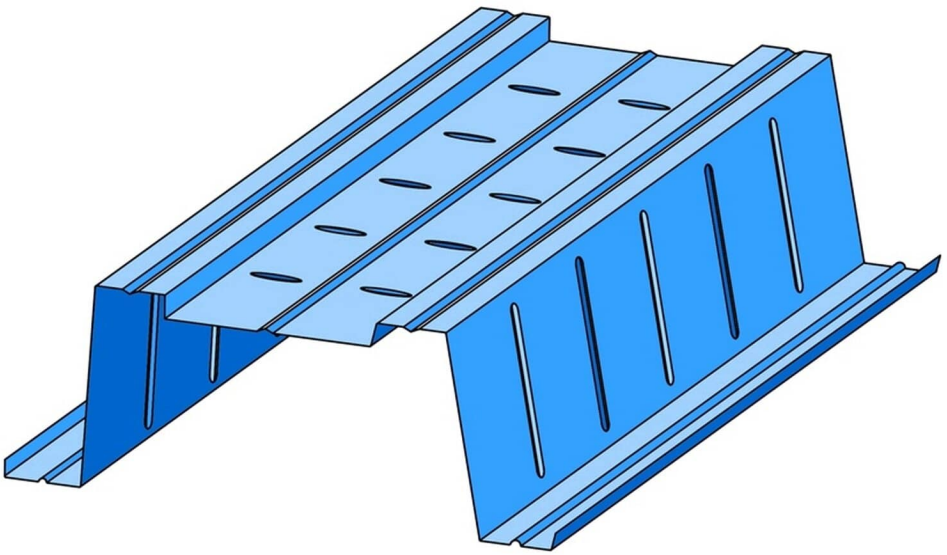
Опытно-конструкторские научные исследования

Электронный сборник статей

Выпуск 2



Тольятти 2022

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ИНСТИТУТ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Электронный сборник статей

Выпуск 2

Под редакцией академика РААСН
В.В. Петрова

Тольятти
Издательство ИССТЭ
2022

УДК 624 : 691
ББК 38
Э 40

Р е ц е н з е н т :
СЕЛЯЕВ Владимир Павлович *– академик РААСН,*
Заслуженный деятель науки РФ и РМ,
доктор технический наук, профессор,
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

Э 40 **Опытно-конструкторские научные исследования** : электронный сборник статей / под ред. академика РААСН В.В. Петрова. – Тольятти: Издательство ИССТЭ, 2022. – Вып. 2. – 35 с.

В сборнике представлены материалы по современным опытно-конструкторским и научным исследованиям в области строительства, на которые получены патенты Российской Федерации, удостоверяющие новизну, исключительное право, авторство и приоритет изобретений в соответствии с действующим законодательством РФ.

Предназначен для строителей и архитекторов, ученых, профессорско-преподавательского состава, студентов строительных и иных технических наук и специальностей, для всех тех, кто не равнодушен к развитию строительного комплекса страны, инновационному возрождению и процветанию нашей страны.

УДК 624 : 691
ББК 38

© АНО «Институт судебной строительно-технической экспертизы, 2022
© Оформление. Издательство ИССТЭ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

НЕСЪЁМНАЯ ТОНКОСТЕННАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОПАЛУБКА
РИМШИН Владимир Иванович..... 4

ОПАЛУБОЧНЫЕ СИСТЕМЫ
КЕРЖЕНЦЕВ Олег Борисович 8

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ПРОФИЛЕГИБОЧНАЯ ЛИНИЯ
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич 11

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
КЕРЖЕНЦЕВ Олег Борисович 15

СУХИЕ ФАСАДЫ
ГАЙНУЛЛИН Марат Мансурович..... 19

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ФИБРОБЕТОН
КРЕТОВ Дмитрий Александрович..... 22

МОНОЛИТНОЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ
МУРАШКИН Василий Геннадьевич 27

ИННОВАЦИОННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
СЕЛЯЕВ Павел Владимирович..... 31

Обзорная статья
УДК 624 : 691
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_4

НЕСЪЁМНАЯ ТОНКОСТЕННАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОПАЛУБКА

© Автор 2022
SPIN: 9629-5322
AuthorID: 420903
ORCID 0000-0003-0209-7726

РИМШИН Владимир Иванович
член-корреспондент РААСН,
Заслуженный строитель РФ,
доктор технических наук, профессор
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ),
(Россия, Москва, e-mail: v.rimshin@niisf.ru)

Аннотация*. Технической задачей предлагаемого инновационного решения является повышение производительности выполнения работ, сокращение трудоемкости работ на строительной площадке, снижение расхода бетонной смеси при обеспечении заданной несущей способности при возведении монолитных стен.*

Ключевые слова*: строительство; строительные материалы; опалубка; конструктивное решение; патент*

Инновационные исследования относятся к области строительства, а именно к способам возведения стен здания с помощью несъемной опалубки, и может быть использовано при проектировании и возведении сталежелезобетонных монолитных стен объектов капитального строительства.

Технический результат: повышение производительности выполнения работ, сокращение трудоемкости, снижение расхода бетонной смеси при обеспечении требуемой несущей способности при возведении сталежелезобетонных монолитных стен.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом техническом решении сначала устанавливают на основании вертикальные диафрагмы и закрепляют их к основанию в проектном положении, к вертикальным диафрагмам затем прикрепляют поочередно внешние и внутренние опалубочные панели, причем вертикальную диафрагму выполняют в виде пространственной фермы из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля, в элементах которой выполняют отверстия для размещения дополнительной несущей арматуры, а внешнюю и внутреннюю опалубочные панели выполняют из универсальных модульных элементов, каждый универсальный модульный элемент выполняют в поперечном сечении в виде незамкнутой трапеции, малое основание которой представляет собой основание-полку, а большее основание трапеции выполняют незамкнутым с

отбортовками, причем собирают внешнюю и внутреннюю опалубочные панели симметричными относительно друг друга, для чего универсальные модульные элементы малыми основаниями-полками размещают навстречу друг к другу, а большими основаниями наружу.

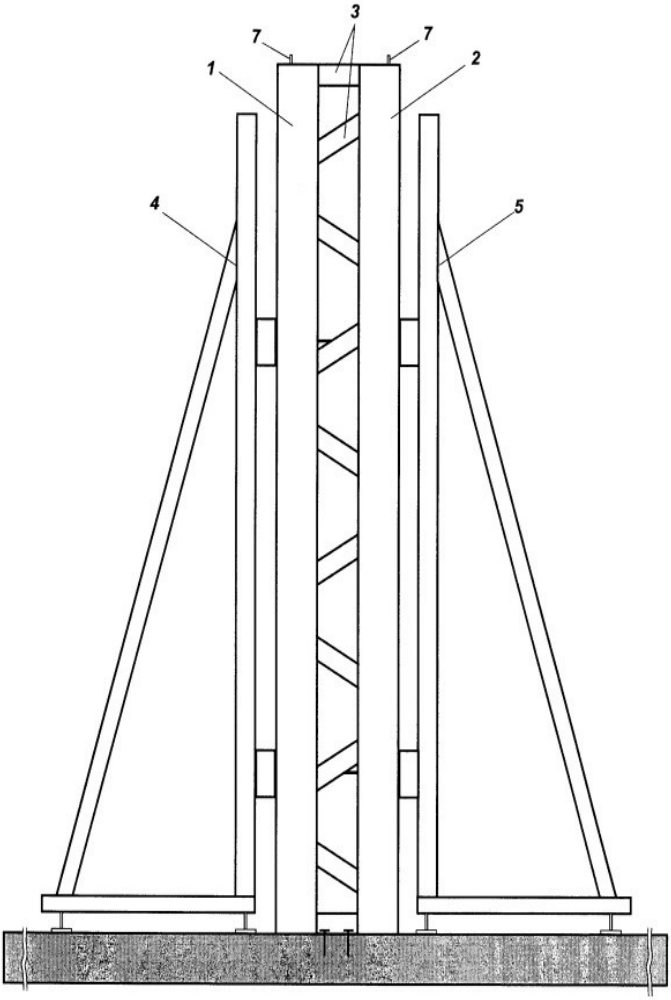


Рисунок 1. Схема размещения вертикальной диафрагмы и опалубочных панелей при возведении стен (вид сбоку) [1-2]:
1 – внешняя опалубочная панель; 2 – внутренняя опалубочная панель;
3 – вертикальная диафрагма; 4 и 5 – временные вертикальные стойки;
7 – дополнительная несущая арматура

Исследованное и предлагаемое техническое решение и рисунки 1 и 2 являются частью изобретения, на которое получен патент Российской Федерации [3], удостоверяющий новизну, исключительное право, авторство и приоритет изобретения в соответствии с действующим законодательством РФ.

