с дисперсной арматурой из углеродного волокна и отвердителя в виде смолы набрал необходимую прочность, оболочка включалась в работу (рис. 1), [4].



Рис. 1. Схема возведения павильона

Весной 2014 года в Вене, Австрия, была запроектирована оболочка, состоящая из 24-х сегментов и 24-х клиновидных тканых элементов, соединенных в плоское полотнище. После ее закрепления в уровне земли и подачи сжатого воздуха внутрь объема, она принимала необходимую форму за счет деформаций прорезиненного материала (рис. 2), (рис. 3), [4].

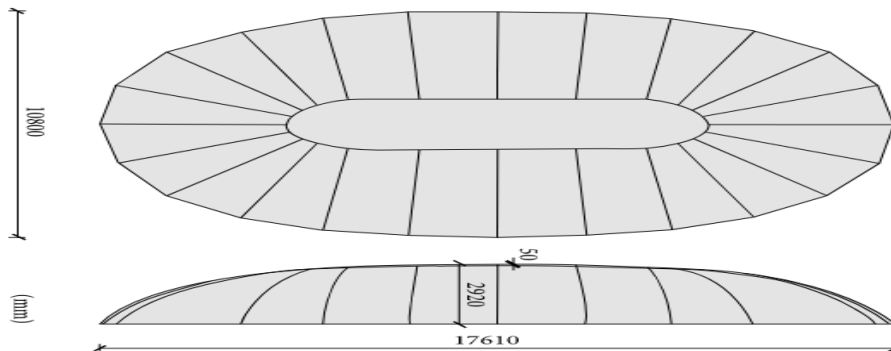


Рис. 2. Чертеж пневматической оболочки вращения



Рис. 3. Возведение прототипа оболочки вращения

В 2016 году в Москве фирмой «Лотос Дом» с помощью пневматической опалубки был успешно возведен монолитный купольный дом. Теперь данная компания занимается монолитным купольным строительством во всех регионах (рис. 4).



Рис. 4. Монолитный купольный дом

2. Технологические особенности применения пневмоопалубок.

Анализ практического опыта использования пневматических конструкций имеет ряд преимуществ: небольшой вес и объем, высокая оборачиваемость, небольшая стоимость, транспортабельность, простота хранения, монтажа и демонтажа. В то же время широкого использования они не получили, на это есть некоторые причины, одна из которых ограниченная номенклатура форм, представляющих в основном оболочки вращения (рис. 5.). Это связано с тем, что при создании избыточного внутреннего давления воздуха оболочка стремится к форме, имеющей наименьшую площадь поверхности при максимальном объеме.

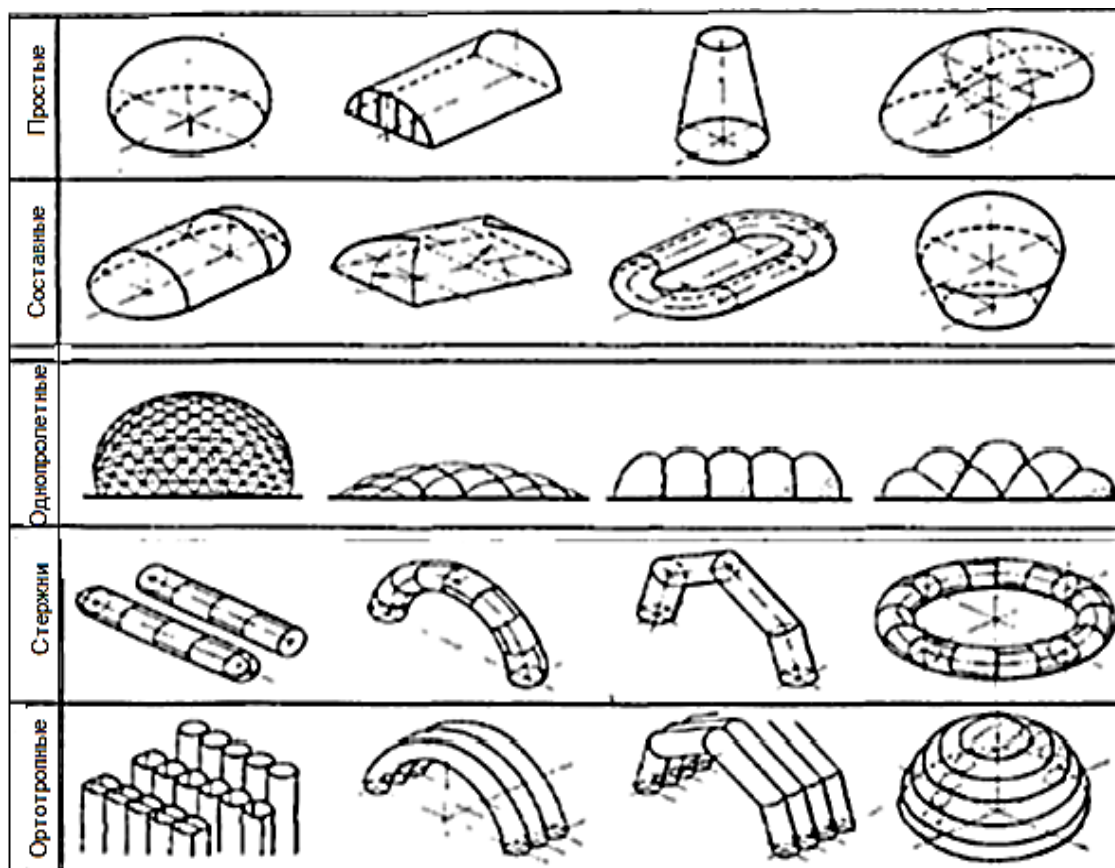


Рис. 5. Классификация пневматических строительных конструкций

При всех положительных характеристиках пневматической опалубки в практике строительства возникает потребность в возведении монолитных конструкций, форма которых

была бы отлична от оболочек вращения, например, имеющих форму параллелепипеда. Для решения данной задачи ранее проводились поисковые эксперименты [1],[3], но их результат не привел к успеху, т.к. пневматическая конструкция в чистом виде стремилась к поверхности вращения (сфере) (рис.6). В реальности получилось сооружение, отличное от проектного. Избыточное давление воздуха внутри конструкции приводит к искажению формы углов, выпиранию плоских элементов. Это означает, что при проектировании пневматических конструкций (типа параллелепипеда) деформации прорезиненных тканей или материалов с ПВХ покрытием не позволяют добиться искомой формы.

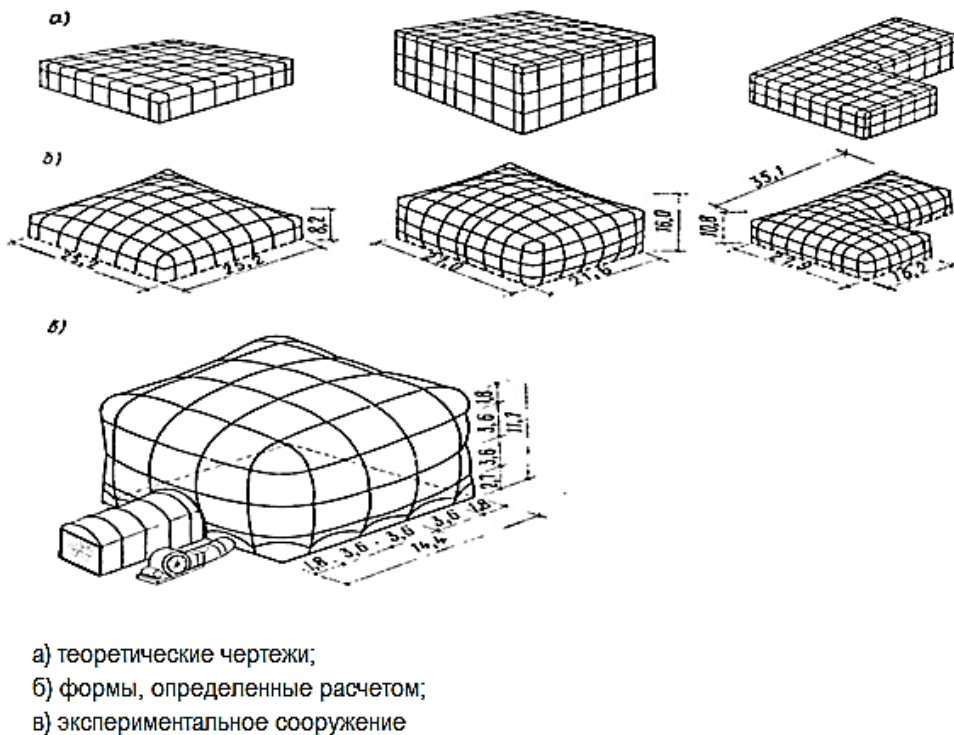


Рис. 6. Пневматические оболочки типа параллелепипеда

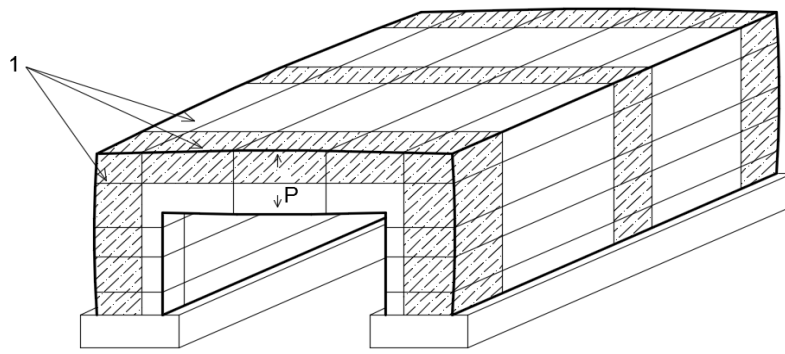
3. Варианты формоизменения пневматических конструкций.

Искажение геометрии плоскостных пневматических конструкций связано в основном с высокими деформативными характеристиками материалов мягких оболочек. Однако если воспользоваться дополнительными элементами в виде линейных и точечных стабилизаторов, то можно получить большее количество разных вариаций геометрии пневматических конструкций [1], [2]. Анализ опыта применения пневматических опалубок позволяет выделить следующие пути изменения их формы в плане получения плоскостных конструкций:

1) использование материалов с разной жесткостью (в местах опалубки, способствующих коррекции её формы: углы, плоские поверхности и т.д.), чтобы при одинаковом давлении внутри оболочки происходили неодинаковые растяжения различных участков опалубки (рис. 7);

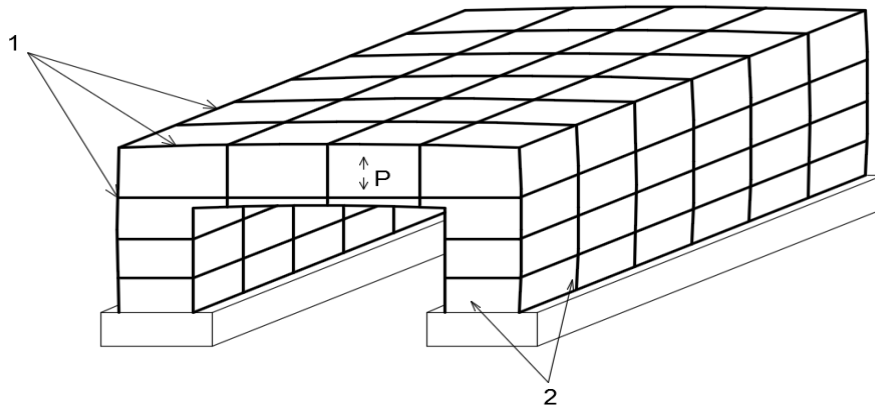
2) использование местных элементов жесткости для придания нужной формы (вроде каркаса, который будет препятствовать появлению выпуклых форм. Если наносить бетонную смесь с внешней стороны, то каркас можно использовать единожды как арматуру) (рис. 8);

3) применение отдельных воздушносомых элементов, которые из-за небольших размеров будут иметь меньшие искажения плоских поверхностей опалубки (рис. 9).



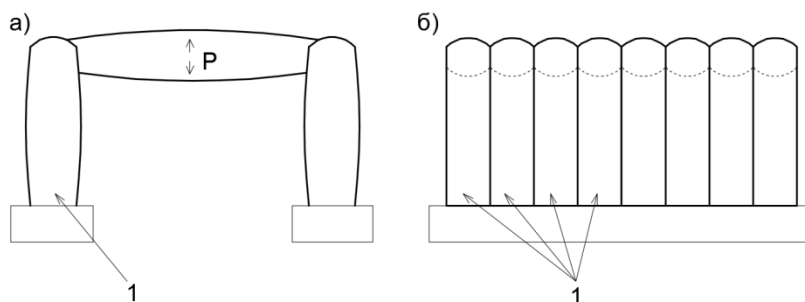
1. Материалы (прорезиненные ткани) с различной жесткостью

Рис. 7. Пневматическая опалубка с использованием материалов с разной жесткостью



1. Элементы жесткости (каркас), которые при достижении определенного давления, принимают проектное положение
2. Натягиваемый материал (малодеформируемая прорезиненная ткань)

Рис. 8. Пневматическая опалубка с использованием местных элементов жесткости (каркаса)



1. Воздухонесомый элемент

а) Вид спереди
б) Вид сбоку

Рис. 9. Пневматическая опалубка, состоящая из отдельных воздухонесомых элементов

Выводы.

Представленные выше конструктивные решения имеют предварительный характер и нуждаются в детальной проработке. Это требует проведения дополнительных экспериментально-теоретических исследований. Они связаны с изучением физико-механических и деформационных характеристик современных материалов, необходимых для изготовления пневматических опалубок и выделение номенклатуры тканей и позволяющих обеспечить проектную геометрию опалубок без введения дополнительных элементов жесткости. В случае невозможности получения такого перечня необходимо обосновать наиболее рациональную конструкцию плоскостных пневмоопалубок, требуемая форма которых обеспечивается введением линейных или точечных элементов жесткости. Из этого следует, что необходима разработка методики и проведение экспериментально-теоретических исследовательских процессов формоизменения искусственно ожесточенных пневматических опалубок плоскостного типа при различных режимах эксплуатационных воздействий и внутреннего давления воздуха.

Библиографический список

1. Ермолов В.В., Бэрд У.У., Бубнер Э. Пневматические строительные конструкции. Стройиздат, 1983.
2. Ермолов В.В. Воздухоопорные здания и сооружения. Стройиздат, 1980.
3. Отто Ф., Тростель Р. Пневматические строительные конструкции. Конструирование и расчет сооружений из тросов, сеток и мембран. Издательство литературы по строительству, 1967.
4. Мелькумов В.Н., Ткаченко А.Н., Казаков Д.А., Хахулина Н.Б. Перспективы применения геодезических методов наблюдения за деформациями пневматических опалубок // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2015. № 1 (37). С. 51-58.
5. Kromoser V., Huber P. Research Article. Pneumatic Formwork Systems in Structural Engineering. Institute for Structural Engineering, Vienna, Austria, 2016.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 336.027

Воронежский государственный
технический университет
Студент группы зМ513 факультета экономики,
Менеджмента и информационных технологий
Московкина М.В.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-908-140-07-15
e-mail: romanovamasha1994@yandex.ru
Доктор экономических наук, профессор
Шульгина Л.В.
Россия, г. Воронеж,
тел.: +7-910-749-98-45

Voronezh State Technical University
Student group zM513 Faculty of Economics,
Management and Information Technology
Moscovkina M.V.
Russia, Voronezh, tel. : + 7-908-140-07-15
e-mail: romanovamasha1994@yandex.ru
Doctor of Economics, Professor
Shulgina L.V.
Russia, Voronezh,
tel. : + 7-910-749-98-45

М.В. Московкина, Л.В. Шульгина

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В данной статье приведена характеристика финансовой устойчивости на примере действующего предприятия. Авторы провели расчеты текущего финансового состояния предприятия и рассмотрели вопросы роста его финансовой устойчивости. Также был проведен анализ прибыльности и рассмотрены основные механизмы повышения эффективности. Представлены различные определения финансовой устойчивости предприятия. Прослежено влияние финансовой устойчивости предприятия на результаты его деятельности.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, развитие предприятия, финансовое состояние предприятия, автономия, капитализация, финансовая зависимость.

