

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ V

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 - 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент И.В. Камбалина

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017.–
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

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

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ

Денисова А.С.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк, e-mail: aleo2001@yandex.ru*

Уменьшение массы железобетонных конструкций является одной из основных тенденций в строительстве. Это позволяет уменьшить объем материала, его добычи, переработки, транспортировки и монтажа. В данной статье рассмотрен один из путей решения данной проблемы – применение тонкостенных пространственных конструкций – панелей-оболочек КЖС.

Ключевые слова: пространственные конструкции, панель-оболочка КЖС, большепролетные конструкции покрытий.

В настоящее время идет активное строительство зданий, для которых необходимость максимального использования внутреннего пространства играет решающую роль. Такая необходимость может быть обусловлена особенностями технологического процесса для производственных зданий, либо вопросом о создании комфортных условий в залах общественных зданий, где обеспечение требований акустики, изоляции от других помещений и окружающей среды имеет определяющее значение.

Существует множество вариантов большепролетных конструкций покрытия. При выборе материала для большепролетных конструкций необходимо отдавать предпочтение тому, который в конкретных условиях строительства наилучшим образом отвечает поставленной задаче.

Среди сборных железобетонных пространственных конструкций, наиболее известными являются: цилиндрические оболочки (короткие и длинные), волнистые своды-оболочки, короткие призматические складки, сферические купола, оболочки положительной гауссовой кривизны, круглые в плане висячие шатровые покрытия.

В данной статье рассмотрен один из наиболее популярных видов тонкостенных пространственных конструкций – панели-оболочки КЖС. Рабочие чертежи панели-оболочки КЖС разработаны НИИЖБ и ЭКБ ЦНИНСК Госстроя СССР. Существуют типовые серии на панели КЖС – серия 1.465.1 (для панелей размером 3×18 м) и ХТ 5-88 (для панелей размером 3×24 м). Рекомендации по расчету панели КЖС приведены в [1].

Панели-оболочки КЖС (крупноразмерные, железобетонные, сводчатые) согласно руководству, предназначаются для покрытий одно- и многоэтажных зданий различного назначения с пролетами 12, 18 и 24 м, с фонарями и без них, бескрановых, а также оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т или подвесным транспортом грузоподъемностью до

5 т. В составе покрытия панели КЖС опираются на продольные балки пролетами 6–12 м, установленные по колоннам.

Панели КЖС имеют ряд преимуществ перед другими конструкциями покрытий: они экономичны, в силу того, что имеют небольшой собственный вес при значительной перекрываемой площади, обеспечивают пространственную жесткость покрытия, исключают необходимость постановки связей по покрытию, позволяют увеличить скорость монтажа.

К недостаткам таких панелей можно отнести усложнение устройства внутренних коммуникаций в уровне покрытия, а также сложности с применением панелей КЖС из-за того, что для их изготовления необходимы габаритные стендовые установки, которыми оснащены далеко не все заводы, занимающиеся производством железобетонных изделий. Однако данная проблема решается благодаря существованию организаций, оказывающих услуги по транспортированию конструкций в любую точку России.

Конструктивное решение панелей-оболочек позволяет использовать пространственную работу конструкции. Поскольку стрела подъема панелей невелика, покрытия являются очень пологими. Средний уклон покрытия – 7...9 % при максимальной величине у ендовы 14...18 %. Все это позволяет механизировать кровельные работы и организовать надежный отвод воды с крыши. Небольшая строительная высота панелей дает возможность значительно снижать высоту стен здания. По сравнению с сегментными фермами это снижение составляет 1...1,5 м по продольным стенам и 2...2,5 м – по торцевым.

Применение панелей КЖС вместо традиционных плоскостных конструкций покрытия позволяет экономить 20...30 % стали и бетона. Вследствие укрупнения монтажных элементов сокращаются затраты на монтаже в 1,5...2 раза (при учете затрат только на элементы покрытия).

Рассмотрим конструктивные особенности данной пространственной конструкции на конкретном примере.

В составе проекта производственного корпуса завода железобетонных изделий в г. Кемерово в качестве несущих и ограждающих конструкций покрытия приняты панели-оболочки КЖС размером в плане 3×24 м. Высота панели составляет 1200 мм.

Панель КЖС представляет собой цилиндрическую пологую предварительно напряженную свод-оболочку с двумя ребрами-диафрагмами сегментного очертания (рисунок 1).