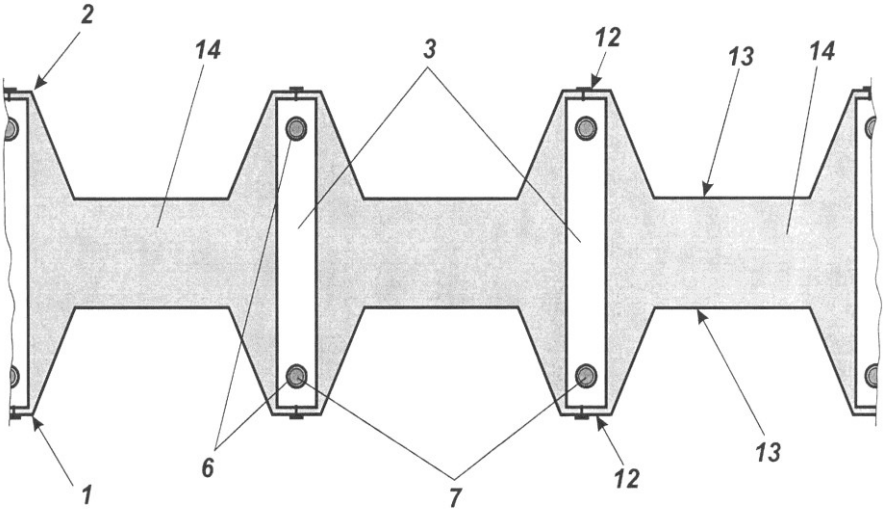


Рисунок 2. Фрагмент возведенной монолитной стены (вид сверху):
1 – внешняя опалубочная панель; 2 – внутренняя опалубочная панель;
3 – вертикальная диафрагма; 6 – отверстия для размещения дополнительной несущей арматуры (7); 12 – малое основание-полка;
13 – большое основание с отбортовками; 14 – бетонная смесь

Практическая реализация предлагаемой в настоящем обзоре инновационной технологии возведения монолитной сталежелезобетонной стены обеспечит по результатам её внедрения:

– снижение расхода бетонной смеси при сохранении ее заданной несущей способности;

– снижение веса здания, повышение несущей способности конструкции сталежелезобетонной стены;

– сокращение трудоемкости опалубочных работ;

– снижение материалоемкости и себестоимости здания и сооружения;

– улучшение герметичности и гидроизоляционных свойств возводимой сталежелезобетонной монолитной стены.

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 147740 U1 Российская Федерация, МПК E04G 9/00. Несъёмная стеновая опалубка : № 2014128124/03 : заявл. 08.07.2014

: опубл. 20.11.2014 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN VHRRBD.

2. Несъемная опалубка для возведения монолитных сталежелезобетонных стен / С. М. Анпилов, В. И. Римшин, В. А. Ерышев [и др.] // Опытно-конструкторские научные исследования : Сборник статей / под ред.В.П. Селяева ; Институт судебной строительно-технической экспертизы. – Тольятти : Автономная Некоммерческая Организация "Институт судебной строительно-технической экспертизы", 2021. – С. 7-9. – DOI 10.51608/9785604461662_7. – EDN XZNLDO.

3. Патент № 2563858 C1 Российская Федерация, МПК E04B 2/84. Способ возведения монолитных стен в несъёмной опалубке : № 2014121030/03 : заявл. 23.05.2014 : опубл. 20.09.2015 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, Н. Г. Барцева [и др.]. – EDN ZFKOUX.

Обзорная статья
УДК 624 : 691
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_8

ОПАЛУБОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

© Автор 2022
ORCID 0000-0003-3555-6298

КЕРЖЕНЦЕВ Олег Борисович
кандидат технических наук, доцент
Тольяттинский государственный университет
(Россия, Тольятти, e-mail: okerzencev@gmail.com)

***Аннотация**. Вариант монолитного домостроения в нашей стране распространён: для возведения монолитных конструкций требуются эффективные опалубочные системы, применение которых зависит от специфики изготавливаемых конструкций и их отдельных элементов. При формовке как несущих стен, колонн и ограждающих перегородок, так и конструкций перекрытий и покрытий наиболее оптимально использование щитовой опалубки, и как вариант, изготовленных с применением балочных систем.*
К балочным системам относятся опалубки, например, изготовленные из комплекта двутавровых балок, ригеля, вертикальных телескопических стоек и крепежных элементов. Используются балки и для опалубок вертикальных, в том числе с их помощью осуществляется заливка колонн и стен. Использование указанных комплексов обусловлено удобством при монтаже, за счет сравнительно небольшого веса балки, размерной вариативности, долговечности основных элементов и прочих факторов.

***Ключевые слова:** опалубка, опалубочные системы, монолитные строительные конструкции; строительные материалы, патент*

Техническое решение [1] относится к области строительства и может быть использовано в конструкции опалубки при бетонировании перекрытий, стен и колонн зданий и сооружений из монолитного железобетона.

Технической задачей полезной модели является создание надёжной балки опалубки, используемой для бетонирования монолитных перекрытий стен и колонн, простой по конструкции и обеспечивающей необходимую несущую способность.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении балка выполнена в виде двутавра, верхнее и нижнее основания которого выполнены из

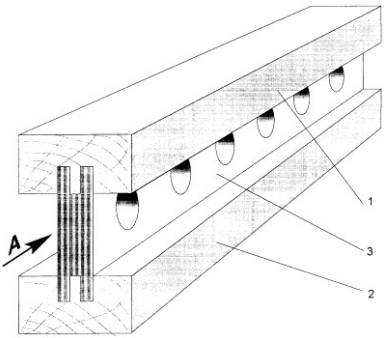


Рисунок 1. Общий вид балки в аксонометрии [1]:
1 – верхнее основание;
2 – нижнее основание;
3 – соединительный элемент

бруса, а соединяющий элемент соединён с верхним и нижним основаниями в «шин, каждый зуб и (или) каждая впадина которого равна не менее 0,1 высоты балки, причём толщина соединяющего элемента равна не менее 0,125 высоты балки, а ширина и толщина бруса каждого основания равна не менее, соответственно, 0,3 и 0,25 высоты балки.