M.V. Moskovkina, L.V. Shulgina

FINANCIAL STABILITY AND ITS INTERFACE WITH THE RESULTS OF THE COMPANY'S ACTIVITIES

Annotation. This article describes the characteristics of financial stability on the example of a particular company. The authors carried out calculations of the current financial condition of the company and considered the growth of its financial stability. It also analyzed the profitability and developed the basic mechanisms for improving efficiency. Presented various definitions of financial sustainability of the enterprise. The influence of the financial sustainability of the enterprise on the results of its activities is traced.

Keywords: financial stability, enterprise development, financial condition of the enterprise, autonomy, capitalization, financial dependence.

Финансовая устойчивость предприятия и ее моделирование является актуальной темой для любого предприятия, поскольку она характеризует оптимальное соотношение между активами организации и источниками их финансирования, помогая ответить на ряд таких вопросов:

- является ли организация независимой с точки зрения финансового аспекта;
- насколько она является устойчивой;
- есть ли взаимосвязь между финансовой устойчивостью предприятия и результат его деятельности.

Финансовая устойчивость организации является характеристикой, свидетельствующей о непрерывном превышении доходов над расходами, при котором осуществляется свободное движение денежных средств и их эффективное использование в непрерывном процессе производства и реализации продукции. Ее формирование, которое осуществляется в процессе всей экономической деятельности организации, является важнейшим элементом общей устойчивости предприятия.

Исследователи по-разному характеризуют финансовую устойчивость предприятия.

Ахмедов А.Э. и Смольянинова И.В. рассматривают финансовую устойчивость предприятия как такое состояние его финансовых ресурсов, их распределение и использование, которое обеспечивает развитие предприятия на основе роста прибыли и активов при сохранении платежеспособности и кредитоспособности в условиях допустимого уровня риска [1].

Канке Л.А. и Кошева И.П. определяют финансовую устойчивость предприятия как определенное состояние счетов предприятия, гарантирующее его постоянную платежеспособность [2].

Шульгина Л.В. и Глеков П.М. рассматривают финансовую устойчивость в контексте разных форм устойчивого развития предприятия. Они понимают под финансовой устойчивостью наличие достаточных средств в предпринимательских структурах для финансового обеспечения операций и формирования резерва развития [9, с. 17]

Общим в данных определениях является наличие достаточного уровня платежеспособности, позволяющего расплачиваться по своим обязательствам.

Определение устойчивости развития коммерческих отношений необходимо не только для самих организаций, но и для их партнеров, которые справедливо желают обладать информацией о стабильности, финансовом благополучии и надежности своего заказчика или клиента. Поэтому в настоящее время количество таких контрагентов растет и начинает все больше вникать в исследования и характеристику устойчивости определенной организации [3].

Рассмотрим финансовую устойчивость предприятия на конкретном примере торговой компании ООО «Альта», для этого сначала рассмотрим ее краткую характеристику.

Торговая компания Альта основана в 1996 году. Она является дистрибьюторами многих известных торговых марок, таких как: Mars, Kellogg (Любятово), Архыз, Вимм-Билль-Данн, Эфес, PepsiCo, ЭФКО.

Опыт долгих лет успешного пребывания на рынке и качество оказываемых услуг позволили торговой компании охарактеризовать себя как стабильного и надежного партнера для сотрудничества.

На данный момент ООО «Альта» занимает одно из ведущих мест в отрасли продаж продуктов питания нашего региона.

Финансовые возможности компании часто ограничены. Задача обеспечения финансовой стабильности заключается в том, чтобы эти ограничения находились в допустимых пределах. Однако одновременно необходимо и соблюдать обязательное в финансовом планировании условие осмотрительности, формирования резервов на случай возникновения финансовых потерь [4].

Благодаря анализу имеется возможность исследовать плановые, реальные показатели, оценивать результаты деятельности, находить резервы повышения эффективности производства, принимать управленческие решения, создавать стратегию развития компании.

Поэтому финансовая деятельность как составная часть хозяйственной деятельности должна быть направлена на обеспечение планомерного поступления и расходования денежных ресурсов, выполнение расчетной дисциплины, достижение рациональных пропорций собственного и заемного капитала и наиболее эффективное его использование [5].

Расчет коэффициентов финансовой устойчивости на примере ООО «Альта». Динамика этих коэффициентов показана в таблице.

1. Коэффициент автономии (коэффициент финансовой независимости)

$$K_{ФА} = СК / А \quad (1)$$

$K_{ФА}$ - коэффициент финансовой автономии;

СК - собственный капитал;

А - активы.

Динамика коэффициентов финансовой устойчивости предприятия

Источник: данные бухгалтерской отчетности предприятия

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Коэффициент финансовой автономии, $K_{ФА}$	0,006	0,26	0,142
Коэффициент капитализации, $K_{КАП}$	167,91	2,84	6,01
Коэффициент покрытия активов, $K_{ПА}$	0,99	1,3	1,14
Коэффициент обслуживания долгов, $K_{ПП}$	0,17	6,54	1,52
Коэффициент финансовой зависимости, $K_{финз}$	168,91	3,84	7,01
Коэффициент отношения долга к EBITDA, Debt/EBITDA	173,03	2,85	44,59
Коэффициент финансового левериджа, $K_{ФЛ}$	167,91	2,84	6,01
Чистые активы, ЧА	1014	54930	62090

Коэффициент автономии характеризует ту часть активов, за счет которой формируется собственный капитал. Высокое значение $K_{ФА}$ означает стабильную работу предприятия.

В ООО «Альта» данный показатель показывает, что малый процент имущества сформирован из собственных средств. Есть заметное улучшение в динамике с 2016 года, но при этом он снизился по отношению к 2017 году.

2. Коэффициент капитализации

$$K_{КАП} = ЗК / СК \quad (2)$$

$K_{КАП}$ - коэффициент капитализации;

ЗК - заимствованный капитал, равный сумме краткосрочных и долгосрочных обязательств организации;

СК - собственный капитал.

Коэффициент капитализации означает, сколько единиц из заемных средств приходится на 1 единицу собственного капитала. Нормативное значение - показатель меньше единицы.

Данный показатель показывает, что компании необходимо повышать финансовую устойчивость за счет увеличения собственного капитала, т.к. коэффициент 6,01 слишком велик.

3. Коэффициент покрытия активов

$$K_{ПА} = ОА / ТО \quad (3)$$

$K_{ПА}$ - коэффициент покрытия активов;

ОА - оборотные активы;

ТО - текущие обязательства.

Значение коэффициента покрытия активов меньше 1 говорит об уменьшении платежеспособности организации, снижении его финансовой независимости. На основании данных результатов можно сделать вывод о неспособности компании оплатить свои долги в тех условиях, когда срок погашения подходит в настоящий момент. В таких случаях организация вынуждена прибегать к дополнительным ресурсам. Например, реализовывать ценные бумаги или долгосрочные активы. Значение коэффициента покрытия больше 1 теоретически дает возможность компании своевременно покрывать свои обязательства и проводить операционную деятельность в полном объеме [6].

4. Коэффициент покрытия процентов (коэффициент обслуживания долгов)

$$K_{\text{ПП}} = \text{Пдн} / \text{Пр} \quad (4)$$

$K_{\text{ПП}}$ - коэффициент покрытия процентов;

Пдн - прибыль до налогообложения и уплаты процентов;

Пр - % к уплате.

Данный коэффициент показывает возможный уровень снижения операционной прибыли предприятия, при котором оно в состоянии обслуживать свои долги. Он также позволяет оценить уровень защищённости кредиторов от невыплаты долгов со стороны заёмщика, характеризует в какой степени постоянные финансовые расходы покрываются прибылью [7]. Значение показателя от 3 до 4 единиц свидетельствует о стабильном положении предприятия. Значение коэффициента меньше 1 свидетельствует о том, что организация создаёт недостаточно денежного потока из операционной прибыли для обслуживания процентных платежей. Результаты данного предприятия характеризуют его как неустойчивое, склонное к невыполнению своих обязательств перед кредиторами.

5. Коэффициент финансовой зависимости

$$K_{\text{финз}} = \text{ВБ} / \text{СК} \quad (5)$$

$K_{\text{финз}}$ – коэффициент финансовой зависимости;

ВБ – валюта баланса;

СК – собственный капитал.

ООО «Альта» стремится нарастить собственные средства для стабильности хозяйственной деятельности, это показывает общая динамика (161,9). Но при этом в 2016 году данный показатель был значительно лучше.

6. Коэффициент отношения долга к EBITDA

$$\text{Debt}/\text{EBITDA} = \text{Совокупные обязательства} / \text{EBITDA} \quad (6)$$

EBITDA – прибыль до вычета процентов, налогов

Этот показатель показывает, что в 2017 году у компании слишком большая долговая нагрузка. Нормальное значение для этого коэффициента 4-5. Оно было достигнуто в 2016 году.

7. Коэффициент финансового левериджа

$$K_{\text{ФЛ}} = \text{ЗК} / \text{СК} \quad (7)$$

$K_{\text{ФЛ}}$ — коэффициент финансового левериджа;

ЗК — заемный капитал (долгосрочный и краткосрочный);

СК — собственный капитал.

В ООО «Альта» финансовое положение крайне неустойчиво. Данный показатель должен быть 1-2.

8. Чистые активы

$$\text{ЧА} = (\text{ВАО} + \text{ОАО} - \text{ЗУ} - \text{ЗВА}) - (\text{ДО} + \text{КО} - \text{ДБП}) \quad (8)$$

ЧА - чистые активы;

ВАО - внеоборотные активы организации;

ОАО - оборотные активы организации;

ЗУ - долг учредителей перед организацией по наполнению долей в уставном капитале;

ЗВА - задолженность, которая образовалась при выкупе собственных акций;

ДО - долгосрочные обязательства;

КО - краткосрочные обязательства;

ДБП - доходы будущих периодов (в виде гос. помощи и безвозмездного получения имущества).

На основании вышеизложенного анализа, необходимо дать такие рекомендации по улучшению финансового состояния и увеличению эффективности деятельности предприятия ООО «Альта», как:

- стремление к ускорению оборачиваемости капитала, денежных средств и товарных запасов. Увеличение доходности капитала может быть достигнуто путем рационального и экономичного использования тех ресурсов, которые находятся на балансе организации, недопущения их излишнего расхода, потерь [8];

- обоснованное снижение уровня запасов для расходования денежных средств на текущие задачи;

- стремление к увеличению доли собственных средств, которые находятся в подвижной форме, так как это будет увеличивать платежеспособность компании и его ликвидность [9];

- отслеживание соотношения дебиторской и кредиторской задолженности, стараясь не допускать отклонений в ту или иную сторону;

- разработка стратегии и тактики поведения компании, а также корректировка их в соответствии с меняющимися обстоятельствами.

Таким образом, оценка финансовой устойчивости является не только элементом анализа финансового состояния, но также помогает выяснить вопросы имущественного положения предприятия, ликвидности, платежеспособности, кредитоспособности и рентабельности. Кроме того, оценка финансовой устойчивости вскрывает имеющиеся недостатки и позволяет наметить пути их устранения [10].

Библиографический список

1. Ахмедов А.Э., Смольянинова И.В. Анализ и диагностика финансово–хозяйственной деятельности предприятия. - Воронеж, 2009. – 288 с.

2. Канке Л.А., Кошечая И.П. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 122 с.

3. Ахмедов А.Е., Смольянинова И.В. Финансы предприятия. - Воронеж, 2014. – 177 с.

4. Шульгина Л.В., Айзенберг И.Р. Устойчивое развитие в контексте топливно-энергетического комплекса Восточной Сибири //ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия.- 2009.- № 6.- С. 25-26.

5. Давыдова Е.Ю. Некоторые аспекты экономической эффективности проектных решений при информатизации предприятия // Перспективы инновационного развития современного мирового сообщества: экономико-правовые и социальные аспекты Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции ВЭПИ-ВГЛТА: в 5-ти томах. Главный редактор С. Л. Иголкин, ответственный редактор Т. Л. Безрукова, А. Э. Ахмедова. 2012. С. 47-50.

6. Шульгина Л.В., Глеков П.А. Принцип устойчивого развития предприятий в условиях финансового кризиса: уточнение понятий // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. -2012. - № 10. -С. 5-9.

7. Шульгина Л.В., Овсянников С.В. Концепция механизма антикризисного управления для устойчивого развития промышленных предприятий: монография - Воронеж: ВГУИТ, 2012.-150 с
8. Шульгина Л.В., Тамаев Р. Ф. Формирование интегрированных структур для устойчивого развития предприятий пищевой промышленности - Воронеж, ВГУИТ, 2012 – 215 с.
9. Корницкая О.В., Околелова Э.Ю., Трухина Н.И. Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 12 (60). С93.
10. Трухина Н.И., Макаров Е.И., Чугунов А.В. экономика предприятия и производства. Учебное пособие. Воронеж, 2014
11. Шульгина Л.В., Глеков П.М. Устойчивое развитие предпринимательства промышленной сферы в условиях кризиса - Воронеж, издательство ФЭС. Научная книга, – 2014 г. – 142 с.
12. Трухина Н.И., Баринов В.Н. Стратегическое планирование деятельности организаций жилищной сферы в современных условиях // ФЭС: Финансы. Экономика. 2012. -№ 2. -С. 42-46.
13. Давыдова Е.Ю. Некоторые аспекты экономической эффективности проектных решений при информатизации предприятия // Перспективы инновационного развития современного мирового сообщества: экономико-правовые и социальные аспекты Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции ВЭПИ-ВГЛТА: в 5-ти томах. Главный редактор С. Л. Иголкин, ответственный редактор Т. Л. Безрукова, А. Э. Ахмедов. 2012. - С. 47-50.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 691.328.43

Воронежский государственный технический университет
Воржева Дарья Павловна,
магистрант гр. М-242,
Россия, г. Воронеж,
+79191656219
dashavorzheva@mail.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии,
организации строительства, экспертизы и управления
недвижимостью
Казakov Дмитрий Александрович,
Россия, г. Воронеж,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University
Vorzhveva Daria Pavlovna,
undergraduate gr. M-242,
Russia, Voronezh,
+79191656219
dashavorzheva@mail.ru
Voronezh state technical University
kand. T. D., associate Professor, Department of technology,
organization of construction, examination and property
management
Kazakov Dmitry Alexandrovich,
Russia, Voronezh,
+79102886955
u00138@vgasu.vrn.ru

Д.П. Воржева, Д.А. Казаков

УСТАНОВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ ТОРКРЕТ-НАНЕСЕНИЯ

Аннотация: В статье отражаются исследования, проводимые в области применения базальтофибробетонных смесей для торкрет-нанесения

Ключевые слова: базальтофибробетонная смесь, торкрет-нанесение, бетонная матрица, компоненты.

D.P. Vorzhveva, D.A. Kazakov

ESTABLISHMENT OF RATIONAL PARAMETERS OF BASALTOFROBETONE MIXTURE FOR TOKKRET-APPLICATION

Annotation: The article reflects the research conducted in the field of application of basalt-fiber-co-crete mixtures for shotcrete application.

Key words: basalt-fiber-concrete mixture, shotcrete-application, concrete matrix, components.

Базальтофибробетонная смесь – композиционный материал, состоящий из цементной (поризованной, плотной, с заполнителем и без него) матрицы с заданным или равномерным распределением по объему фибр – дискретных волокон различного происхождения: стальных, полимерных, стеклянных, базальтовых [4].