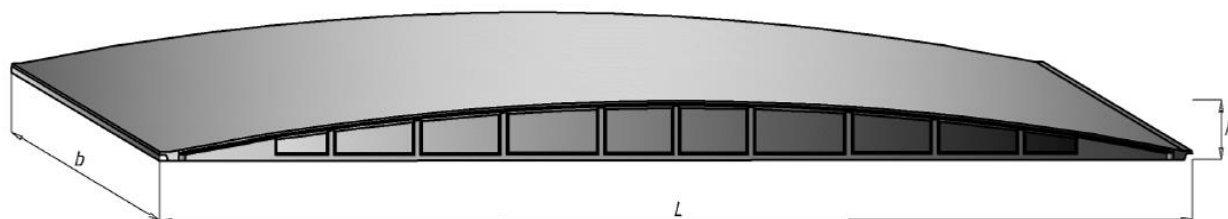


Рисунок 1 – Панель-оболочка КЖС

Расчет панели выполнен с учетом ее пространственной работы, то есть как для цилиндрического свода, работающего под нагрузкой совместно с диафрагмами. При расчете принято, что вдоль горизонтальной оси действует лишь продольное сжимающее усилие, а поперек образующей свода действуют только изгибающие моменты и поперечные силы.

Для панели КЖС принят легкий бетон класса В35. С учетом особенностей технологического процесса (в формовочном цехе происходит пропаривание железобетонных изделий, что создает агрессивные условия эксплуатации строительных конструкций), часть панелей запроектирована из жаростойкого бетона класса ВR P B35 И3.

Рабочая напрягаемая арматура класса А800 располагается в нижней утолщенной зоне диафрагм. В панели КЖС данная арматура выполняет роль затяжки. В опорных узлах предусматриваются стальные анкерные детали. Способ натяжения арматуры – электротермический. Натяжение арматуры осуществляется на упоры стенда. Оболочка армируется по расчету сварными рулонными сетками с поперечной рабочей арматурой класса А400. Диафрагмы армируют сварными каркасами из проволоки класса В500 только в приопорных зонах, а на остальной части пролета в ребрах диафрагм устанавливают стержни-подвески.

Для перевозки данного вида изделий используется специализированный транспорт – негабаритный 24-метровый панелевоз. Перевозка плит-оболочек КЖС возможна только с машиной-сопровождением.

Монтаж панелей КЖС производят гусеничным краном. Панели предварительно подают в пролет или непосредственно к моменту подъема под кран. Строповку плит осуществляют траверсой за 4 точки. После установки панели ее приваривают к закладным элементам на подстропильной балке.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение панелей КЖС позволяет уменьшить расход материалов на покрытие за счет исключения стропильных конструкций, а также за счет того, что менее нагруженные плиты работают с большим пролетом, а более нагруженные продольные конструкции – с меньшим пролетом.

Библиографический список

1. СП 52-117-2008*. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Методы расчета и конструирование (с изменениями и дополнениями).
2. Алешин Н. Д. Применение панелей-оболочек КЖС в проекте производственного корпуса ЗЖБИ в г. Кемерово / Н. Д. Алешин и др. // Эффективные строительные конструкции : теория и практика : сборник статей XII Международной научно-технической конференции. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2012. – С. 10-13.

Куртукова А.В., Акст Д.В., Чернейкин М.А. Влияние добавки тонкомолотого мартеновского шлака на физико-механические свойства керамических материалов.....	262
Зеленская Л.Р. Пенобетон – эффективный теплоизоляционный материал.....	266
Захаров А.О. Применение алгоритмов расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции»	271
Волостных А.А. Особенности проектирования здания кузнечно- штамповочного цеха в г. Новокузнецке.....	274
Губко В.П. Особенности конструктивных решений здания детского сада на 6 групп в г. Новокузнецке.....	277
Денисова А.С. Железобетонные пространственные конструкции покрытий зданий.....	280
Курлыкова Е.С. Особенности проектирования промышленного одноэтажного трехпролетного здания со светоаэрационными фонарями.....	283
Леонов В.А. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений жилого дома со встроено-пристроенным блоком в г.Новокузнецке.....	286
Маметьев В.О. Исследование напряженно-деформированного состояния монолитного перекрытия административно- гостиничного комплекса в г.Новосибирске.....	289
Мусохранов А.С. Архитектурно-конструктивное решение административного здания в г.Новокузнецке.....	291
Поправка И.А. Обследование и реконструкция несущих конструкций здания газоочистки 1-ой серии Иркутского алюминиевого завода в г. Шелехов.....	294
Кочарин Л.Л. Условия для проектирования торгово-развлекательных центров.....	297

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть V

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

Выпуск 21

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 21.11.2017 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 593

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