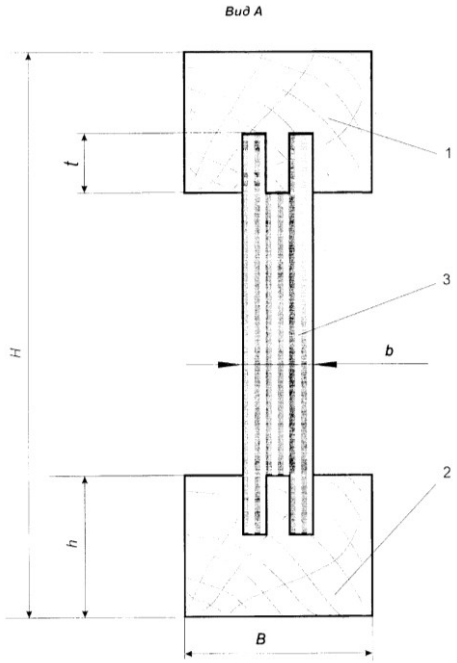


Рисунок 2. Вид А на рис. 1 [1]: 1 – верхнее основание; 2 – нижнее основание; 3 – соединительный элемент

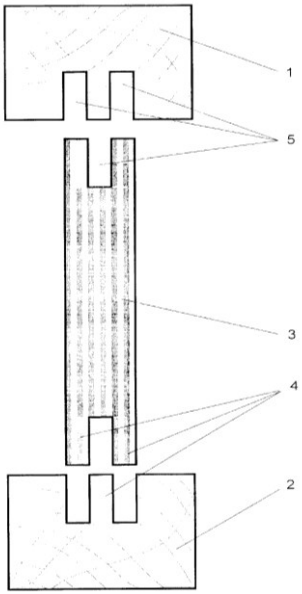


Рисунок 3. Основания и соединяющий элемент в разъёмном положении [1]: 1 – верхнее основание; 2 – нижнее основание; 3 – соединительный элемент; 4 – зуб; 5 – впадина

Кроме того, верхнее и нижнее основания выполнены, например, из сибирской сосны, или ели, а соединяющий элемент выполнен, например, из многослойной фанеры.

При таких значениях параметров балки обеспечиваются оптимальные условия работы балки в составе опалубки. Для обеспечения вышеназванных условий важное значение имеет материал, выбранный для оснований 1 и 2 в качестве бруса. Это сибирская сосна или ель наиболее стойкие и надёжные в условиях бетонных работ, а соединяющий элемент – например, из многослойной фанеры [2, с. 16].

Благодаря использованию предложенной конструкции балки с указанными значениями параметров, она обладает повышенной надёжностью и

необходимой несущей способностью, имеет несложную конструкцию и технологична в изготовлении.

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 19072 U1 Российская Федерация, МПК E04G 11/50. Балка опалубки : № 2001102853/20 : заявл. 02.02.2001 : опубл. 10.08.2001 / С. М. Анпилов. – EDN DNPTNH.

2. Римшин, В. И. Патентный обзор научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок Анпилова С.М. в период 1999-2001 годов / В. И. Римшин // Эксперт: теория и практика. – 2019. – № 3(3). – С. 13-18. – DOI 10.24411/2686-7818-2019-00002. – EDN CAXOOV.

Обзорная статья
УДК 691.7 : 347.771
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_11

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ПРОФИЛЕГИБОЧНАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

© Автор 2022
SPIN: 2492-7355
AuthorID: 625302

ЕРЫШЕВ Валерий Алексеевич
доктор технических наук, профессор
кафедры «Промышленное и гражданское строительство»,
советник РААСН
Тольяттинский государственный университет
(Россия, Тольятти, e-mail: gsx@tltsu.ru)

Аннотация. *Рассмотрены результаты исследовательской работы по практическому внедрению высокотехнологичных технологий в строительной отрасли России, относящиеся к обработке металлов давлением, которые могут быть использованы для изготовления легкого металлического профиля из рулонного, в том числе оцинкованного материала.*

Ключевые слова: *строительная отрасль; гнутый профиль; ЛСТК; профилегибочный станок, многоклетьевой профилегибочный стан; патент; легкие металлические строительные конструкции; строительные материалы, строительное оборудование, патент*

Общепризнанно, что ЛСТК дают большую экономию металла при производстве изделий для строительных конструкций, при этом снижается общий вес каркаса здания, значительно сокращаются трудозатраты при сборке конструкций и монтаже объекта [1].

Техническим заданием по созданию многоклетьевого профилегибочного стана (патент RU 156248 U1 [2]) изначально было создание менее материалоемкого устройства для изготовления усиленного высокополочного профиля с использованием несложных конструктивных решений, позволяющих быструю настройку и наладку механизмов профилировочных клетей, расширяя тем самым эксплуатационные возможности линии для выпуска профильных листов разного вида из рулонного материала с высотой полочки более 1/3 ширины готового профиля (рис. 1-3).

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении многоклетьевой профилегибочный стан снабжен приемно-правильно-подающим устройством и дополнительным отрезным устройством, каждое из отрезных устройств выполнено в виде гильотины, в начальной профилировочной клети многоклетьевого профилегибочного стана размещен узел накатки ребер жесткости и пробивки отверстий под саморезы, а каждая

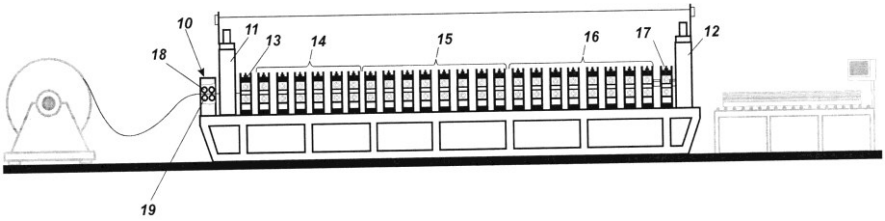


Рисунок 1. Многоклетьевой профилегибочный стан изготовления профиля (общий вид) [3, с. 56]:

10 - приемно-правильно-подающее устройство, 11 – дополнительное отрезное устройство, 12- основное отрезное устройство, 13 - начальная клеть с узлом накатки ребер жесткости, пробивки отверстий под саморезы и формирования загиба кромок полочек профиля, 14 - группа клетей поэтапного профилирования основания профиля, 15 - группа клетей поэтапного загиба боковин профиля, 16 - группа клетей поэтапного загиба полочек, 17 - клеть калибрующая, 18 и 19 – пара валков

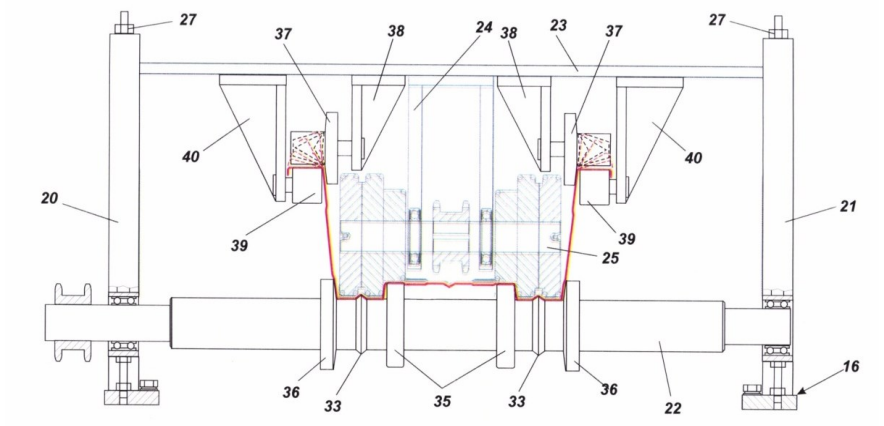


Рисунок 2. Фрагмент многоклетьевого профилегибочного стана изготовления профиля [2]:

16 - группа клетей поэтапного загиба полочек, 20 и 21 – боковые стойки, 22 – приводной вал, 23 – верхняя стяжка, 24 - опора для установки в ней центрального вала,25 – центральный вал, 27 – винты вертикальной регулировки, 33 – кольцевые выступы, 35 - опорно-калибровочные ролики, 36 и 37 – сменные профилирующие ролики, 38 и 40 – кронштейны, 39 – опорные ролики

профилировочная клеть выполнена в виде двух боковых стоек, нижнего приводного вала, опорные концы которого размещены в боковых стойках, и верхней стяжки, которая размещена параллельно нижнему приводному валу и закреплена на боковых стойках, в центре каждой профилировочной клети по оси симметрии на верхней стяжке жестко закреплена опора, кроме начальной профилировочной клети, для установки в ней центрального вала с постоянным комплектом профилирующих роликов, причем последняя

профилировочная клеть выполнена в виде калибрующей клети, которая предназначена для контроля прямолинейности изготовляемого профиля и правки его при необходимости, дополнительное отрезное устройство установлено в начале многоклетьевого профилегибочного стана, а основное отрезное устройство установлено в конце многоклетьевого профилегибочного стана после калибрующей клети.