На протяжении 30 лет проводятся исследования, доказывающие, что дисперсное армирование улучшает механические характеристики бетонов: ударостойкость, трещиностойкость, прочность на изгиб и растяжение, увеличивает сопротивляемость к агрессивным средам, позволяет уменьшить расход строительных материалов за счет уменьшения размеров рабочего сечения; поэтому в настоящее время разработано большое количество различных составов фибробетонных смесей на основе металлических, стеклянных и полимерных волокон, гораздо меньшее – с использованием базальтовой фибры.

Трудность установления параметров для базальтофибробетонной смеси и аналитических методов их расчета заключается в сложном характере структуры дисперсно-

Для установления оптимального состава базальтофибробетонной смеси для торкрет-нанесения сравним требуемое отношение компонентов для торкретирования и результаты исследования [4, 5], проводимые с целью определения состава базальтофибробетонной смеси с повышенной однородностью и ее физико-механических свойств.

В настоящее время значительное внимание уделено торкрет-фибробетону и особенностям строительства с применением этого материала, т.к. добавление фибры как армирующего компонента повышает качество физико-механических характеристик оптимизируются параметры дисперсного армирования в зависимости от используемого вида фибры.

Торкретирование – прогрессивный способ нанесения на обрабатываемую поверхность одного или нескольких слоев раствора или бетона из цемента, песка, щебня или гравия и воды, в том числе с применением традиционной арматуры или с возможностью использования в качестве армирующих компонентов металлических (преимущественно стальных) или неметаллических фибр, осуществляемого под давлением сжатого воздуха при производстве работ, связанных с возведением, ремонтом или восстановлением несущих и ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений [6].

Для получения торкрет-бетона должны использоваться данные компоненты:

- вяжущие,
- заполнители,
- вода (затворитель),
- добавки,
- фибра – как армирующий компонент,
- пигменты – в случае декоративной отделки [7].

В результате нанесения раствора или бетона на поверхность под давлением образуется уплотненный слой торкрета, свойства которого отличаются от свойств обычного бетона или раствора. По сравнению с обычным бетоном торкрет обладает повышенной механической прочностью, морозостойкостью, водонепроницаемостью, лучшим сцеплением с поверхностью обрабатываемой конструкции.

Преимущество торкретирования перед другими методами состоит в полной механизации процессов, обычно требующих больших затрат труда, и в соединении в одной технологической операции транспортирования, укладки и уплотнения раствора или бетона.

Однако недостатком метода торкретирования является повышенный (по сравнению с штукатурным методом нанесения) расход цемента и заполнителей и загрязнение места производства работ за счет отскока материалов от защищаемой поверхности. Поэтому применение данного метода должно быть обусловлено технико-экономическим обоснованием.

В зависимости от агрегатного состояния исходной смеси принято выделять сухой и мокрый методы торкретирования – по степени увлажнения материала перед его подачей к соплу [12], разница между которыми приведена в таблице 1.

Оптимальный параметры бетонной смеси, применяемый при торкретировании, приведен в Руководстве [6], состав смеси подбирается согласно проекту.

Рассматриваем следующие параметры базальтофибробетонной смеси при торкрет-нанесении: подвижность, жесткость и связность, на которые влияет состав:

- вид цемента,
- размер заполнителей,
- наличие и количество песка,
- вид, длина и количество фибры,
- минеральные добавки,
- содержание воды.

Таблица 1

Отличия в работе с торкрет бетоном

Характеристика	Сухой метод	Мокрый метод
Состояние торкрета	сыпучая смесь	суспензия
Состав смеси	разнородный	однородный
Пылеобразование	высокое	минимальное
Возможность финишной затирки сразу после нанесения	нет (требуется выдержка)	да
Скорость потока торкрета	140-170 м/с	70-100 м/с
Наибольшая толщина слоя за 1 проход	60 мм	30 мм
Мобильность торкрет-установки	высокая	низкая
Доля отскока	12-26,5 %	8-20,5 %
Предварительная грунтовка под торкретирование	нет	да
Износостойкость торкрет-оборудования	высокая	низкая
Возможность использования отскока для ручного набрызга	нет	да
Необходимость промывки рукавов и емкости	нет	да
Квалификация персонала	высокая, специализация	низкая, общий уровень
Стоимость относительных трудозатрат	1,0	0,7-0,8
Возможность получения набрызг-бетона	да	нет

В таблице 2 сравниваем составы бетонных смесей – для торкрет-нанесения [6] и оптимальных свойств базальтофибробетона, приведенных в исследованиях [4, 5, 10, 13, 14].

Таблица 2

Сравнение составов бетонных смесей

Компонент состава	Смесь для торкрет-нанесения	Состав базальтофибробетонной смеси
Вид цемента	портландцемент и шлакопортландцемент по ГОСТ 10178; сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266; белый портландцемент по ГОСТ 15825.	портландцемент бездобавочный 42,5Н ГОСТ 30515-2012
Заполнители	песок по ГОСТ 8736, ГОСТ 6633 и ГОСТ 9757; щебень или гравий по ГОСТ 8267; легкие заполнители по ГОСТ 9757.	отсевы камнедробления фракции 5-10 мм ГОСТ 31424-2010
Песок	песок ГОСТ 8736 с модулем крупности – не менее 2 (использование песка с модулем крупности менее 2 допускается при специальном обосновании); относительная влажность – не менее 2% и не более 7%	песок с модулем крупности 2,8 мм ГОСТ 8736-97
Фибра (вид, длина)	Фибра металлическая/стеклянная/базальтовая/ полимерная длиной 6-20 мм диаметром до 17 мкм	Базальтовая фибра в количестве 0-0,6 % от массы цемента длиной 6-18 мм диаметром 13-17 мкм ТУ 5769-004-80104765-2008

Минеральные добавки	Возможны, должны соответствовать ТУ, по которым разработаны	гиперпластификатор на основе эфиров поликарбоксилатов Muraplast ТУ 5745-006-51552155-2003, Power Flow ТУ 5745-51552155-2011; комплексный модификатор «Полипласт-1МБ» ТУ5745-013-58042865-2006
Вода	должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732	Водопроводная вода ГОСТ 23732-2011

Также сравним отношения компонентов, приведенные в таблице 3, для данных бетонных смесей, согласно Руководству [6] и исследованиям [4, 5, 10, 13, 14].

Таблица 3

Отношения компонентов бетонных смесей

	Смесь для торкрет-нанесения	Состав базальтофибробетонной смеси
Ц:П:Щ	(1:2 – 1:6) : {0,1-0,3} – мокрый торкрет (1:3 – 1:4,5):0,1 – сухой торкрет	1 : 1,5 : 4
В/Ц	0,45-0,5 – мокрый торкрет 0,32-0,37 (фактическое) – сухой торкрет	0,65
Количество фибры от массы цемента, %	1,7-6,8 согласно [15]	0,2
Средняя плотность бетона ρ , кг/м ³	2000-2100	2300

Стоит отметить, что тема данного исследования выбрана не случайно: область применения торкретирования – это строительство и восстановление тонкостенных конструкций, а основная область применения базальтофибробетонной смеси в настоящее время – также тонкослойные конструкции (в том числе и полы), строительство и реконструкция сводов, мостов и дорожное строительство.

Сравнивая данные таблицы 2, можно достаточно легко подобрать компоненты, их вид и геометрические характеристики, базальтофибробетонной смеси для торкрет-нанесения: область совпадения показателей велика.

Трудность заключается в составе данных бетонных смесей (таблица 3): технические особенности торкрет установок и работы с ними требуют определенного состава смеси, что значит, дополнительные эмпирические исследования для дальнейшего установления физико-механических и химических параметров бетона – насколько эффективно будет совмещение базальтофибробетонной смеси и торкретирования.

Библиографический список

1. ВСН 56-97 «Проектирование и основные положения технологий производства фибробетонных конструкций».
2. ГОСТ 10184-2014 «Смеси бетонные. Методы испытания».
3. ГОСТ 310.4-87 «Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии».
4. Василовская Н.Г., Енджиевская И.Г., Калугин И.Г «Цементные композиции, дисперсно-армированные базальтовой фиброй», Вестник ТГАСУ №3, 2011, УДК691.147.
5. Кудяков А.И. Плевков В.С., Кудяков К.Л., Невский А.В., Ушакова А.С. «Совершенствование технологии изготовления базальтофибробетона с повышенной

однородностью», научный и производственный журнал «Строительные материалы» октябрь 2015, УДК666.974, 693.542.4, 693.554-486

6. Руководство по применению торкрет-бетона при возведении, ремонте и восстановлении строительных конструкций зданий и сооружений, Москва 2007, 31с, шифр М10.1/06.

7. Образовательный портал [Электронный ресурс]: режим доступа: URL: <http://geum.ru>

8. Николенко С.Д., Сушко Е.А., Сазонова С.А., Однолько А.А., Манохин В.Я. «Исследования влияния дисперсного армирования бетона на работу конструкции при знакопеременной динамической нагрузке большой интенсивности», кафедра пожарной и промышленной безопасности Воронежского государственного технического университета, Воронеж.

9. Пухаренко Ю.В. «Принципы формирования структуры прогнозирование прочности фибробетонов», Вестник гражданских инженеров, 2004 №1, Санкт-Петербург.

10. Плевков В.С., Колупаева С.Н., Кудяков К.Л., «Расчетные диаграммы нелинейного деформирования базальтофибробетона при статических и кратковременных динамических воздействиях» Вестник ТГАСУ №3 2016, г.Томск.

11. Портал [Электронный ресурс]: режим доступа: URL: <http://fb.ru>

12. Портал о бетоне, цементе, сухих смесях [Электронный ресурс]: режим доступа: URL: <http://stroitel-list.ru>

13. Воржева Д.П. «Исследование технологических свойств базальтофибробетонной смеси», 2017г., Воронеж

14. Пухаренко Ю.В. «Принципы формирования структуры и прогнозирования прочности фибробетонов», Строительные материалы. 2004. - №10. – С.47-51.

15. Чарльз Х. Хенагер «Сталефиброторкретбетон: обзор последних разработок»

УДК 528.7

Воронежский государственный
технический университет
Студент группы зМ1213 строительного факультета
Рыжков К.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: indeeboya@yandex.ru
Студент группы ПБ 4041 строительного факультета
Горина А.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: nastenka.gorina@bk.ru
Аспирант кафедры жилищно-коммунального
хозяйства
Нестеренко И.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: i1982bk@mail.ru
Научный руководитель:
доцент кафедры кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии
Костылев В.А.
Россия, г. Воронеж
канд.техн.наук, доцент кафедры кадастра
недвижимости, землеустройства и геодезии
Хахулина Н.Б.
Россия, г. Воронеж
e-mail: hahulina@mail.ru

Voronezh State
Technical University
Student of group zM1213 Faculty of Civil Engineering
Ryzhkov K.A.
Russia, Voronezh.
e-mail: indeeboya@yandex.ru
Student of group zM1213 Faculty of Civil Engineering
Gorina A.V.
Russia, Voronezh.
e-mail: nastenka.gorina@bk.ru
Postgraduate student of the department of housing and
communal services
Nesterenko I.V.
Россия, г. Воронеж
e-mail: i1982bk@mail.ru
Supervisor:
Associate Professor of Real Estate Cadastre, Land
Management and Geodesy
Kostylev V.A.
Russia, Voronezh.
Ph.D., Associate Professor of Real Estate Cadastre, Land
Management and Geodesy
Khakhulina N.B.
Russia, Voronezh.
e-mail: hahulina@mail.ru

К.А. Рыжков, А.В. Горина, И.В. Нестеренко, В.А. Костылев, Н.Б. Хахулина

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Аннотация. Рынок беспилотных летательных аппаратов, также известный как БПЛА, быстро расширяется, поскольку появляются новые возможности для использования в нашей повседневной жизни и в профессиональной сфере. В статье рассмотрены геодезические работы, которые можно выполнять с использованием БПЛА, дан краткий анализ их видов, моделей и возможностей для проведения работ.

Ключевые слова: БПЛА, аэрофотосъемка, строительство, трехмерное моделирование, BIM технологии

K.A. Ryzhkov, A.V. Gorina, I.V. Nesterenko, V.A. Kostylev, N.B. Khakhulina

OPPORTUNITIES FOR THE USE OF UNILTERLY AIRCRAFT IN GEODESIC WORKS

Annotation. The market for unmanned aerial vehicles, also known as UAVs, is rapidly expanding as new opportunities arise for use in our daily life and in the professional field. The article discusses geodetic work that can be performed using UAVs, a brief analysis of their types, models and opportunities for work.

Keywords: UAV, aerial photography, construction, three-dimensional modeling, BIM technology

Современные геодезический инструментарий резко и выгодно отличается от приборного ряда прошлого века. Сегодня в арсенале геодезиста в активном использовании электронные тахеометры, спутниковое оборудование, лазерные технологии и БПЛА.

Последние находят все большее применение в связи с техническим и интеллектуальным совершенствованием. В зависимости от решаемой задачи можно использовать различные виды беспилотников. Классифицировать их можно по разным признакам:

- по типу конструкции они бывают вертолетные (мультироторные), самолётные и гибридные;
- по размеру: очень маленькие, небольшие, средние и большие
- по целевому использованию: для аэрофотосъемки, для обследования строительных конструкций, для фото-видео съемки;
- по дальности полета: ближнего радиуса и дальнего радиуса действия.

БПЛА в геодезии и смежных направлениях могут решать различные задачи: аэрофотосъемки с целью картографирования территории, мониторинг земель лесного фонда, сельскохозяйственных земель, обследование и мониторинг строительных конструкций, создание трехмерных моделей на основе данных съемки БПЛА, обследование недоступных зданий и сооружений, моделирование наводнений, моделирование загрязнения, городское планирование, транспортное планирование, разведка нефти и газа, карьеры и полезные ископаемые (объемы и разведка), археология, планирование сотовой сети и множество других задач. Все эти сектора выигрывают от наличия точных трехмерных изображений своих проектов. Они также выигрывают от повышения эффективности и снижения затрат по сравнению с использованием традиционных самолетов.

Наиболее существенными преимуществами использования БПЛА в сравнении с пилотируемыми аэрофотосъемками, безусловно, являются низкая стоимость и возможность получать изображения земельных участков в режиме реального времени для дальнейшей обработки. Несмотря на то, что существуют некоторые проблемы в использовании БПЛА, связанные с правовым регулированием, касающимся разрешений на полеты и сертификации, их использование становится все более частым.

Аэрофотосъемка с использованием БПЛА принципиально не отличается от аналогичного процесса с использованием более крупных самолетов, но характеризуется некоторыми особенностями. Полет БПЛА для захвата цифровых изображений, используемых при создании крупномасштабных планов, обычно выполняется на скорости полета от 70 до 110 километров в час (20-30 м / с) и на высотах от 100 до 500 м.

С БПЛА, оснащенными GPS, ГЛОНАСС и другими спутниковыми системами, цифровыми камерами и мощными компьютерами, точность съемки может достигать 1 сантиметра.

Для аэрофотосъемки чаще всего используются специальные фотокамеры с получением большого количества аэроснимков высокого качества. В дальнейшем их можно использовать для получения карт, планов, трехмерных моделей территорий и решения других задач. Но все чаще на бортах БПЛА стали использовать датчики LiDAR, которые позволяют выполнять детальное сканирование территорий и собирать огромные массивы данных. Использование квадрокоптеров и мультироторов в фотограмметрии и лидарном картографировании все еще находится на очень ранних стадиях, но растет очень быстро.

Лидар БПЛА предусматривает установку лазерного сканера на БПЛА для измерения высоты точек в ландшафте под БПЛА.

Лидарные сканеры могут захватывать сотни квадратных километров за один день. Измеряя от 10 до 80 точек на квадратный метр, можно создать очень подробную цифровую модель ландшафта. Точность измерений позволяет использовать 3D-модели, созданные с использованием лидарного дрона, в процессах планирования, проектирования и принятия решений во многих секторах.

