

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2022**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.
канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230196> (дата обращения: 23.02.2022).

3. Уткин, Д.Г. Совершенствование метода расчета прочности сжато-изогнутых железобетонных элементов с зонным армированием из стальной фибры при кратковременном динамическом нагружении : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.23.01 / Д.Г. Уткин ; Томский гос. архит.-строит. ун-т. – Томск, 2009. – 24 с. : ил.

4. Волков, С. А. Технологии и оборудование для производства арматурных изделий и конструкций : учебное пособие для вузов / С. А. Волков. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 328 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

5. Бедарев, В. В. Общая теория сцепления и анкеровки арматуры периодического профиля в бетоне : монография / В. В. Бедарев, Н. В. Бедарев, А. В. Бедарев. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2014. – 159 с. : ил.

УДК 624.012

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ

Мешкова А.И., Платонов А.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnasha@yahoo.com*

В статье представлен один из материалов, который применяется для промышленных объектов, общественных зданий и жилых домов. Их появление в нашей стране, стало революционным прорывом в массовом строительстве жилья, что привело к быстрому возведению зданий.

Ключевые слова: железобетонные панели, классификация, бетон.

Стеновые железобетонные панели - это часть конструкции стены, которая изготавливается из бетона в промышленных условиях и армируется различными видами арматуры (сетками или стержнями). Они отличаются прочностью и огнестойкостью. Железобетонные конструкции должны отвечать высоким требованиям: высокопрочности, долговечности, экологичности и теплоэффективности.

В практике существует классификация железобетонных панелей:

1) *по конструкции*. Панели делятся на сплошные и композитные. Ламинированные панели подразделяются на монолитные и с воздушными прослойками.

Панели могут быть однослойные, трех- или двухслойные:

– однослойные стеновые панели изготавливаются из однородных материалов с низкой теплопроводностью. Наружная толщина 20-40 мм. Внутренняя сторона панели покрыта декоративной окантовкой;

– двухслойные панели имеют прочную структуру и состоят из несущего и теплоизоляционного слоев. Несущий слой может быть выполнен из плотного железобетона. В то же время он выполняет пароизоляционную функцию. Второй слой, теплозащитный, расположен снаружи и залит цементным раствором;

– трехслойные стеновые панели собираются из двух железобетонных плит с изоляцией между ними. В слоях железобетона устраивают сварные арматурные каркасы.

2) *по несущей способности*. Несущие, навесные и самонесущие.

3) *по целевому использованию*. Стеновые панели используются для устройства многоэтажных домов, подвалов, подземных коммуникаций, чердаков.

При построении зданий, применяются различные характеристики видов железобетонных панелей:

1) *наружные стеновые железобетонные панели* - состоят из легкого бетона с пористым заполнителем, ячеистого бетона, тяжелого бетона с теплосберегающим слоем. Наружные стеновые панели используются при строительстве отапливаемых зданий.

2) *железобетонные панели для неотапливаемых зданий и внутренних несущих стен* - панели длиной до 6 м предназначены для строительства полностью собранных зданий и изготавливаются из тяжелых или легких бетонных смесей.

3) *перегородочные панели* - предназначены для строительства полностью собранных зданий, изготавливаются из высокопрочного бетона или гипсобетона, характеризуются высокой морозостойкостью и водостойкостью. Панельные перегородки армируются стальными проволочными сетками или стержнями из термомеханически прочных сталей At 400с и А400, предварительно обработанными специальным антикоррозийным составом.

4) *однослойные стеновые панели*.

Однослойные железобетонные стеновые изготавливаются из материалов с однородной структурой и высокой теплоизоляцией. Например, легкий ячеистый бетон. Наружные стены панелей покрываются отделочным слоем толщиной 2-4 см, внутренние стены отделываются цементной штукатуркой и различными облицовочными материалами.

5) *железобетонные стеновые панели двухслойного типа* - имеют сплошную структуру. Первый слой представляет собой несущий слой из бетона высокой плотности с предварительным армированием. Вторым слоем используется для теплоизоляции. Теплоизоляционный слой расположен снаружи и покрыт цементной штукатуркой. Несущий слой выполняет пароизоляционную функцию.

7) *Железобетонные стеновые панели с трехслойной структурой* - состоят из внешнего основного несущего элемента, к которому крепятся внутренние стеновые панели. Наиболее популярными сегодня являются трех-

слойные железобетонные стеновые панели. Многослойные панели изготавливают разных модификаций, которые состоят из двух железобетонных плит и теплоизолятора (минеральная и каменная вата, цементный фибролит, полиуретан, пеносиликат). Стеновые панели соединяются в единую конструкцию с помощью сварных стальных арматурных каркасов. Толщина стеновых панелей назначается с учетом тепловых параметров и климатических условий местности. Панели изготавливаются из бетона с прочностью на сжатие В12.5 — В15. Плиты армируются с помощью сварных сеток или объемных рам из высокопрочной стали, сталь покрывается антикоррозийным составом.

Сборные железобетонные стеновые панели производятся на заводе. Подъем, погрузка и разгрузка железобетонных панелей выполняют с помощью специальных захватных устройств или монтажных петель. Железобетонные панели доставляются на грузовиках-сортиментовозах, железнодорожных платформах. Несущие конструкции в грузовых автомобилях оснащены устройствами и предназначены для размещения двух панелей. Панели транспортируются под небольшим углом 8-10 градусов, они надежно закреплены, что предотвращает их повреждение или опрокидывание.