Кроме того, верхняя стяжка закреплена на боковых стойках с возможностью вертикальной регулировки.

Дополнительное отрезное устройство установлено после приемно-правильно-подающего устройства и предназначено для отрезки начальной части первой и конечной части последней заготовки профиля заданной длины по командам с компьютерного пульта управления, а основное отрезное устройство установлено после калибрующей клети профилегибочного стана и предназначено для отрезки готового профиля заданной длины по командам с компьютерного пульта управления.

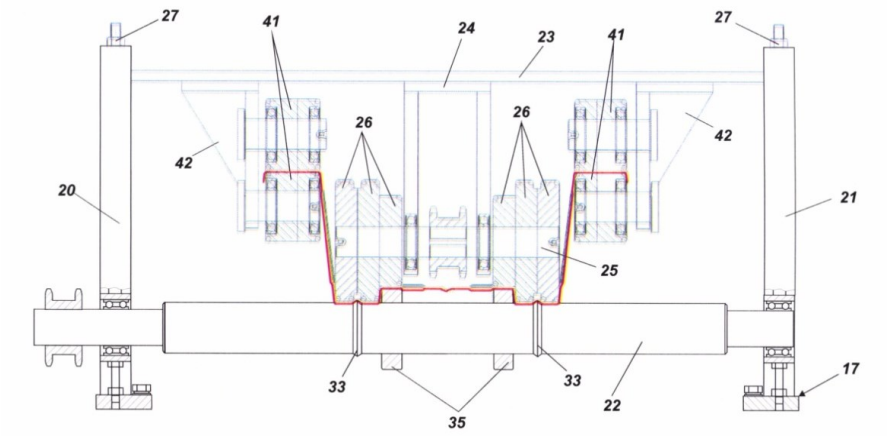


Рисунок 3. Фрагмент многоклетьевого профилегибочного стана изготовления профиля [2]:
17 - клеть калибрующая, 20 и 21 – боковые стойки, 22 – приводной вал, 23 – верхняя стяжка, 24 - опора для установки в ней центрального вала, 25 – центральный вал, 26 - постоянный комплект профилирующих роликов, 27 – винты вертикальной регулировки, 33 – кольцевые выступы, 35 - опорно-калибровочные ролики, 41 – калибрующие ролики, 42 – кронштейны

Узел накатки ребер жесткости и пробивки отверстий под саморезы начальной профилировочной клети выполнен с двумя валами, которые размещены друг над другом, на поверхности нижнего вала выполнены углубления по форме ребер жесткости и глухие отверстия, а на поверхности верхнего вала размещены продольные выступы по форме ребер жесткости и установлены с возможностью сопряжения с углублениями на нижнем валу, а

также на поверхности верхнего вала размещены шипы в виде пробойников и установлены с возможностью сопряжения с глухими отверстиями на нижнем валу, причем нижний и верхний валы узла накатки ребер жесткости и пробивки отверстий под саморезы выполнены приводными и с возможностью загиба кромок полочек профиля.

Технический результат от использования автоматического профилегибочного стана, внедренного в реальный сектор строительной отрасли страны, заключается в расширении технологических возможностей, в снижении металлоемкости конструкции стана и в упрощении его обслуживания, благодаря использованию оптимальных конструкторских решений, например, кронштейнов со сменными профилирующими роликами, позволившими отказаться от использования в профилегибочном стане тяжелых и металлоемких валов на полную ширину стана.

Готовый профиль, изготовляемый из рулонного материала, подаётся на стол приема готовой продукции, где происходит его накопление.

Внедрение рассмотренных инновационных импортозамещающих продукции и технических решений позволили создать многоклетьевой профилегибочный стан (патент RU 156248 U1 [2]) холодного изготовления профиля с широкими эксплуатационными возможностями без переналадки механизмов профилировочных клетей, сократить материалоемкость каждой клети и линии в целом.

Библиографический список

1. Ерышев, В. А. Профилегибочные машины: обзор патентов / В. А. Ерышев // Эксперт: теория и практика. – 2021. – № 6(15). – С. 57-64. – DOI 10.51608/26867818_2021_6_57. – EDN IEELGE.

2. Патент на полезную модель № 156248 U1 Российская Федерация, МПК B21D 5/08. Многоклетьевой профилегибочный стан : № 2015107766/02 : заявл. 05.03.2015 : опубл. 10.11.2015 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN WEXUNG.

3. Применение нормативно-технических документов при проектировании и строительстве зданий и сооружений с использованием ЛСТК и настила армирующего "БИЗОН" / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, Г. В. Мурашкин, А. Н. Сорочайкин. – Тольятти : Автономная Некоммерческая Организация "Институт судебной строительно-технической экспертизы", 2021. – 82 с. – DOI 10.51608/1206572708. – EDN YOVHXL.

Обзорная статья
УДК 624 : 691
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения; 2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_15

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

© Автор 2022
ORCID 0000-0003-3555-6298

КЕРЖЕНЦЕВ Олег Борисович
кандидат технических наук, доцент
Тольяттинский государственный университет
(Россия, Тольятти, e-mail: okerzencev@gmail.com)

Аннотация. *Рассмотрен патент в области строительства, который может быть использован в сооружениях опорных конструкций безбалочных сборных железобетонных перекрытий в котором повышение несущей способности узла соединения плиты перекрытия с колонной, не требующего больших затрат при производстве работ, является технической задачей.*
Предлагаемое стыковое соединение безбалочного железобетонного перекрытия с колонной обладает высокой надежностью сопряжения колонны с плитой перекрытия, не требует больших материальных затрат при производстве работ и отвечает всем современным требованиям.

Ключевые слова: *патент; строительная отрасль; строительные конструкции; монолитное строительство; монолитные конструкции; безбалочные сборные железобетонные перекрытия*

Инновационное техническое решение [1] относится к области строительства и может быть использовано в сооружениях опорных конструкций безбалочных сборных железобетонных перекрытий.

Технической задачей изобретения является повышение несущей способности узла соединения плиты перекрытия с колонной, не требующего больших затрат при производстве работ.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом техническом решении напротив каждой грани колонны симметрично относительно осей колонны, на арматурном каркасе нижней и верхней сетки плиты перекрытия жестко закреплены пластины в направлении от колонны к плите перекрытия, пластины выполнены длиной не менее 2h+2a, где h – толщина плиты перекрытия, а – толщина защитного слоя бетона колонны, и установлены на ребро, причем один конец каждой пластины выполнен прямоугольной формы и установлен за гранью колонны на расстоянии не менее 2а, а другой имеет скос под углом 45 градусов, расположенный перпендикулярно к боковой поверхности призмы продавливания плиты, каждая пластина размещена между верхней и нижней сетками арматурного каркаса плиты перекрытия и жестко соединена со стержнями продольной арматуры верхней

и нижней сетки арматурного каркаса плиты перекрытия, причем каждая пластина имеет отверстия для пропуска арматуры поперечного направления.