Лидарные датчики могут также проникать сквозь густой навес и растительность, позволяя фиксировать структуру голой земли, которую спутники не могут видеть, а также достаточно подробно покрывать почвенный покров, чтобы можно было классифицировать

растительность и отслеживать изменения. Это является большим достоинством такой системы перед обычными камерами.

Благодаря использованию фотокамер и сканеров на борту БПЛА, можно получить различные данные из аэрофотоснимков. Эти продукты включают в себя: ЦММ / ЦМР (модели поверхности); ортофотопланы (аэроснимки с географической коррекцией); 3D-модели зданий; контурные карты; планометрические характеристики (края дороги, высота, знаки, следы зданий и т.д.); решения различных задач.

Сегодня на рынке много производителей БПЛА, но не все они подходят для решения профессиональных задач. Далее приведены основные модели беспилотников, использование которых позволяет решать геодезические и фотограмметрические задачи. Лидерами среди БПЛА вертолетного типа являются DJI дроны. Компания DroneDeploy постоянно совершенствует конструкцию БПЛА и программное обеспечение, последнее 3D-решение DroneDeploy называется Live Map, которое создает 3D-карту в реальном времени во время полета.



Рис. 1. DJI Mavic 2 и Mavic Pro(слева) DJI Phantom 4 Pro (справа)

Все последние DJI коптеры используют новейшие IMU и технологию стабилизации управления полетом. У них также есть 4k стабилизированный интегрированный кардан и камера. Проработанная навигация по маршруту позволяет создавать точные трехмерные фотограмметрические изображения. С такими характеристиками как дальность передачи данных до 7 км и временем полета до 30 минут возможно выполнить съемку большой территории. Совершенствование БПЛА идет по пути уменьшения веса, увеличения прочности корпуса и увеличения длительности полета. Также совершенствуются такие характеристики как: плавность полета, использование двойных навигационных систем, использование датчиков обнаружения препятствий и предотвращения столкновений. Наиболее популярные модели этой фирмы: Drone Mapping с DJI Matrice 600, DJI Phantom 4 Pro, DJI Mavic 2 и Mavic Pro. Дроны вертолетного типа удобно использовать когда необходимо проводить наблюдения на небольшой площади и в стесненных условиях. Например на строительной площадке.



Рис. 2. SenseFly eBee X Mapping



Рис. 3. Геоскан 101

Среди БПЛА самолетного типа чаще всего используются SenseFly eBee X Mapping (рисунок 2) Геоскан 101 (рисунок 3), Supercam S350 и другие. Отличие таких моделей БПЛА

заключается в том, что они могут выполнять съемку на территории, гораздо большей площади, чем с коптерами вертолетного типа.

Они имеют выше скорость, высоту и дальность полета. Максимальное время полета SenseFly eBee X составляет 90 минут, максимальная дальность полёта Геоскан 101: 60 км.; максимальная высота полёта: 4000 м.. Отличительные технические характеристики Supercam S350: продолжительность полета - 4 часа; диапазон скоростей - $65 \div 120$ км / ч; расстояние радиоканала - 90 км; максимальная дальность полета - 280 км; рабочая высота - $150 \div 5500$ м. К недостаткам БПЛА самолетного типа можно отнести неудобство их запуска и посадки. Запуск осуществляется через катапульту, посадка - с парашютом в автоматическом или полуавтоматическом режимах.

Интересными являются модели с гибридными системами, позволяющими сочетать конструкции вертолетного и самолетного типов, такой является модель WingtraOne 3D Mapping Drone. Этот беспилотник имеет вертикальный взлет и посадку и разработан специально для съемки и 3D - моделирования зданий и сооружений.



Рис. 4. БПЛА WingtraOne

Возможность вертикального взлета и посадки позволяет WingtraOne подниматься и двигаться как вертолет.

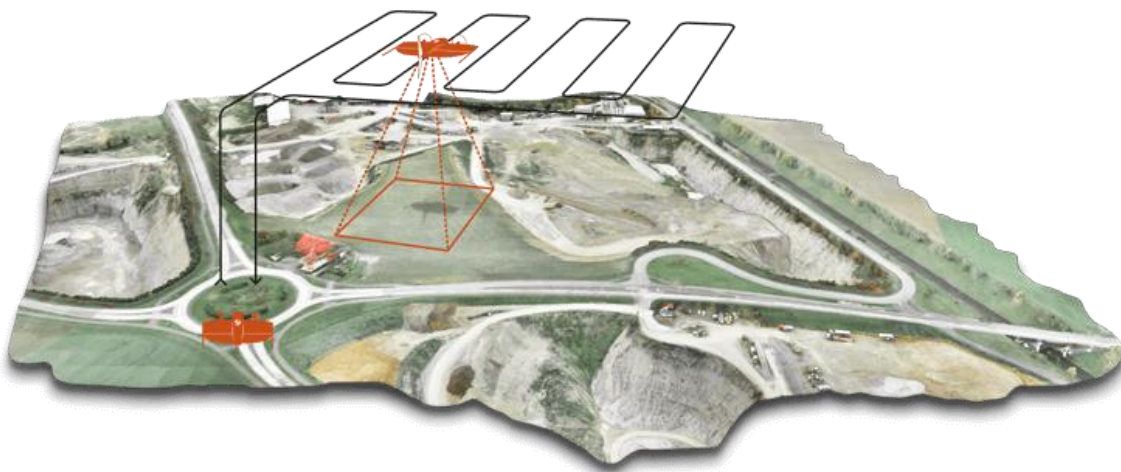


Рис. 5. Возможности БПЛА WingtraOne

Для картографической миссии он взлетает прямо в воздух, а затем переходит в прямой круизный полет и соответствует выносливости и скорости самолетов с неподвижным крылом. Чтобы приземлиться, WingtraOne снова переключается в режим зависания и спускается вертикально.

Анализируя БПЛА для профессиональных целей таких как геодезия, фотограмметрия и картография можно выделить 2 типа дронов: вертолетного (мультироторного) и самолетного типов небольших размеров.

Вертолетного типа БПЛА, способны иметь более высокую полезную нагрузку, в связи с чем позволяют поднимать тяжелую точную камеру и даже LiDAR датчик, но они менее выносливы. Это приводит к тому, что такие БПЛА обычно используется для очень высокой точности картирования площадью менее 100 га, и других целей, не требующих длительной работы. Напротив, беспилотники самолетного типа легче, быстрее и с большей производительностью, использование которых подходит для аэрофотосъемки больших площадей.

В строительной отрасли БПЛА также нашли очень широкое применение. Их используют на разных стадиях строительства – от проектирования объекта до мониторинга в период эксплуатации объектов.

Библиографический список

1. Комиссаров, А. В. Общие принципы формирования виртуальных снимков по данным наземной лазерной съёмки [Текст] / А. В. Комиссаров, И. Т. Антипов, Л. К. Зятькова // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – №2/1. – С. 45-49.]

2. Хахулина Н.Б. Нестеренко И.В. Возможности технологий лазерного сканирования для получения геопространственных данных // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. № 1 (6). С. 141-149.

3. Сравнение источников высокоточных ДДЗ: воздушное лазерное сканирование с пилотируемых носителей и фотосъемка с БПЛА. [Электронный ресурс]. <http://net.knigi-x.ru/24raznoe/523784-1-radarnie-proekti-sravnenie-istochnikov-visokotochnih-ddz-vozdushnoe-lazernoe-skanirovanie-pilotiru.php>. (дата обращения: 19.10.2018).

4. Хахулина Н.Б., Спириденко Е. Анализ использования беспилотных летательных аппаратов и программного обеспечения для обработки аэрофотоснимков // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2018. С. 170-173.

5. Сравнение наземного лазерного сканирования со съемкой с БПЛА. [Электронный ресурс]. <https://sovzond.ru/press-center/news/kosmos/4679/>. (дата обращения: 19.02.2019).

6. Как применять БПЛА для геодезии. Электронный ресурс https://bespilotnik.org/info/articles/2018/kak_primenyat_bpla_dlya_geodezii/ (дата обращения: 11.03.2019).

7. Профессиональные беспилотники. [Электронный ресурс]. <https://dronomania.ru/professionalnye/wingtraone-ppk.html> (дата обращения: 19.03.2019).

УДК 332.3:349.418

Воронежский государственный технический университет
 Студент группы М 1212 факультет магистратуры
 Плукчи А.И.
 Россия, г. Воронеж,
 +79805445088
 e-mail: alekcei.pl@yandex.ru
 Студент группы 4041 П/Б, факультет строительный,
 Тупикин И.А.
 Россия, г. Воронеж,
 Ст. преп. кафедры кадастра, недвижимости
 землеустройства и геодезии
 Костылев В.А.
 Россия, г. Воронеж,
 Ст. преп. кафедры кадастра, недвижимости
 землеустройства и геодезии
 Шумейко В.В.
 Россия, г. Воронеж,
 +79204261387
 e-mail: v.shumeiko@yandex.ru

Voronezh State Technical University
 Student of group M 1212 faculty of magistracy
 Plukchi A.I.
 Russia, Voronezh
 +79805445088
 e-mail: alekcei.pl@yandex.ru
 Student of group 4041 П/Б, faculty of construction,
 Tupikin I.A.
 Russia, Voronezh
 St. prep. Department of cadastre, real estate land
 management and geodesy
 Kostylev V.A.
 Russia, Voronezh
 St. prep. Department of cadastre, real estate land
 management and geodesy
 Shumeiko V.V.
 Russia, Voronezh
 +79204261387
 e-mail: v.shumeiko@yandex.ru

А.И. Плукчи, И.А. Тупикин, В.А. Костылев, В.В. Шумейко

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРА

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы информационного обеспечения кадастра.

Ключевые слова: кадастр, объекты недвижимости, межевой план, кадастровый учет, геопространственная информация.

A. I. Plukchi, I.A. Tupikin, V.A. Kostylev, V.V. Shumeiko

INFORMATION SUPPORT OF CADASTRE

Abstract: This article considered the questions of information management inventory.

Keywords: cadastre, real estate objects, boundary plan, cadastral registration, geospatial information.

Развитие рыночных отношений в РФ резко повысило требования к объему качеству информации об объектах недвижимости.

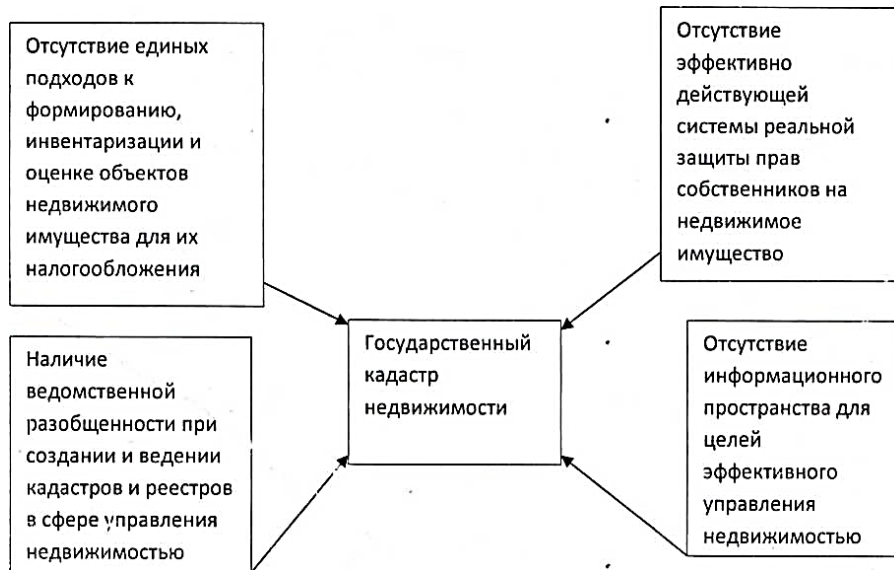
Для реализации закона «О государственном кадастре недвижимости» №221-ФЗ появилась настоятельная необходимость в создании более современной системы учета объектов недвижимости на основе использования комплексной информации о них.

В функции государственного кадастра недвижимости входят учет объектов недвижимости, формирование налогообложения и обеспечения запросов потребителей необходимой информации. Ниже на рисунке 1 приведены факторы, обуславливающие необходимость перехода к Государственному кадастру недвижимости.

Для создания целостной, эффективной и гибкой системы сбора информации, пригодной для принятия управленческих решений необходимо создание Единой Информационной Системы на основе современных технологий получения геопространственной информации.

Актуальной задачей становится и вопрос совершенствования методов и технических средств наблюдения за состоянием и использованием земельных ресурсов. При этом повышаются требования к точности и достоверности графических данных, прежде всего, границ объектов.

Кадастр должен отслеживать оперативно все происходящие изменения. На значительной территории кадастр приходится создавать по отдельным листам планов, снимкам, различным административным единицам. Это требует согласования границ участков в единой системе координат. Единственное решение - комплексный территориальный кадастр, объединяющий частные.



Факторы, оказывающие влияние на необходимость формирования государственного кадастра недвижимости

Точное и детальное картографирование землепользования можно проводить методами традиционных полевых съёмок, но это занимает много времени и средств.

Эффективнее использовать данные дистанционного зондирования (ДДЗ). Они позволяют, кроме того, выявить все изменения, произошедшие за определённый период времени (мониторинг).

Современный рынок ДДЗ предоставляют широкие возможности по выбору типа, формата, пространственного и радиометрического разрешения космических снимков при создании банка данных (БД).

Данные для государственного кадастрового учёта готовятся, как правило, в местных системах координат. Для совместного анализа и использования данных в разных системах координат необходимы перевычисления в единую.

Все перечисленные выше задачи решаются при использовании ГИС.

Источниками информации для ГИС являются карты и планы, аэрокосмические снимки, фотосхемы, фотопланы, результаты лазерного сканирования и нормативно-правовая база.

Современные ГИС являются цифровыми и предполагают использование компьютера, специального программного обеспечения, что значительно упрощает процесс управления СУБД.

База данных цифровой карты включает в себя пространственную и семантическую.

Принцип создания ГИС заключается в использовании отдельных тематических слоев. Каждый из которых содержит информацию, относящуюся к одному конкретному объекту. Это данные о землевладениях, недвижимости, объектах транспорта, инженерных сетей, рельефе, геодезических сетях и других объектах городского хозяйства. Причем, каждый слой может использоваться для решения отдельно взятой частной задачи.

Для представления объектов земной поверхности на плоскости (2D кадастр) используются определенные картографические проекции.

Данные с карт, планов вводятся в компьютер в цифровой форме, полученной либо путём оцифровки каждой характерной точки объекта, либо путём сканирования карты. При оперативном использовании геоинформационных систем ввод информации может быть

осуществлён с электронных геодезических приборов в процессе полевых измерений, минуя «бумажную» стадию.

Полученная таким способом цифровая кадастровая карта, будет, является инструментом управления земельными ресурсами.

В последнее время в РФ в условиях становления и развития рыночных отношений особую важность приобретают вопросы регулирования земельных отношений. Появилось настоятельная необходимость создания 3D-кадастрового учета.

В марте 2018 года в пилотном режиме на сайте «Росреестра» запущен проект «3D – кадастр».

«3D – кадастр» предоставляет информацию не только по участкам, но и в виде 3D-модели объектов недвижимости, на которое лицо имеет реальное право.

До сих пор в РФ система государственной регистрации прав на недвижимость и кадастрового учета основана на 2D-кадастре, что не исчерпывает всех ситуаций в реальном «трехмерном мире» [5].

Таким образом, реализация данного проекта потребует всесторонней объективной информации об объектах недвижимости, представленной в виде 3D модели.

Решение такого рода задач невозможно без использования современных технологий сбора геопространственной информации.