Железобетон пользуется спросом на строительном рынке благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам. Для этих материалов создаются различные виды монтажа, такие как:

1) *свободный монтаж* - монтаж панелей в соответствии с рисками на этажах, при использовании стоек и угловых зажимов обеспечивается устойчивое положение и временное крепление отдельных панелей.

2) *фиксированный монтаж* - устанавливаются с использованием группового оборудования и панели крепятся между собой постоянным соединением.

3) *замковой монтаж* - самофиксация - способ монтажа с использованием замковых защелок. Панели крепятся специальными штифтовыми защелками, а в верхней – замковыми защелками, для такого метода подходят панели с запирающими частями

4) *способ установки "по весу"* – начало монтажа происходит с панели, наиболее удаленной от крана, после чего устанавливают внутренние стены, а затем панели внешней стены, ближайшей к крану. После установки на место стеновую панель регулируют свободным способом вдоль нижнего основания или с помощью фиксаторов (метод блокировки). Затем проверяют вертикальное положение стеновой панели снаружи. Затем устанавливают внутренние панели. При возведении следующей внутренней стеновой панели на ее место выкладывают бетонный раствор, после выравнивания панели бетонный раствор уплотняется с обеих сторон. Навесные панели устанавливают только после возведения несущих конструкций. Предварительно определим положение сборных элементов в соответствии с проектом. Большие панели размещают и комбинируют в поперечном направлении. Самонесущие стеновые панели укладывают в нижней части фундаментных балок на слой строительного раствора. При последующих рядах панели монтируют одна поверх другой на бетонный раствор.

Стеновые железобетонные панели нашли широкое применение в строительстве.

Библиографический список

1. Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-1314-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168532> (дата обращения: 12.02.2022).

2. Анпилов, С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2019. – 574 с. – ISBN 978-5-93093-590-5. – URL: [https://www.studentlibrary.ru /book/ISBN9785930935905.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935905.html) (дата обращения: 12.02.2022).

3. Воробьев В.С. Устройство железобетонного междуэтажного перекрытия по металлическим балкам в старом корпусе / Воробьев В.С., Платонова С.В. // Инновационный конвент "Кузбасс: образование, наука, инновации". Материалы Инновационного конвента. Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области. - 2019. - С. 21-23.

4. Платонова С.В. Актуальные проблемы развития малоэтажного строительства // Социально-экономические аспекты современного развития России. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. - Пенза, 2009. - С. 87-89.

5. Платонова С.В. Моделирование системы «здание – основание» в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР с применением системы ГРУНТ / Платонова С.В., Александрова Е.А. // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью. Материалы VI Международной научно-практической конференции . - 2020. - С. 267-274.

6. Шишкин, Р.Г. Сборные железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий / Р.Г. Шишкин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Стройиздат, 1971.

УДК 500.51

КОНСОЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мешкова А.И.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

В статье представлена информация о консольных оболочках, таких как большие купола, которые были самыми сложными для проектирования и измерения, когда компьютеры еще не существовали. Исследование включало в себя два этапа: во-первых, отбор и анализ некоторых наиболее актуальных консольных оболочек и, во-вторых, сравнительный анализ их конструк-

ДРЕВЕСИНА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА <i>Канке Ю.Н.</i>	117
ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ <i>Кастырина А.И.</i>	122
РАСЧЕТ СЕГМЕНТНОЙ ФЕРМЫ <i>Копытова Е.Д.</i>	126
ЗАВОДСКИЕ МОДУЛИ ДЛЯ СБОРНЫХ ЗДАНИЙ <i>Ладутько М.Д., Прокаев Д.А.</i>	130
АДГЕЗИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ <i>Мешкова А.И., Платонов А.В.</i>	133
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ <i>Мешкова А.И., Платонов А.В.</i>	136
КОНСОЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Мешкова А.И.</i>	139
ЦВЕТ В АРХИТЕКТУРЕ <i>Митришкина А.А.</i>	145
ДИЗАЙН В АРХИТЕКТУРЕ <i>Пивоварова А.С.</i>	149
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ <i>Сагитова В.С., Платонов А.В., Прокаев Д.А.</i>	152
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Чапайкин А.С., Платонов А.В.</i>	155
ИСПЫТАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ КАК ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ <i>Тимофеева А.В.</i>	158
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ МАРКИРОВКА <i>Кузнецов С.В.</i>	162
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ И КАРКАСА БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СООРУЖЕНИЙ <i>Самусенко Э.Э., Сагитова В.С., Белозерова И.Л.</i>	167
ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ AUTODESK REVIT <i>Астрашенко В.В., Новикова К.Ю.</i>	170
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ТЕПЛА В СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ <i>Селезнева Д.Д., Баклушина И.В.</i>	175
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ <i>Исламова О.В.</i>	178
ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ <i>Креницын Р.А.</i>	181

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 26

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть V

Под общей редакцией
Технический редактор
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова
Г.А. Морина
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 08.12.2022 г.
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,21 Уч.-изд. л. 28,66 Тираж 300 экз. Заказ № 324

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