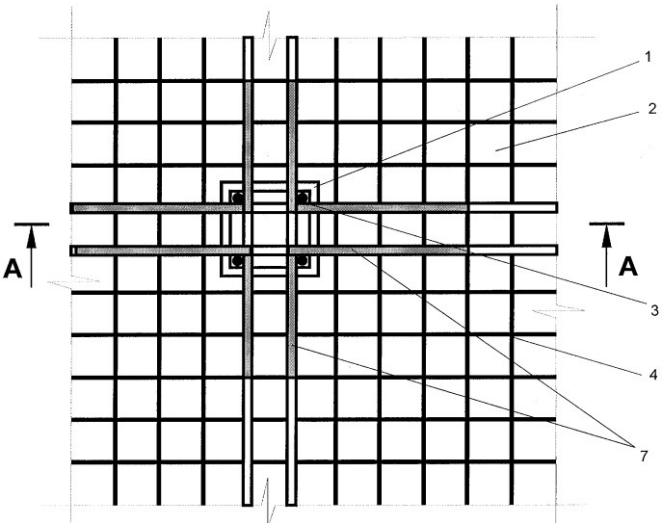


Рисунок 1. Соединение колонны с плитой перекрытия
с использованием пластин (вид в плане) [1]:
1 – колонна перекрытия; 2 – плита перекрытия; 3 – арматурный каркас колонны;
4 – арматурный каркас плиты перекрытия; 7 – пластины

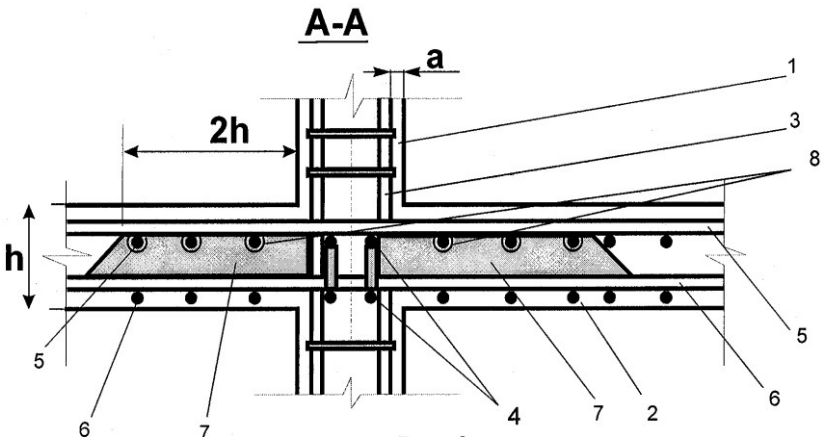


Рисунок 2. Сечение А-А на рис. 1 [1]:
1 – колонна перекрытия; 2 – плита перекрытия; 3 – арматурный каркас колонны;
4 – арматурный каркас плиты перекрытия; 5 – верхняя сетка; 6 – нижняя сетка;
7 – пластины; 8 – отверстия для пропуска арматуры

Кроме того, напротив каждой грани колонны на арматурном каркасе колонны жестко установлены попарно под углом 90 градусов друг к другу V-образные анкера, причем в местах сгиба каждая пара анкеров соединена поперечной арматурой, длина которой определяется из зависимости L=b-2d, где b – сторона колонны, d – диаметр поперечной арматуры.

V-образные анкера выполнены с крюками, которые загнуты в сторону арматурного каркаса колонны. Каждый V-образный анкер направлен вершиной вверх, расстояние между "усами" равно 3,4h, а горизонтальный "вылет" каждого "уса" за арматурный каркас колонны равен не менее 2h.

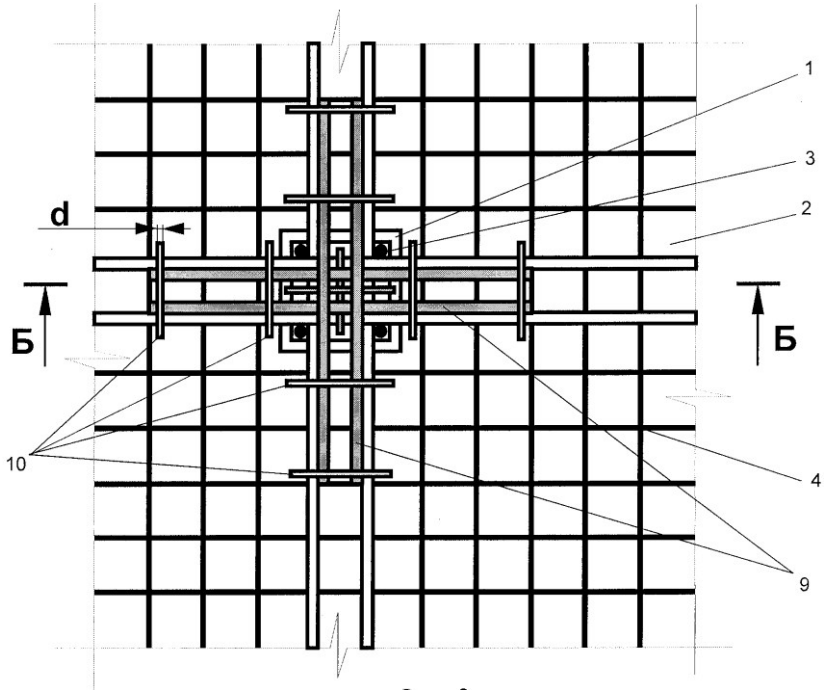


Рисунок 3. Соединение колонны с плитой перекрытия с использованием V-образных анкеров с прямыми "усами" (вид в плане) [1]:
1 – колонна перекрытия; 2 – плита перекрытия; 3 –арматурный каркас колонны; 4 – арматурный каркас плиты перекрытия; 9 – V-образные анкера; 10 – поперечная арматура

Предлагаемое стыковое соединение безбалочного железобетонного перекрытия с колонной обладает высокой надежностью сопряжения колонны с плитой перекрытия, не требует больших материальных затрат при производстве работ.

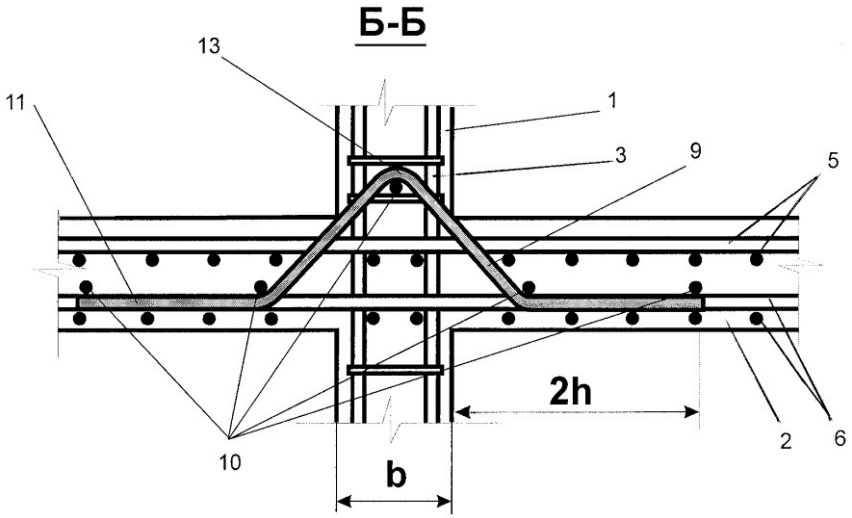


Рисунок 4. Сечение Б-Б на рис. 3 [1]:
1 – колонна перекрытия; 2 – плита перекрытия; 3 – арматурный каркас колонны; 5 – верхняя сетка; 6 – нижняя сетка; 10 – поперечная арматура; 11 – прямой ус анкера; 13 – вершина анкера.

Результаты проведенных исследований и натурных испытаний, подтвердили верное направление выбора вариантов устранения основных недостатков при применении монолитного безбалочного каркаса на объектах строительства. Что подтверждено широким применением предложенного стыка колонны и монолитной плиты перекрытия, армированной металлическими вставками в практике проектирования и возведения объектов в строительной отрасли [2].