Библиографический список

1. Земельный кодекс РФ, №136-ФЗ от 25.10.2001 г.
2. Инструкция по межеванию земель - М.: КРФ по ЗР и З, 1996 - 30 с.
3. Федеральный Закон «О государственном земельном кадастре» от 2.01.2000 г.
4. Королёв Ю.К. Ещё раз о кадастре. ARCREVIEW. Современные геоинформационные технологии. №3, 2003 г.
5. Хахулина Н.Б. Перспективы ведения кадастра недвижимости в Российской Федерации. / Хахулина Н.Б. Ненуженко Е.С.// Молодежный вектор развития аграрной науки: Матер.64-й науч.студен.конф. Ч II., 2013- С.71-75.
6. Хахулина Н.Б. Применение методов лазерного сканирования в археологических исследованиях. / Хахулина Н.Б., Маслихова Л.И., Акимова С.В. // // Студент и наука. – Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2017.- Вып. 3 – С. 200-204.
7. Хахулина Н.Б. Трёхмерный кадастр недвижимости в России. / Хахулина Н.Б., Агеева С.Т. // Студент и наука. – Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2018.- Вып. 1 – С. 82-84.
8. Хахулина Н.Б. Классификация зарубежных земельно-кадастровых систем. / Хахулина Н.Б., Агеева С.Т.// Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: матер. междунар. науч.-практ. конф. фак. землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. С-256-259.
9. Хахулина Н.Б. Лазерное сканирование, как метод сбора пространственной информации для кадастра недвижимости. / Хахулина Н.Б., Черкасов А.А.// Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: матер. междунар. науч.-практ. конф. фак. землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. С-260-263.
10. Трухина Н.И., Чернышихина И.И. Управление инвестиционным проектом воспроизводства недвижимости с учетом рисков. Вестник МГСУ. 2012. № 9. С 227-233.
11. Росреестр. Ежедневный обзор публикаций СМИ. Российская газета Москва, Москва, 23 января 2018.

УДК 528. 7: 69

Воронежский государственный технический университет
Студент группы М 1212, факультет магистратуры,
Плукчи А.И.
Россия, г. Воронеж,
+79805445088
e-mail: alekcei.pl@yandex.ru
Ст. преп. кафедры кадастра, недвижимости
землеустройства и геодезии
Костылев В.А.
Россия, г. Воронеж,
Ст. преп. кафедры кадастра, недвижимости
землеустройства и геодезии
Шумейко В.В.
Россия, г. Воронеж,
+79204261387
e-mail: v.shumeiko@yandex.ru

Voronezh State Technical
University
Student of group M 1212, faculty of magistracy,
Plukchi A. I.
Russia, Voronezh
+79805445088
e-mail: alekcei.pl@yandex.ru
St. prep. Department of cadastre, real estate land
management and geodesy
Kostylev V. A.
Russia, Voronezh
St. prep. Department of cadastre, real estate land
management and geodesy
Shumeiko V. V.
Russia, Voronezh
+79204261387
e-mail: v.shumeiko@yandex.ru

А.И. Плукчи, В.А. Костылев, В.В. Шумейко

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГОРОДСКИХ УЛИЦ И ДОРОГ В ГОРОДЕ ВОРОНЕЖЕ

Аннотация: Рассмотрены вопросы развития дорожной инфраструктуры. Обоснована необходимость комплексного обследования улиц и дорог г. Воронежа с применением современных методов сбора геопространственной информации для решения транспортных проблем.

Ключевые слова: лазерное сканирование, городские дороги, транспортные проблемы, георадары, изыскания, подземные коммуникации.

A.I. Plukchi, V.A. Kostylev, V.V. Shumeiko

JUSTIFICATION OF THE NEED TO SURVEY THE CITY STREETS AND ROADS IN VORONEZH

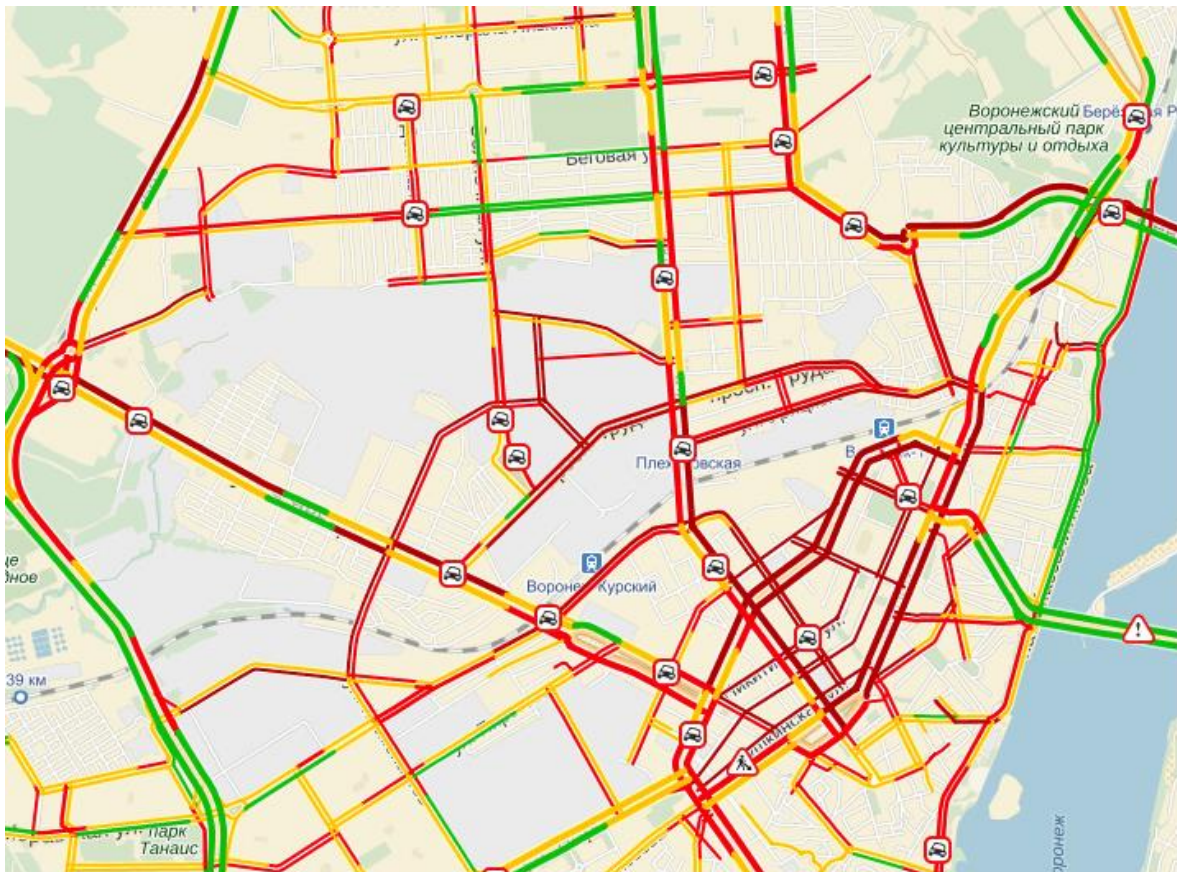
Annotation: The issues of road infrastructure development are Considered. The need for a comprehensive survey of streets and roads of Voronezh with the use of modern methods of collecting geospatial information to solve transport problems is substantiated.

Keywords: laser scanning, city roads, transport problems, georadars, surveys, underground communications.

Современные градостроительные тенденции развиваются в мире стремительными темпами, вызывая рост городской инфраструктуры, необходимой для их жизнеобеспечения с увеличением ее плотности на уже застроенных территориях. И для эффективного управления всей геопространственной и иной информацией, связанной с городской инфраструктурой, возникает необходимость иметь трехмерную городскую геоинформационную систему.

Город Воронеж является одним и динамически развивающихся городов России. Ему, как и другим городам, свойственны следующие проблемы:

- дороги, их качество;
- ДТП на дорогах;
- «пробки» на дорогах и т.д.



Карта загруженности дорог (в час пик) г. Воронежа

21 сентября 2016 года в Воронеже состоялся круглый стол, посвященный актуальной теме "Воронежские дороги: реальность и перспективы", на котором были затронуты темы создания в регионе развитой дорожной инфраструктуры, обеспечения эффективной работы магистралей, устранения проблем, возникающих при строительстве городских дорог.

Сравнительно недавно знаменитые "московские пробки" образовались и на улицах Воронежа. В настоящее время город занимает второе место в России по количеству транспорта на душу населения. Это одна из причин огромных многочасовых "пробок" в городе. Город-миллионник уже не может справиться с постоянным потоком машин (рисунок).

Транспортные улицы превратились в городские дороги. Новые дороги для скоростного движения стали строиться без тротуаров: пешеходное движение на таких дорогах оказалось несовместимым со скоростным транспортным движением.

В г. Воронеже имеются крупные транспортные развязки такие как Димитрова, Остужева, Плехановская, Московский проспект и Памятник Славы. Эти маршруты стали настоящей головной болью для воронежцев, и со временем обстановка будет только обостряться. Если своевременно не решить проблему транспорта, то ситуация может превратиться в дорожный коллапс. Были приняты меры для решения транспортных проблем.

В 2017 году началось строительство развязки "9 Января — Антонова-Овсеенко — Героев Сибирияков" на выезде из города в сторону Семилук. В 2018 году строительство завершено. Этого явно недостаточно.

Мэром г. Воронежа А.В. Гусевым было заявлено, что строительство метро в г. Воронеже это единственным способ для города уйти от серьезных транспортных проблем.

Еще в апреле 2017 года при встрече воронежских представителей бизнес – сообщества Японии губернатором Воронежской области А.В. Гордеевым было заявлено о предметном и совместном рассмотрении проекта строительства метро в г. Воронеже.

Таким образом, для реализации проекта (в случае его утверждения) строительства потребуются огромная, комплексная, актуальная, достоверная, современная геопространственная информация.

Кроме того, для получения информации о подземных коммуникациях и обнаружение «сюрпризов», оставшихся еще с войны (что имеет немаловажное значение при разработке проекта строительства метро в районе СХИ) важно исследовать возможность использования георадаров при инженерно-геодезических изысканиях. Использовать полученную информацию совместно с результатами лазерного сканирования в единой системе координат при разработке проекта.

Неполная изученность инженерно-геологических условий и невыявленные отклонения фактического положения действующих инженерных подземных коммуникаций при выполнении инженерно-геодезических изысканий для строительства метро могут привести к аварийным ситуациям при строительстве и эксплуатации.

Инженерно-геодезические изыскания на территории г.Воронеж, имеют свои особенности. В условиях плотной городской застройки большинство геофизических методов обследования инженерно-геологических объектов применять затруднительно из-за значительного уровня техногенных помех. Однако это реально выполнить при применении георадарных методов и поэтому они должны предусматриваться в проекте строительства подземных сооружений.

При обследовании городских улиц дополнительно можно выявить скрытые дефекты подземных инженерных коммуникаций и места протечек в трубопроводах. Авария в г. Воронеже в марте 2019г. подтвердила необходимость проведения таких обследований.

Таким образом, неразрушающие и экологически чистые георадарные технологии позволяют существенно понизить строительные и эксплуатационные расходы за счет увеличения достоверности исходной геологической информации и результатов лазерного сканирования.

Но, несмотря на растущую популярность данной технологии в открытом доступе, на сегодняшний день практически отсутствуют материалы, описывающие состояние рынка георадаров.

При планировании строительства новых объектов в Воронеже городские власти при использовании результатов мобильного лазерного сканирования улиц могут получить модель будущей постройки. Применение новых современных технологий дает совершенно иное видение объекта, максимально приближенное к реальности. Таким образом, заранее проектировщики и строители увидят, как будет выглядеть новый объект на застроенной территории в городе в реальности.

Актуальным является разработка методик применения современных технологий получения геопространственной информации и ее обработки при обследовании дорог и городских улиц.

Библиографический список

1. Методика определения точного местоположения и глубины залегания, а также разрывов подземных коммуникаций (силовых, сигнальных кабелей, трубопроводов газо-, водоснабжения и др.), предотвращающих их повреждения при проведении земляных работ. МДС 11-21.2009/ООО «Тектоплан», ООО «Геологоразведка». – М.: ОАО «ЦПП», 2010. -42с.
2. Автомобильные дороги и мосты; Опыт применения георадарных технологий в дорожном хозяйстве. Обзорная информация, выпуск 2. Москва 2004
3. Распоряжение правительства РФ от 28.07.2017 №1623-р «Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации"»

4. Геоинформационная система в муниципальном управлении [Электронный ресурс] – режим доступа https://revolution.allbest.ru/law/00655455_0.html
5. СНиП32-02-2003 «Метрополитены»
6. Георадары – Геодезические приборы [Электронный ресурс] – режим доступа <https://geopribori.ru/catalog.php?id=49>
7. Метро – 2023 какой будет Воронежская подземка. giavrn.ru Метро-2023
8. Хахулина Н.Б. История создания и реконструкции городской геодезической сети на примере г.Воронежа. / Хахулина Н.Б., Логвиненко Л.Н. // Студент и наука. – Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2017.-Вып. 3 – С. 134-138
9. Маслихова Л.И., Хахулина Н.Б., Акимова С.А. Город, городская среда и особенности проведения археологических исследований // Проблемы социальных и гуманитарных наук. 2018. № 1 (14). С. 7-13.
10. Хахулина Н.Б. Лазерное сканирование, как метод сбора пространственной информации для кадастра недвижимости. Возможности технологий лазерного сканирования для получения геопространственных. / Хахулина Н.Б., Нестренко И.В.// Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. №1 (6). С. 141-149.
11. Кулешов А.М., Баринов В.Н., Трухина Н.И., Вязов Г.Б. Управление градостроительными отношениями в муниципальных образованиях: проблемные вопросы и способы совершенствования // Монография. Издательско-полиграфический центр "Научная книга". Воронеж, 2018.
12. Трухина Н.И., Баринов В.Н. Стратегическое планирование деятельности организаций жилищной сферы в современных условиях // ФЭС: Финансы. Экономика. 2012. -№ 2. -С. 42-46.
13. Трухина Н.И., Трухин Ю.Г., Калабухов Г.А. Мониторинг технического состояния зданий - фактор эффективного управления в стратегии девелопмента недвижимости // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 4. С. 60-64.
14. Кириллова А.Н., Трухина Н.И. Стратегия развития и функционирования жилищно-коммунального комплекса // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2015. № 7. С. 31-35.
15. Куксова Л.И., Трухина Н.И. Управление процессами ликвидации ветхого жилищного фонда // Студент и наука. 2018. № 1 (4). С. 29-32.
16. Трухина Н.И., Чернышихина И.И. Управление инвестиционным проектом воспроизводства недвижимости с учетом рисков. Вестник МГСУ. 2012. № 9. С 227-233.
17. Георудар Easy Locator – СпецПрибор [Электронный ресурс] – режим доступа <http://www.priborss.ru/products/grd/eal/>

УДК 69.003:692.415

Воронежский государственный технический университет,
Скинкайте Юлия Олеговна,
студент группы М242
+74732715362
skinkatye@mail.ru
Воронежский государственный технический университет,
Василенко Анна Николаевна,
доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
+79081368786
tsp@vgasu.vrn.ru

Voronezh state technical University,
Skintyte Yuliya Olegovna,
student group M242
+74732715362
skinkatye@mail.ru
Voronezh state technical University,
Vasilenko Anna Nikolaevna,
associate Professor, Department of technology, organization of construction, examination and property management
+79081368786
tsp@vgasu.vrn.ru

Ю.О. Скинкайте, А.Н. Василенко

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ

Аннотация: В статье отражен вопрос возможности использования технологии «зеленая кровля» при реконструкции с целью повышения энергоэффективности здания. Приведены сравнительный анализ показателей теплопотерь и экономическая эффективность затрат на отопление до и после реконструкции.

Ключевые слова: эксплуатируемая, зеленая кровля, реконструкция, энергоэффективность.

Yu.O. Skinkayte, A.N. Vasilenko

ANALYSIS AND ESTIMATION OF ECONOMIC EFFECTIVENESS USE OF ACCESSIBLE ROOF

Abstract: The article reflects the possibility of using the "green roof" technology in the course of reconstruction, with the aim of increasing the energy efficiency of the building. Comparative analysis of heat losses and economic efficiency of heating costs before and after reconstruction are given.