Библиографический список

1. Патент № 2194825 C2 Российская Федерация, МПК E04B 5/43. Стыковое соединение безбалочного железобетонного перекрытия с колонной (варианты) : № 2000126438/03 : заявл. 20.10.2000 : опубл. 20.12.2002 / С. М. Анпилов, Г. В. Мурашкин. – EDN RCNTHI.

2. Анпилов, С. М. Основные недостатки применения монолитного безбалочного каркаса при возведении объектов и варианты их решения / С. М. Анпилов // Эксперт: теория и практика. – 2020. – № 1(4). – С. 15-21. – DOI 10.24411/2686-7818-2020-10002. – EDN YUHYUF.

Обзорная статья
УДК 624 : 691
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_19

СУХИЕ ФАСАДЫ

© Автор 2022
ГАЙНУЛЛИН Марат Мансурович
SPIN: 8570-4546
кандидат технических наук, доцент
AuthorID: 962886
Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева, Военный инженерно-технический университет (Россия, Санкт-Петербург)

Аннотация. *Рассматриваемая полезная модель относится к области строительства - конструкции навесных фасадов - и может применяться при возведении стен каркасных зданий.*
В предложенном патенте предложены элементы конструкции каркасного здания, повышающие эстетические свойства наружной стены при значительном сокращении трудовые затраты при монтаже наружных стен независимо от климатических условий и времени года производства работ, а так же улучшающие уровень комфортности и надежности с применением современных материалов и конструкций.
Технический результат от использования предлагаемого решения заключается в повышении комфортности путем снижения уровня шума при ветреной погоде от центральной незакрепленной части сайдинга.

Ключевые слова: *строительные материалы; сухой фасад; фасад; строительные конструкции; патент; полезная модель; сайдинг*

Полезная модель [1] относится к области строительства, а именно к конструкциям облицовок фасадов стен, в частности к конструкциям навесных фасадов, и может найти применение при возведении стен каркасных зданий.

Технической задачей предлагаемого изобретения является создание не только элементов конструкции каркасного здания, повышающих эстетические свойства наружной стены, сокращающих трудовые затраты при монтаже наружных стен независимо от климатических условий и времени года производства работ, но и повышение комфортности, надежности и создание выразительного архитектурного облика здания с применением современных материалов и конструкций.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении смежные участки верхний и нижний замкового соединения сайдинга в местах сопряжения выполнены с двойным перегибом на 180 градусов с образованием дополнительных ребер жесткости с отгибом на высоту головки крепежного элемента на верхнем смежном участке замкового соединения сайдинга, во внутренней полости которого размещен утеплитель, при этом

пространство стыка выполнено в виде потайной ниши и заполнено утеплителем.

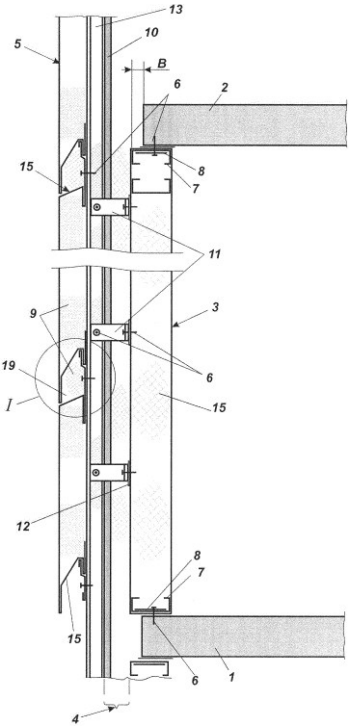


Рисунок 1. Структура фасадной системы здания на фрагменте вертикального разреза здания [2]:
1 и 2 – плиты перекрытия;
3 – внутренний слой; 4 – фасадный слой;
5 – облицовочный слой; 6 – элемент крепления; 7 – горизонтальный пояс;
8 – пластины усиления; 9 – утеплитель;
10 – плита; 11 – установочные кронштейны; 12 – теплоизоляционная подложка; 13 – лаги; 15 – ребра жесткости; 19 – потайная ниша

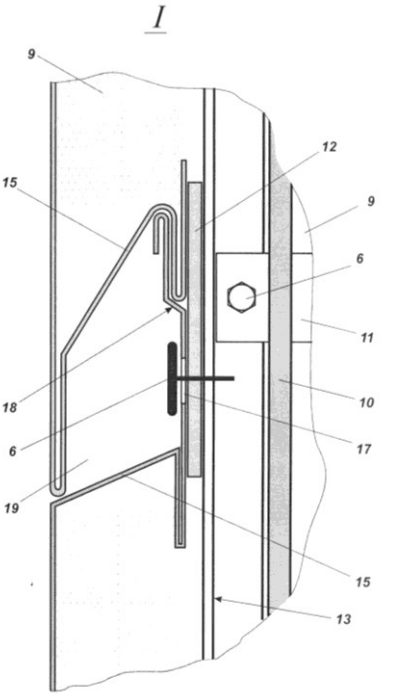


Рисунок 2. Узел I на рис. 1, стыковое замковое соединение сайдинга [1]:
6 – элемент крепления; 9 – утеплитель;
10 – плита; 11 – установочные кронштейны; 12 – теплоизоляционная подложка; 13 – лаги; 15 – ребра жесткости; 17 – перфорация;
18 – дополнительные ребра жесткости;
19 – потайная ниша

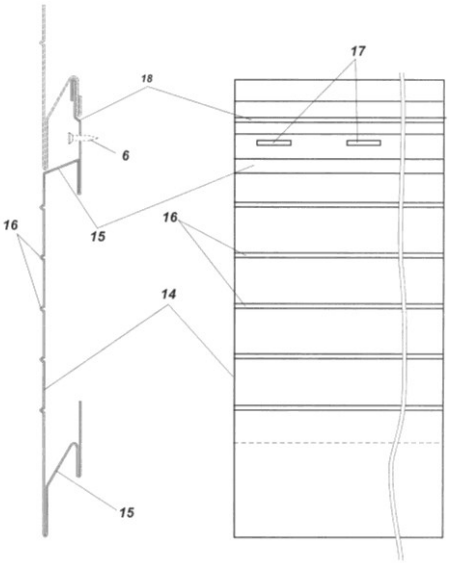


Рисунок 3. Элементы сайдинга [1]:
6 – элемент крепления; 14 – сайдинг; 15 – ребра жесткости; 17 – перфорация; 18 – дополнительные ребра жесткости

Технический результат от использования предлагаемого решения заключается в повышении комфортности путем снижения уровня шума при ветреной погоде от центральной незакрепленной части сайдинга.

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 160424 U1 Российская Федерация, МПК E04F 13/12. Сайдинг : № 2015139764/03 : заявл. 18.09.2015 : опубл. 20.03.2016 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN FCMIRY.

2. Фасадные системы / С. М. Анпилов, В. И. Римшин, В. А. Ерышев [и др.] // Опытно-конструкторские научные исследования : Сборник статей / под ред.В.П. Селяева ; Институт судебной строительно-технической экспертизы. – Тольятти : Автономная Некоммерческая Организация "Институт судебной строительно-технической экспертизы", 2021. – С. 4-6. – DOI 10.51608/9785604461662_4. – EDN JACCUY.

Обзорная статья
УДК 691 : 347.77
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_22

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ФИБРОБЕТОН

© Автор 2022
SPIN: 9213-4861
AuthorID: 800708
ORCID: 0000-0001-8517-5958
ResearcherID: AAQ-9234-2021
Scopus ID: 57362508700

КРЕТОВ Дмитрий Александрович
кандидат технических наук
Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара, e-mail: kretdima@rambler.ru)

Аннотация. *Рассмотрена технология производства железобетонных изделий методом твердения бетона под давлением при изготовлении железобетонных изделий и конструкций из высокопрочного фибробетона.*
Цель работы – рассмотрение инновационных технологий, повышающих технико-экономические характеристики выпускаемых изделий, обеспечивающих их высокое качество и экономию ресурсов, снижение трудоемкости и сокращающие сроки изготовления железобетонных конструкций.

Ключевые слова*: строительная отрасль; патент; фибра; фибробетон; строительные материалы, пресс-форма; железобетонные изделия*

Современный период развития строительной отрасли повысил уровень требований к строительным материалам и конструкциям, в первую очередь к бетонам, фибробетонам и бетонам, твердеющим под давлением. Усложнение условий эксплуатации зданий и сооружений требует не только повышения прочности бетона на сжатие – важны высокие значения ударной вязкости, трещиностойкости, деформационных свойств наряду с контролем качества материалов и конструкций.

Достижение указанных требований способствует облегчению технологии производства, экономии ресурсов, уменьшению себестоимости строительства, долговечности объектов капитального строительства, в том числе при последующей эксплуатации.

Рассматриваемое решение относится к производству железобетонных изделий методом твердения бетона под давлением и может использоваться в области дорожно-мостового и аэродромного строительства, при производстве железобетонных изделий и конструкций из высокопрочного фибробетона под давлением, например: мостовые покрытия, берегозащитные полосы, шпалы, фундаменты, тоннели, каркасы конструкций, монолитные сооружения, взлетно-посадочные полосы, тротуары, тротуарная и дорожная плитка, бордюрный материал, каналы для водоотвода и др.

Технической задачей рассматриваемого изобретения [1] является создание технологического процесса, позволяющего улучшить технические характеристики изделий, снизить расход арматуры, уменьшить не только стоимость, но и сократить трудоемкость и сроки выполнения работ.

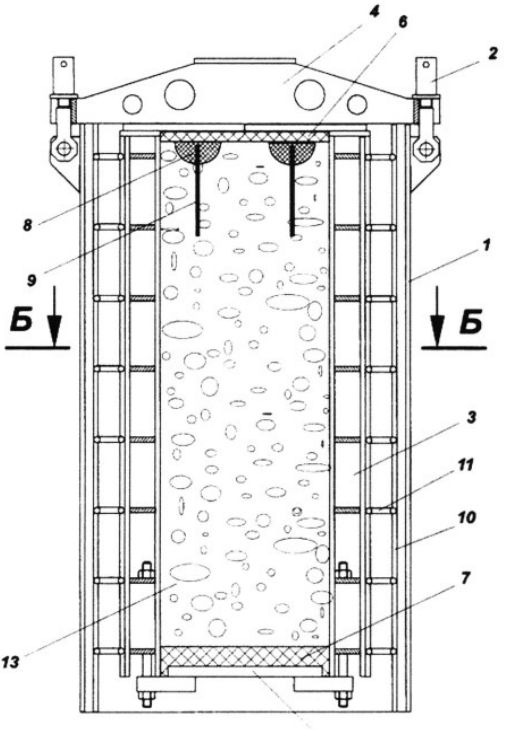


Рисунок 1. Общий вид, вертикальный разрез, пресс-форма после ее заполнения и приложения давления [1]:
1 - силовая рама, 2- откидные болты, 3- подвижная опалубка, 4 - крышка, 5 – днище, 6 - верхнее резиновое уплотнение, 7 - нижнее резиновое уплотнение, 8 - упругие полусферы, 9 - монтажные элементы, 10 - парные рейки, 11 - распорки, 13 – полость для фибробетона

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении бетонную смесь для изготовления изделий перед укладкой ее в пресс-форму наполняют волокнами фибры металлическими или неметаллическими, посредством чего получают фибробетон, уложенную в пресс-форму бетонную смесь выдерживают в ней под давлением не менее 2,5 МПа до набора распалубочной прочности, но не менее 240 мин, а твердеющую бетонную смесь прогревают до температуры не более 80°С за счет подачи теплоносителя вовнутрь полости пресс-формы, причем температура теплоносителя для

прогрева формуемых изделий не должна превышать 95°С, а скорость повышения температуры не должна превышать 35°С в час.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в улучшении эксплуатационных характеристик изделий, а именно: благодаря применению в бетонной смеси волокон фибры и соблюдению технологического процесса твердения фибробетона под давлением и температурного режима до 30% повысилась прочность, возросла стойкость к физическим нагрузкам, минимизировалось образование усадочных трещин.

Конструктивное решение предлагаемой пресс-формы позволяет создавать объемное обжатие бетонной смеси в результате поступательного движения подвижной опалубки относительно силовой рамы с увеличением доли бокового обжатия в конце прессования при применении поворачивающихся распорок. Соотношение бокового обжатия и продольного усилия регламентируется заранее путем установки определенного наклона распорок [2].

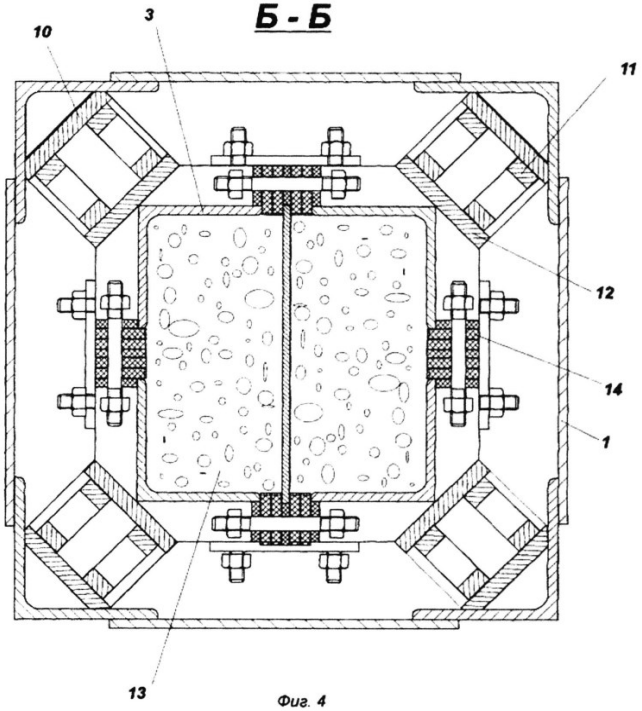


Рисунок 2. Фигура 4: горизонтальный разрез Б-Б на рисунке 1, пресс-форма после ее заполнения и приложения давления [5]:

1 - силовая рама, 3- подвижная опалубка, 10 - парные рейки, 11 - распорки, 12 –рейки, 13 – полость для фибробетона, 14 - эластичные вкладыши

В отличие от известных решений, где создание бокового усилия на смесь обеспечивается или с помощью гидравлической камеры, или с помощью клинового эффекта, конструктивное решение предлагаемой оснастки более экономично, технологично и улучшает качество изделия.

Исследователи, изучающие данное направление в строительных материалах, отмечают:

– «важнейшая проблема фибробетона и фиброжелезобетона выражается в создании равномерного (агрегированного) разделения волокон по объему или длине элемента» [3];

– фибробетон, «несмотря на высокую себестоимость, за счет высоких физико – механических свойств довольно популярен и очень часто применяется в строительстве для заливки фундаментов промышленных зданий под оборудование. Долговечность материала компенсирует высокую стоимость данного фибробетона» [4];

– « … при сравнении уровней трещиностойкости железобетонных конструкций и конструкций из фибробетона, преимущество по указанному параметру принадлежит последним», т.к. «дисперсное армирование фибробетона. способствует более равномерному распределению усилий внутри массива конструкции» [5];

- «фибробетон способен испытывать наибольшие деформации при нагрузке ввиду того, что при помощи рецептурных и технологических факторов меняются его свойства и как следствие характер разрушения – становится более вязким» [6].