Keywords: accessible, green roof, reconstruction, energy efficiency.

В настоящее время одной из важных проблем, является снижение потребления энергоресурсов и более разумное использование энергоресурсов. Пути по достижению этой цели не могут обойтись без внедрения комплексных передовых энергосберегающих технологий и мер организационного характера, позволяющих рационально использовать энергоресурсы.

Энергосбережение РФ, невзирая на активизацию деятельности в данном направлении в последнее 10-летие, по сути находится еще в зачаточном состоянии. На Западе внедрение технологий сохраняющих энергию наиболее активное развитие получило с 1970-х годов, после глубокого энергетического кризиса.

Началом активизации работы федерального правительства Российской Федерации в сфере повышения энергоэффективности можно считать 1997 год. Но вплоть до 2009 года политика увлечения энергоэффективности в РФ на федеральном уровне носила фрагментарный характер.

Неэффективное применение энергоресурсов – одна из основных проблем отечественной экономики. В настоящее время период времени на каждый процентный прироста внутреннего валового продукта в РФ требуется 0,5% прироста потребления топливно-энергетических ресурсов.

Добиться поставленных результатов по повышению энергоэффективности зданий и сооружений невозможно без новых, продуманных технологий с качественной реализацией их в жизнь. Одним из современных направлений, позволяющих повысить эксплуатационные характеристики здания, является внедрение эксплуатируемых инверсионных кровель которые, улучшают микроклимат в помещениях здания, позволяют получать экономические приоритеты при эксплуатации, а так же представляет собой привлекательную часть здания для общественности.

Для подтверждения аналитических данных, рассмотрим два здания, расположенных в г. Воронеж, для сравнения расхода тепловой энергии на отопление по показателям трансмиссионных потерь. Первое здание – жилой девятиэтажный дом ($A_c=2508 \text{ м}^2$, $A_o=13382 \text{ м}^2$), второе здание: типовая школа смешанной этажности - 2, 4 этажа ($A_c=2000 \text{ м}^2$, $A_o=3200 \text{ м}^2$).

Таблица 1

Площади наружных ограждающих конструкции рассматриваемых зданий

Тип наружной ограждающей конструкции	Площадь конструкции A_i , м^2	
	Жилой девятиэтажный дом	Типовая школа смешанной этажности
1. Наружные стены, A_w	10990	2925
2. Окна, A_f	2348,4	1565
3. Наружные двери, A_{ed}	42,8	20
4. Покрытие A_c	2508	2094
5. Полы по грунту A_{fl}	2281	1905
Общая площадь ограждающих конструкций	18170,2	8509

Стандартный теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций проводим для г. Воронежа, все климатические данные по району используем согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Характеристики наружных ограждающих конструкций (рис. 1):

- 1 - штукатурка цементно-песчаная – 20 мм ($\rho_0=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,76 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
- 2 - кладка из полнотелого керамического кирпича 1400 кг/м^3 на цементно-песчаном растворе 1800 кг/м^3 – 510 мм ($\lambda=0,64 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
- 3 - утеплитель минеральная (каменная) вата – 80 мм ($\rho_0=90 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,040 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
- 4 - штукатурка цементно-песчаная – 30 мм ($\rho_0=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,76 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$).

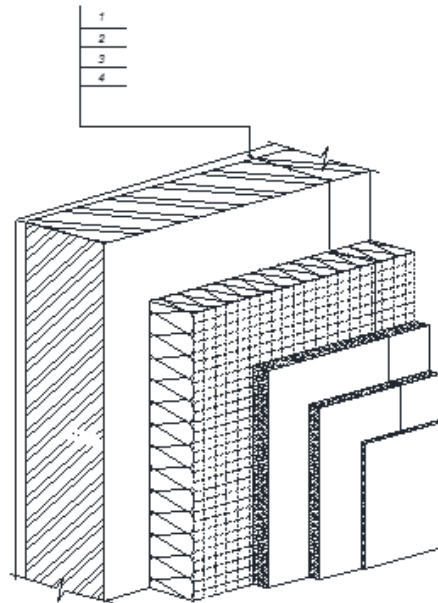


Рис. 1. Конструкция наружных стен

Далее приводим расчеты потребления тепло-энергоресурсов здания, где применяется стандартная кровельная конструкция перед проведением реконструкций, состав которой показан на рис. 2.

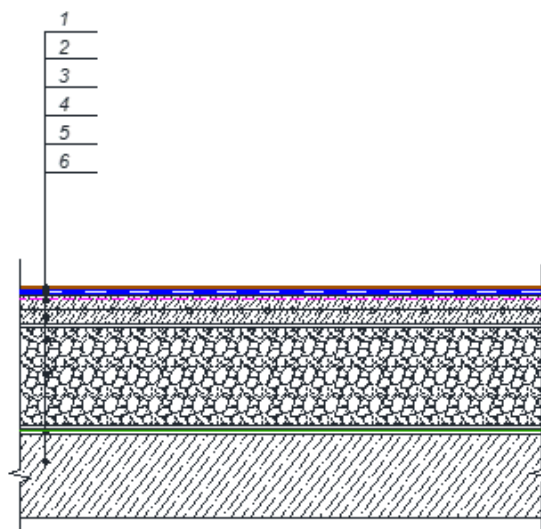


Рис. 2. Конструкция покрытия стандартной кровли

1. Слой гравия на антисепти-рованной битумной мастике – 10 мм, ($\rho_0=600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,20 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
2. 3 слоя рубероида на битумной мастике – 10 мм, ($\rho_0=600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,17 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
3. Цементно-песчаная стяжка – 70 мм, ($\rho_0=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,76 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
4. Теплоизоляция: Керамзитовый гравий – 200 мм, ($\rho_0=600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,17 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
5. Пароизоляция: 1 слой рубероида – 5 мм ($\rho_0=600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,17 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$);
6. Железобетонная плита – 220 мм ($\rho_0=2500 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=2,04 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$).

Сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций с учетом теплотехнической неоднородности: приведенное сопротивление теплопередаче R_0 [$\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$], ограждающих конструкций не стоит применять меньше нормируемого значения $R_{\text{рег}}$ [$\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$], определяемое в зависимости от градусо-суток места строительства D_d [$^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$]

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b \quad (1)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 4 [2]

Чтобы установить требуемую толщину слоя теплоизоляции при проектировке стен, покрытий и перекрытий, вычисляют условные сопротивления теплопередачи по формуле (2):

$$R_{0\text{усл}} = R_{\text{req}}/\gamma \quad (2)$$

где $\gamma = 0,8$ – коэффициент теплотехнических однородностей наружных ограждений, определяемых по табл. 8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий»;

Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, одного из слоев ограждающей конструкции считается по формуле (3):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих, который принимается по табл. 7 [2];

$\alpha_{\text{н}}$ – показатель теплоотдачи внешней поверхности ограждающих конструкций для условий зимнего времени.

R_k – тепловое сопротивление ограждающей конструкции $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, с попеременно расположенными однородными слоями, которое определяется, как сумма тепловых сопротивлений разных слоев ограждающей конструкции.

Тепловые сопротивления отдельных однородных слоев, определяем по формуле (4):

$$R_o = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный показатель теплопроводности материалов слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$

Получаем для стандартной кровельной конструкции:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,20}{0,17} + \frac{0,07}{0,76} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,20} + \frac{1}{23} = 1,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Проверяем условие $R_{0\text{факт}} > R_{0\text{усл}}$ $1,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \leq 4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Следовательно, типовая кровельная конструкция не удовлетворяет требованиям [2] в отношении тепловой защиты зданий.

Для исходных зданий, в качестве реконструкции, рассмотрен вариант внедрения эксплуатируемой зеленой кровли, с целью повышения существующих теплотехнических характеристик покрытия, состав которой приведен на рис. 3.

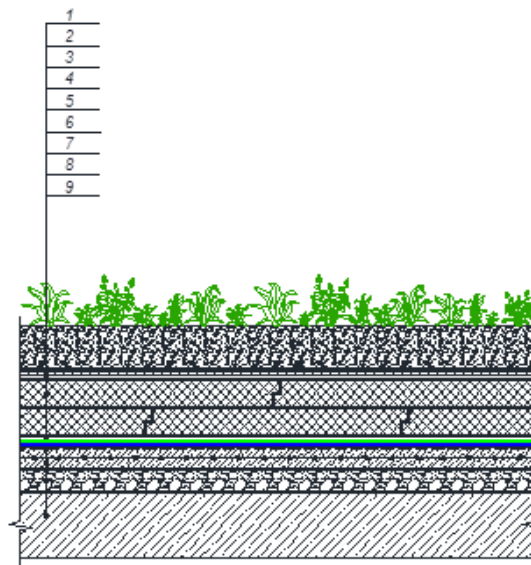


Рис. 3. Конструкция покрытия зеленой кровли

1. Растительный грунт – 250 мм ($\rho_0=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\lambda=1,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$);
2. Дренажная мембрана – 0,5 мм;
3. Геотекстиль иглопробивной термообработанный – 8 мм ($\rho_0=0,3 \text{ кг}/\text{м}^3$

4. Экструзионный пенополистиролл ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 150 мм ($\rho_0=37$ кг/м³; $\lambda=0,034$ Вт/(м²·°C));
5. Геотекстиль иглопробивной термообработанный – 8 мм ($\rho_0=0,3$ кг/м³);
6. Гидроизоляция: Техноэласт ЭПП, Техноэласт ГРИН – 8 мм ($\rho_0=3,5$ кг/м³);
7. Цементно-песчаная стяжка – 50 мм, ($\rho_0=1800$ кг/м³; $\lambda=0,76$ Вт/(м²·°C));
8. Керамзитовый гравий – 50 мм, ($\rho_0=600$ кг/м³; $\lambda=0,17$ Вт/(м²·°C));
9. Железобетонная плита – 220 мм, ($\rho_0=2500$ кг/м³; $\lambda=2,04$ Вт/(м²·°C)).

Таблица 2

Требуемые и расчетные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

№ п/п	Тип наружной ограждающей конструкции	Требуемое сопротивление теплопередаче $R_{i}^{тp}$, м ² ·°C/Вт	Расчетное сопротивление теплопередаче до реконструкции R_i , м ² ·°C/Вт	Расчетное сопротивление теплопередаче после реконструкции R_i , м ² ·°C/Вт
1	Наружные стены - R_w	1,82	3,11	3,11
2	Покрытие - R_c	4,78	1,67	5,32
3	Окна – R_F	0,47	0,55	0,55
4	Наружные двери - R_{ed}	0,76	1,1	1,1
5	Полы по грунту - R_{fl}^r	5,7*	5,7*	5,7*

*Приведенное сопротивление дано с учетом температуры в техническом подполье 15 °C за счет теплоотдачи трубопроводов систем отопления и ГВС, а также частичного заглубления в землю. [3]

Подсчет потерь тепловой энергии на отопление Q_{hl}^y , кВт·час/год, считаем по формуле (5):

$$Q_{hl}^y = 0,024 \cdot D_d \cdot \sum_i \frac{A_i}{R_i} \cdot n, \quad (5)$$

где 0,024 – коэффициент, необходимый для перевода потерь тепла через наружные ограждающие конструкции из Вт·сут в кВт·ч (1 сут. = 24ч, 1 Вт = 0,001 кВт, 1 Вт·сут. = 0,024 кВт·ч);

D_d – градусо-сутки отопительного периода, принятые для жилого дома, расположенного в городе Воронеж, равный °C·сут/год.;

A_i – площадь; i – го типа наружной ограждающей конструкции (стены, окна, покрытие и т.п.);

R_i – приведенное сопротивление теплопередаче i -ого типа наружной ограждающей конструкции.

n – коэффициент, учитывающий зависимость расположения наружной ограждающей конструкции относительно наружного воздуха, в рассматриваемой случае, принимаем n равным 1.

- годовые потери тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции жилого девятиэтажного дома до реконструкции кровли (традиционная кровельная конструкция):

$$Q_{h1}^y = 0,024 \cdot D_d \cdot \left(\frac{A_w}{R_w} + \frac{A_F}{R_F} + \frac{A_{ed}}{R_{ed}} + \frac{A_c}{R_c} + \frac{A_{fl}}{R_{fl}} \right) = 0,024 \cdot 4275 \cdot \left(\frac{10990}{3,11} + \frac{2508}{1,67} + \frac{2348,4}{0,55} + \frac{42,8}{1,1} + \frac{2281}{5,7} \right) = 999765,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

- годовые потери тепловой энергии жилого девятиэтажного дома после реконструкции кровли (технология «зеленая кровля»):

$$Q_{h2}^y = 894043,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Для здания школы проведены аналогичные расчеты и получены следующие результаты:

- годовые потери тепловой энергии до реконструкции кровли (традиционная кровельная конструкция): $Q_{h3}^y = 553239,7$ кВт·ч/год;
- годовые потери тепловой энергии после реконструкции кровли (технология «зеленая кровля»): $Q_{h4}^y = 464972,9$ кВт·ч/год.

Для более наглядного результата сведем данные в таблицу 3.

Таблица 3

Сводная таблица: годовые потери тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции за отопительный период

№ п/п	Наружные ограждающие конструкции здания	Параметр	Годовой расход тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции		
			кВт·ч/год	МДж/год	Гкал/год
1	Жилой дом с применением традиционный кровли	Q_{h1}^y	999765,2	3 599 154,7	859,6
2	Жилой дом с применением технологии «Зеленая кровля»	Q_{h2}^y	894043,1	3 218 555,2	768,7
3	Школа с применением традиционный кровли	Q_{h3}^y	553250,0	1 991 699,9	475,7
4	Школа с применением технологии «Зеленая кровля»	Q_{h4}^y	464972,9	1 673 902,4	399,8
Коэффициенты пересчета величин тепловой энергии: $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{год} = 3600 \text{ кДж}/\text{год} = 3,6 \text{ МДж}/\text{год} = 3,6 \cdot 10^6 / 4,187 \text{ ккал}/\text{год} = 3,6 \cdot 10^{-3} / 4,187 \text{ Гкал}/\text{год} = 86 \cdot 10^{-5} \text{ Гкал}/\text{год}$					

Исходя из данных, представленных в табл. 3, минимальные потери тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции соответствуют зданиям с использованием технологии крышного озеленения.

Немало важно и экономическое сопоставление затрат на отопление. Для подсчета затрат возьмем среднюю стоимость 1 Гкал для Воронежа - 1680 руб. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Годовые затраты тепловой энергии на отопление здания

№ п/п	Наружные ограждающие конструкции здания	Годовой расход тепловой энергии	Затраты тепловой энергии на отопление здания
		Гкал/год	Руб./год
1	Жилой дом с применением традиционный кровли	859,6	1 614 474,9
2	Жилой дом с применением технологии «Зеленая кровля»	768,7	1 443 749,3
3	Школа с применением традиционный кровли	475,7	893 445,5
4	Школа с применением технологии «Зеленая кровля»	399,8	750 892,4

Данные представленные в таблице 4 позволяет сделать вывод, что применение технологии «Green roof» - зеленая кровля, помимо сокращения расхода тепловой энергии, как следствие позволяет сократить экономические затраты до 15%.



Рис. 4. Экономическое сопоставление затрат на отопление в руб./год.

Из полученных результатов можно сделать вывод, применение технологии «зеленая кровля» значительно сокращает экономические расходы на отопление здания, повышает теплотехнические характеристики наружной ограждающей конструкции покрытия, а также положительно влияет на экологическую обстановку в городе.

Библиографический список

1. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. М.: НИЦ «Строительство», 2012.–156 с.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
3. Дмитриев А. Н., Ковалев И. Н., Табунщиков Ю. А., Шилкин Н. В. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2005.
4. Аверьянова О.В. Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий //Инженерно-строительный журнал. 2011. №5. С. 53-59.
5. <http://docs.cntd.ru/document/1200006825> - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. «Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований»
6. <https://gisee.ru/articles/experience/1016/> - Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. «Повышение энергетической эффективности эксплуатируемых зданий».

УДК 528

Воронежский государственный технический университет
 Студент группы М1212 факультета магистратуры
 Толмачева Д.О.
 Россия, г.Воронеж,
 тел.: +7-900-947-41-31
 e-mail: dashik_tolmacheva@mail.ru
 Доцент кафедры кадастра недвижимости,
 землеустройства и геодезии
 Живогляд А.В.
 Россия, г.Воронеж,
 тел.: +7-915-543-34-94
 e-mail: schartur@mail.ru

Voronezh State Technical University
 Student of group M1212 Faculty of Magistrates
 Tolmacheva D.O.
 Russia, Voronezh,
 tel.: +7-900-947-41-31
 e-mail: dashik_tolmacheva@mail.ru
 Professor the Department of Real Estate Cadastre, Land
 Management and Geodesy
 Zhivoglyad A.V.
 Russia, Voronezh,
 tel.: +7-915-543-34-94
 e-mail: schartur@mail.ru

Д.О. Толмачева, А.В. Живогляд

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ

Аннотация. Развитие научно-технического прогресса в области разработки геодезических средств измерений привело к появлению различных универсальных конструкций приборов. К группе таких средств измерений относится электронный тахеометр, обладающий рядом характеристик, благодаря которым спектр использования данного прибора стал очень широким. Однако необходимо обращать внимание, что сфера использования электронного прибора ограничивается достаточно узким диапазоном температур. Выполняя измерения в зимний период или в условиях низких температур, необходимо обратить внимание на рабочую температуру прибора и при выборе модели электронного тахеометра останавливаться на конструкциях, имеющих маркировку «зимний». Производителями приборов данной категории учтены недостатки обычной комплектации, что существенно влияет на качество результатов и удобство в эксплуатации.

Ключевые слова: электронный тахеометр, конструкция прибора, эксплуатация, погодные условия, температурный режим, точность измерений.

D.O. Tolmacheva, A.V. Zhivoglyad

FEATURES OF OPERATION OF ELECTRON TOTAL STATION METERS IN WINTER AND SUMMER PERIODS

Introduction. The development of scientific and technological progress in the development of geodetic measuring instruments has led to the emergence of various universal instrument designs. The group of such measuring instruments includes an electronic total station with a number of characteristics due to which the range of use of this device has become very wide. However, it is necessary to pay attention that the scope of use of an electronic device is limited to a rather narrow temperature range. When making measurements in winter or at low temperatures, it is necessary to pay attention to the operating temperature of the device and, when choosing an electronic total station model, dwell on structures marked “winter”. Manufacturers of devices in this category have taken into account the shortcomings of the usual configuration, which significantly affects the quality of the results and ease of operation.

Keywords: electronic total station, instrument design, operation, weather conditions, temperature, measurement accuracy.

Среди важных достижений научно-технического прогресса в области развития оптико-электронных геодезических приборов можно отметить разработку и совершенствование электронных тахеометров, которые на данный момент занимают лидирующие позиции в ряду геодезических средств измерений. В конструкцию данного прибора входят: светодальномер, теодолит, вычислитель и электронный регистратор данных. Наличие этих составляющих позволяет совместить в себе функции нескольких геодезических приборов

сразу при этом обеспечивается компактность размеров тахеометра. Тахеометр обладает рядом важных характеристик, позволяющих ускорить не только процесс угловых и линейных измерений, но и в автоматическом режиме использовать полученные данные для выполнения различных инженерно-технических расчетов. Переданные на персональный компьютер данные позволяют выполнять подготовку топографических планов местности за считанные минуты [5]. Кроме того использование специальных программных модулей позволяет непосредственно в полевых условиях решать ряд важных задач таких, как обратная засечка, уравнивание теодолитного хода, вычисление площадей, разбивка кривых, что является важным преимуществом в при необходимости оперативного решения производственных задач.

История создания электронного тахеометра берет начало с появления светодальномеров. Первое исследование методов светодальномерных измерений проводилось в 20-м веке, результаты которых позволили разработать конструкцию светодальномера. Практическое широкое использование светодальномеров связано с созданием в 1952 г. Э. Бергстрандтом (Швеция) первого фазового дальномера, названного геодиметром. В России создателями первого светодальномера являются В.А. Величко и В.П. Васильев, которые в 1953 г. разработали светодальномер на основе авторского свидетельства на изобретение Г.И. Трофимука, выданного в СССР в 1933 г [1].

Идея использования светодальномера одновременно с измерением углов оптическими теодолитами была впервые реализована в 1975 г. В это время был выпущен светодальномер Geodimeter 12 в виде насадки на оптический теодолит. Он не требовал предварительной калибровки, измерял расстояния до 3 км, при точном наведении на призмы издавал аудиосигнал. Следует отметить, что аудиосигнал, подтверждающий завершение измерений, был предусмотрен во всех последующих моделях дальномеров и тахеометров. Кроме того, прибор позволял измерять расстояния до движущегося отражателя (в пределах 700 м). Можно было вводить поправки в измеренные расстояния за влияние температуры и давления окружающей среды. В 1986 году в эксплуатацию поступила первая модель электронного тахеометра обладающего практически тем же функционалом, присущим современным моделям. В дальнейшем совершенствование данной конструкции было направлено на повышение точности результатов измерений и удобство использования данного прибора в работе.

За последние 10 лет из прибора, просто объединяющего в себе теодолит и дальномер, он превратился в мощный инструмент для использования в топографической съемке, кадастровой съемке, геодезическом сопровождении строительства. Такие изменения стали возможны благодаря оснащению электронных тахеометров встроенным программным обеспечением, расширенной памятью, безотражательными дальномерами. Сегодня электронный тахеометр является основой программно-аппаратного комплекса, включающего в себя помимо прибора мощное программное обеспечение для решения широкого круга прикладных задач: создание государственных геодезических и опорных сетей, разбивка и закрепление осей при строительстве, геодезический мониторинг здания и сооружений, обеспечение безопасной эксплуатации инженерных сооружений [7, 4]. На базе моторизованных моделей электронных тахеометров создаются полностью роботизированные станции, способные без участия человека по заранее заложенной программе вести непрерывный мониторинг деформаций сооружений, определяя значения осадок, крена и смещений [6].

Говоря об использовании электронного тахеометра для решения производственных задач можно отметить, что большая часть работ выполняется непрерывно в различных погодных и климатических условиях, в том числе и в зимний неблагоприятный период, а также суровых климатических условиях дальнего севера. Низкие температуры отрицательно влияют не только на организм человека, но и сказываются на работоспособности узлов и

механизмов измерительной техники. Электронная система прибора достаточно чувствительна к влиянию внешних факторов, например, низких температур, требует особо аккуратного обращения [2]. Поэтому в данной статье рассматривается вопрос особенностей эксплуатации электронных тахеометров зимой и в условиях низких температур.

С особенностями эксплуатации электронных тахеометров в условиях низких температур постоянно сталкивается производственный персонал предприятий, занимающихся геодезическими изысканиями, геодезическим обслуживанием строительства зданий и сооружений, кадастровые инженеры. Разные классы геодезических приборов по данным технической документации имеют разный уровень температурных ограничений для крайних пределов работоспособности оборудования, зависящих от особенностей устройства отдельных компонентов. Для определения слабых мест прибора при эксплуатации зимой был проведен опрос экспертов, результаты которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика эксплуатации электронных тахеометров

Модель	Технические характеристики	Выявленные недостатки
УОМЗ 3Та5Р	- СКО горизонтальных углов 5" расстояний: (5+3xDкм) мм - Пределы измерений расстояний одной призмой - 800 м с шестью призмами - 1600 м - Диапазон рабочих температур: от 20°C до +50°C	- Зимой при температуре свыше -25°C быстро разряжается аккумулятор (3 часа) летом до 7 часов; - при минусовой температуре лазерный дальномер издает скрип и с 1-го раза не берутся показания расстояний; - при переносе прибора из тепла в холод происходит запотевание оптики; - в холод жидкокристаллические чернила на дисплее медленно меняют положение, что приводит к сливанию цифр.
Sokkia SET530R*	- СКО горизонтальных углов 5" расстояний: (3+2xDкм) мм - Пределы измерений расстояний: 2700 м безотражательный режим 150 м - Диапазон рабочих температур: от -30°C до +50°C	устойчив к низким температурам до -30°C - 35°C; аккумулятор зимой держит 6ч, летом – 8ч; введение первоначальных данных затрудняет отсутствие полной цифровой клавиатуры.
Sokkia CX-105L	- СКО горизонтальных углов 5" расстояний: (3+2xDкм) мм - Пределы измерений расстояний: 5000 м безотражательный режим 500 м - Диапазон рабочих температур: от -35°C до +50°C	до -27°C техника работает на отлично; аккумулятор держит зимой – 6ч, летом – 8ч; безотражательный режим по дальности расстояний зимой и летом от черных предметов хуже работает
Topcon ES-105	- СКО горизонтальных углов 5" расстояний: (2+2xDкм) мм - Пределы измерений расстояний: 5000 м безотражательный режим 500 м - Диапазон рабочих температур: от 20°C до +50°C	до -25°C и до +40°C техника работает на отлично; аккумулятор держит зимой – 8ч, летом – 2 дня при 8ч работе в день; безотражательный режим по дальности расстояний зимой и летом от черных предметов хуже работает.

Анализируя вышеизложенные в таблице показатели можно отметить наиболее слабые элементы в конструкции электронного тахеометра, на которые оказывают негативное влияние низкие температуры:

- 1) аккумулятор электронного тахеометра (снижается показатель энергоотдачи, вследствие чего сокращается время работы без подзарядки, если предполагаются длительные измерения необходимо побеспокоится о дополнительном комплекте батарей);
- 2) жидкокристаллический дисплей (без отсутствия подогрева снижается резкость изображения, вследствие чего возникают ошибки, при считывании результатов измерений с экрана);
- 3) светодальномер (снижается дальность измерений расстояний, особенно в безотражательном режиме измерений);
- 4) оптическая система (возможно возникновение конденсата влаги, при резком изменении температурного режима).

Также необходимо отметить, что прибор категорически не рекомендуется использовать при более низкой температуре, чем написано в его паспорте. Дорогостоящие приборы в таких условиях выдадут ошибку, у части приборов перестанет работать дисплей и устройство памяти, а некоторые могут получить серьезную поломку, особенно если находятся на морозе долго [3].

Выявленные недостатки в эксплуатации тахеометров в условиях низких температур замечены также и производителями электронных измерительных средств. Поэтому ведущие специалисты этих предприятий занимаются постоянным совершенствованием приборов для того, чтобы увеличить диапазон рабочих температур и снизить негативное влияние данного фактора на качество полученных результатов. В настоящее время предлагаются специальные комплектации приборов с маркировкой «Зимний», способных выполнять измерения при температурах ниже -30°C .

Внешне мало отличимые от аналогичных моделей в обычном исполнении, зимние тахеометры обладают немного более высокой ценой, что обусловлено следующими особенностями:

Дисплеи, используемые для отображения информации, оснащаются встроенной системой автоматического подогрева либо изготавливаются из соответствующих материалов, как и элементы лазерного дальномера. Благодаря этому, отклик осуществляется также быстро, как и при положительных температурах.

Специальная конструкция механической части исключает возникновение деформаций расширения и сжатия при температурных перепадах, которые могли бы стать причиной повышения погрешности.

Использование особых сверхтекучих, незастывающих на морозе смазок обеспечивает необходимую подвижность элементов кинематической схемы при отрицательных температурах.

В виду существенного снижения емкости аккумуляторов в холодных условиях, в комплект чаще всего входят две батареи питания либо батарея повышенной емкости, а также предусматривается возможность подключения внешнего питания, например, от бортовой сети автомобиля.

GeoMax, Leica, Sokkia, Topcon, Trimble выпускают серию тахеометров способных работать при низкой температуре от -20°C до -40°C (Таблица 2). Более морозоустойчивые из них выпускает фирма Leica.

Для условия эксплуатации тахеометров в летний период производители зачастую пишут, что подходит любой тахеометр. Однако также есть максимальная температура нагрева и она составляет $+50^{\circ}\text{C}$.



Электронный тахеометр Leica TS06 RUS R500 SuperArctic 5" EGL [8]

Таблица 2

Сравнительные характеристики температурных режимов моделей электронных тахеометров

Компания	Модель	Температурный режим	
		max t°	min t°
Sokkia	iM-105L	+50 °C	-35°C
	CX-102L	+50 °C	-35°C
	iM-102L	+50 °C	-35°C
Topcon	ES-105L	+50 °C	-35°C
	OS-105L	+50 °C	-35°C
	OS-101L	+50 °C	-35°C
	ES-102L	+50 °C	-35°C
	OS-103L	+50 °C	-35°C
Leica Geosystems	TS07 R500 Arctic (3")	+50 °C	-35°C
	TS02plus R500 Arctic (7")	+50 °C	-35°C
	TS02plus R500 Arctic (5")	+50 °C	-35°C
	TS06 RUS R500 SuperArctic 5" EGL	+50 °C	-40°C
	TS07 R500 Arctic (2")	+50 °C	-35°C
	TS09plus R500 Arctic 5"	+50 °C	-35°C
	S09plus R1000 Arctic 5"	+50 °C	-35°C
	TS09 RUS R1000 SuperArctic 5"	+50 °C	-40°C
	TS10 R1000 Arctic (5"; EGL)	+50 °C	-35°C
	TS11 R1000 2" Arctic SW Viva	+50 °C	-35°C
	TS11 R500 Arctic 5" SW Viva	+50 °C	-35°C
GeoMax	Zoom 20 PRO A4 (5")	+50 °C	-20°C
	Zoom 20 PRO A4 (3")	+50 °C	-20°C
	Zoom 30 PRO A6 (5")	+50 °C	-30°C
	Zoom 30 PRO A6 (3")	+50 °C	-30°C
	Zoom 20 PRO A4 (2")	+50 °C	-20°C
	Zoom 30 PRO A6 (2")	+50 °C	-30°C
Trimble Navigation	M3 DR TA 5" W	+50 °C	-30°C
	C3 OptPl (5") Зимний	+50 °C	-30°C
	C3 (2") OP Зимний	+50 °C	-30°C
Spectra Precision	Focus 6 5" W зимний	+50 °C	-30°C

Стоимость тахеометра напрямую зависит от его технических характеристик и наличия различных опций. Поэтому прежде чем выбрать тахеометр следует точно определиться с видом работ, для которых он приобретается. И если есть не исключается вариант использования электронного прибора в условиях низких температур, то необходимо в первую очередь обратить внимание на зимние модели приборов, тем более, что стоимость их по сравнению с аналогичными моделями обычной комплектации не намного выше.

Библиографический список

1. Геодезическое инструментоведение [текст]: Учебник для вузов / Ямбаев Х.К., М.: Академический Проект, Гаудеамус, 2011. – 592 с.
2. Желтко Ч.Н. Измерения геометрии высоких стальных трехгранных сооружений [Текст] / Ч.Н. Желтко, Д.А. Гура, Г.Г. Аветисян // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2010. - №6. – С. 13-19
3. Желтко Ч.Н. Экспериментальные исследования погрешностей измерений горизонтальных углов электронными тахеометрами [текст]: / Ч.Н. Желтко, Д.А. Гура, Г.Г. Шевченко, С.Г. Бердзенишвили // Метрология. 2014. № 2. С. 17-20
4. Жуков Б.Н. Геодезический контроль сооружений и оборудования промышленных предприятий [Текст] / Б.Н. Жуков - Новосибирск: СГГА, 2003. – 356 с.
5. Трухина Н.И. Государственный мониторинг земель [Текст]: Учебное пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина, А.А. Харитонов, М.А. Жукова. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2019. – 182 с.
6. Киреева В.И. Мониторинг деформаций с помощью роботизированного тахеометра Trimble серии S [текст] / В.И. Киреева, А.А. Смирнова // Маркшейдерско-геодезическое обеспечение рационального использования, охраны недр и строительства сооружений: межвуз. сб. науч. тр. / Южно-российский государственный политехнический университет. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2013. – С. 100-106.
7. Поклад Г.Г. Геодезия [текст]: Учебное пособи для вузов // Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический проект, Гаудеамус, 2013. – 544 с.
8. Хахулина Н.Б. Логвиненко Л.Н. История создания и реконструкции городской геодезической сети на примере г.Воронежа // Студент и наука. - Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2017.- Вып. 3 - С. 134-138
9. Хахулина Н.Б. Курдюкова Ю. Создание сети постоянно действующих геодезических навигационных спутниковых базовых станций (ПДБС ГНСС) на территории Воронежской области // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2015. № 8. С. 36-40
10. <http://www.rusgeocom.ru/taheometr/leica-ts06-rus-r500-superarctic-5> [Электронный ресурс]

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 347.948

Воронежский государственный технический университет
Студент группы М502 факультета магистратуры
Погребная О.И.
Россия, г. Воронеж,
телефон: +7(915)544-75-96
e-mail: Lakurina.olga@mail.ru
Доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью
Горбанева Е.П.
Россия, г. Воронеж

Voronezh State Technical University
Student of group M502 Faculty of Magistrates
Pogrebная O.I.
Russia, Voronezh,
tel.: +7(915)544-75-96
e-mail: Lakurina.olga@mail.ru
Department of Technology, Organization of Construction, Examination and Management of the real estate
Gorbaneva E.P.
Russia, Voronezh,

О.И. Погребная, Е.П. Горбанева

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Аннотация: В рамках данной статьи проведен анализ законодательного регулирования судебно-экспертной деятельности в странах бывшего Советского Союза. Особое внимание уделяется проблемам организации, регулированию и контролю деятельности частных судебно-экспертных организаций. В результате были сделаны выводы о степени развития института частной и государственной судебной экспертизы, выявлены существенные различия в правовом регулировании их деятельности, а также в несовершенстве механизма контроля за деятельностью организаций. В ходе написания статьи возникла проблема с нехваткой надежных источников информации относительно деятельности государственных и частных судебно-экспертных организаций.

Ключевые слова: судебно-экспертная деятельность, судопроизводство, частная судебно-экспертная деятельность, государственные учреждения, эксперт.

O.I. Pogrebная, E.P. Gorbaneva

LAW REGULATION OF STATE AND PRIVATE FORENSIC EXPERTISE

Introduction: In this article was made an analysis of law regulation of forensic expert activity in countries of the former Soviet Union. The special attention is on problems of organization, regulation and control of private forensic organizations. The were made conclusions about the institute development's degree for the private and state forensic expertise. There were discovered significant differences in their law regulation and also imperfect control mechanism of those organizations activities. During this article composition has appeared a problem of the lack of reliable information sources regarding state and private forensic expertise organizations' activity.

Keywords: Forensic expert activities, jurisdiction, private forensic organization, public institution, expert.

В сложившейся социально-экономической ситуации, с непрерывным развитием рыночных отношений число проводимых судебных экспертиз не только в уголовных делах, но и в гражданских делах, а также в делах об административном правонарушении неуклонно растет. В ситуациях, для разрешения которых требуется проведение экспертизы, весьма важным аспектом является наличие специальных субъектов ее осуществления.

В теории судебной экспертизы большое значение уделено изучению субъектов судебной экспертизы. В научных кругах постоянно ведутся дискуссии по поводу трактовки данного понятия. Прежде всего, споры возникают по вопросам, касающимся состава лиц, относящихся к субъектам делопроизводства.

Так, Т.В. Аверьянова и Ю. К. Орлов имеют совершенно противоположные точки зрения. Первый автор полагает, что «субъектом всякого исследования, выступает только непосредственный исполнитель, который это исследование осуществляет, в данном случае – судебный эксперт» [1]. Второй же к числу субъектов судебной экспертизы относит и органы, назначившие проведение экспертизы, и лица, осуществляющие ее производство, и участников процесса, и даже лицо, в отношении которого эта экспертиза проводится [2].

Но в основном же авторы более склонны к «промежуточной» позиции. Очевидно одно, что имеющиеся мнения формируют круг субъектов судебно-экспертной деятельности, различающиеся друг от друга специфическими задачами конкретного исследования.

Законодательством Российской Федерации определен достаточный круг субъектов судебно-экспертной деятельности, к которому относятся государственные судебно-экспертные учреждения и государственные судебные эксперты. Статус судебных экспертов их права и обязанности закреплены в Федеральном законе "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации" от 31.05.2001 N 73-ФЗ. Отдельные виды судопроизводства так же регулируются соответствующими процессуальными кодексами Российской Федерации, которые учитывают всю специфику той или иной области.

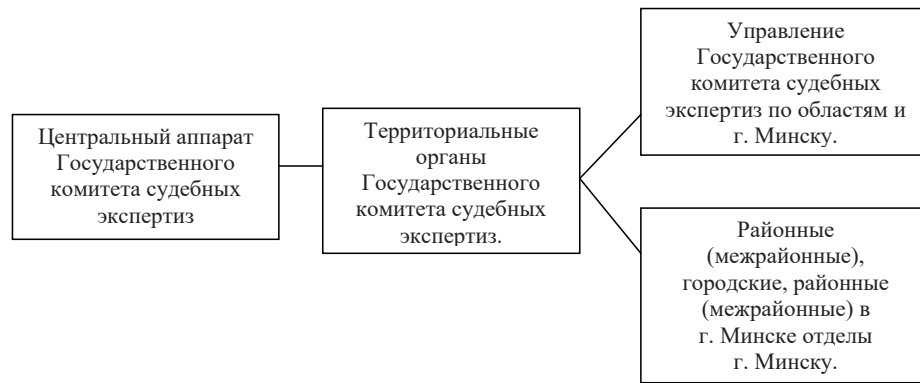
Существенный рост количества проводимых экспертиз привел к развитию частной практики организации судебно-экспертной деятельности. Это не может оставаться без внимания и требует научного исследования о правовом обеспечении их деятельности. Рассмотрим существующую на сегодняшний день практику соседних государств по организации и правовому регулированию деятельности государственных и частных организаций, проводящих судебную экспертизу.

Начать хотелось бы с первого на постсоветском пространстве закона Украины № 4038-ХІІ «О судебной экспертизе» от 25 февраля 1994. Данный закон определяет непосредственного исполнителя судебного исследования. Согласно ст. 7 Закона № 4038-ХІІ: «судебно-экспертную деятельность осуществляют государственные специализированные учреждения, а также в случаях и на условиях, определенных названным Законом, судебные эксперты, не являющиеся работниками указанных учреждений» [3]. Тот же закон не исключает возможность проведения экспертиз лицами, не являющимися работниками государственных учреждений. Но тут есть свои особенности, отраженные в отраслевом законе. Таким образом, эксперт должен соответствовать следующим требованиям:

- иметь соответствующее высшее образование;
- пройти дополнительную подготовку в учреждениях Министерства юстиции Украины;
- иметь квалификационный аттестат по соответствующей специальности.

На базе государственных структур Республики Беларусь, Указом Президента был создан Государственный комитет судебных экспертиз, главной целью которого является обеспечение условий независимости экспертной деятельности и тем самым нацеленный на повышение ее эффективности. Организационно-правовой аспект деятельности комитета, а также основные его задачи и полномочия определяет Закон «О Государственном комитете судебных экспертиз Республики Беларусь».

Общую структуру Государственного комитета Республики Беларусь отразим на рисунке.



Структура Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь

Постановлением пленума Верховного суда Республики Беларусь предусмотрено, что проведение экспертизы может быть поручено и негосударственным экспертным учреждениям, в том числе и индивидуальным предпринимателям, при наличии у них соответствующей лицензии. Кроме того, в исключительных случаях, например нехватки лицензированных специалистов, экспертиза может быть поручена «лицу, обладающему необходимыми специальными знаниями, но не имеющему необходимого специального разрешения» [4].

В Азербайджане, как и в Таджикистане, производство судебных экспертиз осуществляется только в государственных судебно-экспертных учреждениях, хотя закон не ограничивает право проведения экспертизы в «альтернативных» негосударственных учреждениях.

С целью обеспечения законности действий организаций, занимающихся судебно-экспертной деятельностью на территории Республики Казахстан был разработан и принят Закон №44-VI «О судебно-экспертной деятельности», который четко определяет правовую основу деятельности органов судебной экспертизы и судебных экспертов по организации и осуществлению экспертизы. Согласно ст. 19 закона № 44-VI «производство судебной экспертизы может быть поручено:

- «1) сотрудникам органов судебной экспертизы;
- 2) физическим лицам, занимающимся судебно-экспертной деятельностью на основании лицензии;
- 3) иным лицам в разовом порядке в случаях, предусмотренных пунктом 3 настоящей статьи.» [5].

Создание судебно-экспертных организаций, для осуществления частной практики законодательно не предусмотрено. Однако, физические лица, проводящие экспертизы, согласно ч. 3 ст. 25 закона № 44-VI в обязательном порядке должны иметь лицензию, пройти аттестацию и состоять в Палате судебных экспертов Республики Казахстан, которая в свою очередь является некоммерческой профессиональной самофинансируемой организацией. Работа палаты организована таким образом, что бы обеспечить координацию экспертов на территории каждой области, для чего создаются территориальные палаты судебных экспертов.

На сегодняшний день увеличилась потребность в создании на территории Республики частной судебно-экспертной практики. Это связано, в первую очередь, с возможностью обеспечения законных прав участников судопроизводства, проводить независимую судебную экспертизу отдельно от государственных структур, в связи с чем постепенно осуществляются мероприятия по их привлечению к производству экспертиз, а также к участию в научно-исследовательской деятельности и что не маловажно по повышению квалификации экспертов. Закон не запрещает, но и никак не регулирует такую деятельность.

В Республике Молдова в отраслевом законе №68 «О судебной экспертизе и статусе судебного эксперта» тщательно проработаны выдвигаемые требования к судебным экспертам вне зависимости от формы организации труда. Для повышения квалификации эксперт ежегодно должен проходить курсы, на которых рассматриваются вопросы законодательства судебной экспертизы и вопросы, связанные непосредственно с родом, проводимых экспертиз. А также не реже чем раз в пять лет согласно ч. 1 ст. 55 закона №68 «деятельность и достижения судебных экспертов подлежат обязательному оцениванию в целях установления степени соответствия судебных экспертов присвоенной квалификации, определения уровня их знаний и профессиональных способностей, навыков по применению ими теоретических знаний, выявления слабых и сильных сторон в их деятельности» [6]. Для определения профессионализма эксперта, за хорошие результаты его профессиональной деятельности Квалификационно-оценочной комиссией была разработана классификация судебных экспертов. Эксперту может быть присужден один из следующих классов:

- «–судебный эксперт высшей категории;
- судебный эксперт первой категории;
- судебный эксперт второй категории;
- судебный эксперт третьей категории» [6].

Частные судебные эксперты наделены правом производства судебных и внесудебных экспертиз в различных областях специальности, за некоторым исключением и могут осуществлять свою деятельность как индивидуально, так и в объединенном бюро.

В Кыргызстане и Туркменистане на законодательном уровне разрешена деятельность негосударственных судебно-экспертных организаций, деятельность которых проходит лицензирование. Но такие организации не могут проводить некоторые виды экспертиз.

В таблице представим данные правового обеспечения деятельности государственных и частных судебно-экспертных организаций государств бывшего СССР, а также сведения о количестве действующих судебных экспертах.

Правовое обеспечение деятельности судебно-экспертных организаций

	Наименование нормативного правового акта	Количество действующих судебных экспертов
Украина	Закон Украины от 25 февраля 1994 года № 4038-ХІІ «О судебной экспертизе»	Реестр аттестованных судебных экспертов Министерства юстиции Украины содержит информацию о 11 325 специалистах, имеющих разрешение на проведение конкретного вида судебной экспертизы.
Беларусь	Закон Республики Беларусь «О Государственном комитете судебных экспертиз Республики Беларусь» 293-3 от 15.07.2015 г	Список лиц, занимающихся судебно-экспертной деятельностью насчитывает более 2.5 тыс. экспертов - специалистов Государственного комитета судебных экспертиз (ГКСЭ), а также частных судебных экспертов и тех, кто проводит экспертизы в некоторых ведомствах.
Азербайджан	Закон Азербайджанской Республики от 18 ноября 1999 года №758-ІІ «О деятельности государственной судебной экспертизы»	Открытых сведений о количестве действующих судебных экспертах нет.

Продолжение таблицы

	Наименование нормативного правового акта	Количество действующих судебных экспертов
Таджикистан	Закон Республики Таджикистан от 25 июля 2005 года №102 «О государственной судебной экспертизе»	Открытых сведений о количестве действующих судебных экспертах нет.
Казахстан	Закон Республики Казахстан от 10 февраля 2017 года № 44 «О судебно-экспертной деятельности»	На основании сведений Центра судебных экспертиз Министерства юстиции на территории Республики Казахстан зарегистрировано 547 лиц, осуществляющих судебно-экспертную деятельность на основании лицензии
Молдова	Закон Республики Молдова от 14 апреля 2016 года № 68 «О судебной экспертизе и статусе судебного эксперта»	Число государственных судебных экспертов при Министерстве Юстиции – 51 . Аттестованные служащие других государственных структур - 173 . Аттестованные частные эксперты – 19 .
Кыргызстан	Закон Кыргызской Республики от 24 июня 2013 года № 100 «О судебноэкспертной деятельности»	Государственный реестр судебных экспертов Кыргызстана включает в себя 6 физических лиц и 5 юридических лиц
Туркменистан	Закон Туркменистана от 8 ноября 2014 года № 137-V «О судебноэкспертной деятельности»	Открытых сведений о количестве действующих судебных экспертах нет.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что процедура проведения судебной экспертизы на постсоветском пространстве регулируется достаточно детально: в законодательных актах регламентируется порядок назначения и проведения экспертизы, порядок назначения экспертов и формулирования вопросов для них, рассматриваются права и обязанности экспертов и т.д. Анализ также позволил выявить проблемы в части полноты и достоверности статистических данных, связанных с деятельностью судебно-экспертных организаций, а также отсутствие системы, позволяющей определить качество экспертных заключений, а также их количество, в лучшем случае можно найти только данные о количестве аттестованных (имеющих лицензию) судебных экспертов.

Библиографический список

1. Аверьянова Т.В. Судебная экспертиза. Курс общей теории. М.: Норма. 2008. С. 203
2. Орлов Ю.К. Судебная экспертиза как средство доказывания в уголовном судопроизводстве. М.: РФЦСЭ, 2005. С. 56.
3. Закон України «Про судову експертизу» Закон введено в дію з дня опублікування - 21 квітня 1994 року (згідно з Постановою Верховної Ради України від 25 лютого 1994 року N 4038а-ХІІ). [Электронный ресурс] http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T403800.html (дата обращения: 15.01.2019).
4. Закон Республики Беларусь от 15 июля 2015 г. № 293-З «О Государственном комитете судебных экспертиз Республики Беларусь». [Электронный ресурс] <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11500293> (дата обращения: 20.01.2019).
5. Закон Республики Казахстан «О судебно-экспертной деятельности» (с изменениями от 18.04.2017 г.). [Электронный ресурс] http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37215312#pos=3;-245 (дата обращения: 23.01.2019).
6. Закон Республики Молдова от 14 апреля 2016 года №68 «О судебной экспертизе и статусе судебного эксперта». [Электронный ресурс] http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=86142 (дата обращения: 23.01.2019).

Научное издание

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 1 (8)

2019

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 08.04.2019. Формат 60x84 1/8. Бумага писчая.

Усл. печ. л. 14,1. Уч.-изд. л. 12,1.

Тираж 500 экз. Заказ №

Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии ВГТУ

394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84