Считаем, что рассматриваемое решение (оформленное патентом РФ) остается интересным для дальнейших исследований и найдет свое применение в практическом обороте, как удобный и практичный механизм для объектов строительства, т.к. позволяет улучшить технологические возможности и эксплуатационные характеристики изделий при значительном снижении их себестоимости, за счет уменьшения объемов расходования арматуры, трудозатрат и сроков выполнения работ.

Библиографический список

1. Патент № 2641363 C1 Российская Федерация, МПК B28B 3/00, B28B 11/24, C04B 40/00. Способ изготовления изделий под давлением из высокопрочного фибробетона : № 2016139834 : заявл. 10.10.2016 : опубл. 17.01.2018 / С. М. Анпилов, Г. В. Мурашкин, В. Г. Мурашкин. – EDN HHJZGG.

2. Ерофеев, В. Т. Обзор патентов по изготовлению изделий под давлением из высокопрочного фибробетона / В. Т. Ерофеев, Д. А. Кретов // Эксперт: теория и практика. – 2022. – № 2(17). – С. 32-35. – DOI 10.51608/26867818_2022_2_32. – EDN MWPZDB.

3. Маилян, Л. Р. Конвейерная технология фибробетона с агрегированным распределением фибр и его конструктивные свойства / Л. Р. Маилян, А. Л. Маилян,

Э. С. Айвазян // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3(26). – С. 28. – EDN RZEGAR.

4. Боровков, А. В. Технико - экономическое сравнение эффективности применения фибробетона на основе фибры различного происхождения / А. В. Боровков, С. В. Овчинникова // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 11(71). – С. 259-270. – EDN JFGVDG.

5. Николенко, С. Д. Изгибные прочностные характеристики фибробетонных конструкций / С. Д. Николенко, С. А. Сазонова, А. В. Звягинцева // Химия, физика и механика материалов. – 2021. – № 4(31). – С. 77-93. – EDN QUAMBR.

6. Анализ прочностных и деформативных характеристик облегчённых и тяжелых бетонов, армированных базальтовой фиброй / А. А. Чернильник, Д. М. Ельшаева, Н. А. Доценко [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – № 5. – EDN GNOTVK.

Обзорная статья
УДК 691.7 : 347.771
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_27

МОНОЛИТНОЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ

© Автор 2022
МУРАШКИН Василий Геннадьевич
SPIN: 5368-0925
AuthorID: 133005
главный редактор электронного научно-практического журнала «Эксперт: теория и практика»,
кандидат технических наук, доцент
АНО «Институт судебной строительно-технической экспертизы»
(Россия, Тольятти, e-mail: murvag@mail.ru)

Аннотация. *Рассматриваемое изобретение относится к области строительства - перекрытия зданий и сооружений, в частности к монолитным кессонным перекрытиям и потолкам, рекомендовано к использованию в конструкциях несъемной опалубки в гражданском и промышленном строительстве.*
Применение рассмотренного технического решения даст возможность создать более легкую и экономичную несъемную опалубку для возведения монолитного перекрытия без снижения его прочности, надежности и несущей способности за счет использования арматурного каркаса в виде пространственной фермы, изготовленного из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля с сокращением трудозатрат при ее установке.

Ключевые слова: *строительная отрасль, патент; строительные конструкции, строительные материалы; сталежелезобетон*; *монолитное перекрытие; опалубка; ЛСТК*

Изобретение [1] относится к области строительства, а именно к перекрытиям зданий и сооружений, в частности к монолитным кессонным перекрытиям и потолкам, и может быть использовано в конструкции несъемной опалубки в гражданском и промышленном строительстве.

Основное назначение данного технического решения заключается в создании монолитного перекрытия с повышенными теплозвукоизоляционными свойствами при простоте изготовления и определенной несущей способности. А использование в качестве укрепляющей арматуры арматурного каркаса усиливает прочность монолитного перекрытия, но значительно утяжеляет конструкцию и повышает его стоимость.

Технической задачей изобретения является создание несъемной опалубки позволяющей сократить трудозатраты при ее установке для возведения монолитного перекрытия объекта заданной несущей способности и надежности за счет использования арматурного каркаса перекрытия в виде пространственной фермы, изготовленной из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении профилированный настил выполнен сборным из универсальных модульных элементов, а каждый арматурный каркас выполнен в виде пространственной фермы.

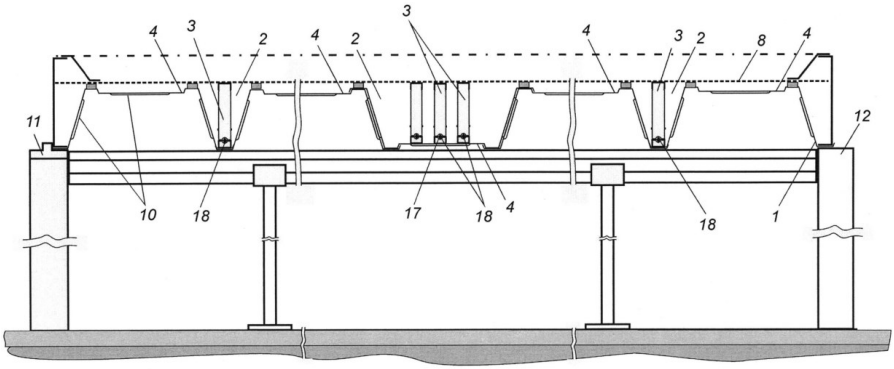


Рисунок 1. Несъемная опалубка монолитного перекрытия, собранная из универсальных модульных элементов и с арматурным каркасом, выполненным в виде пространственной фермы из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля:
1 – панель; 2 – кессонообразователи; 3 – пространственная ферма; 4 – профиль универсального модульного элемента; 10 – продольные канавки жесткости; 11 – ригель; 12 – стена; 17 – отверстия; 18 – дополнительная арматура

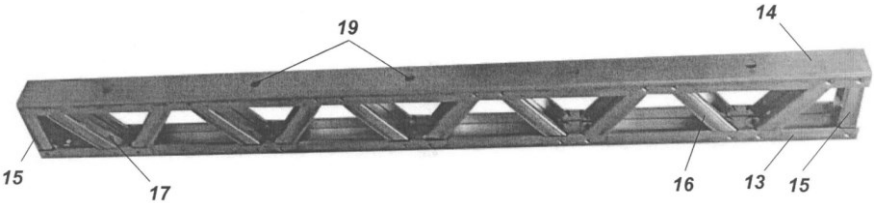


Рисунок 2. Пространственная ферма, вид спереди сверху, в сборе:
13 – нижний пояс; 14 – верхний пояс; 15 – соединительные стойки;
16 – соединительные раскосы; 17 – отверстия для дополнительной арматуры;
19 –отверстия для пропуска бетона

Кроме того, универсальный модульный элемент выполнен в поперечном сечении в виде незамкнутой трапеции с малым основанием-полкой и представляет собой кессонообразователь для размещения арматурного каркаса и заполнения бетоном, а нижнее большее основание трапеции профиля универсального модульного элемента выполнено незамкнутым и состоит из отбортовок, а на плоскости основания-полки выполнены выступы, ширина «a» выступа равна наименьшей ширине «b» отбортовки, а высота выступа «h» равна не менее величины защитного слоя бетона арматурной

сетки, высота «Н» универсального модульного элемента или высота незамкнутой трапеции равна не менее 1/30 пролета монолитной конструкции, а кессонообразователи размещены с шагом не более пяти высот универсального модульного элемента [1].

Применение модульных элементов несъемной опалубки позволяет осуществлять производство строительных конструкций с различными планировочными решениями. Изготовление модульных элементов несъемной опалубки не требует значительной материально-технической базы. Небольшой вес элементов дает возможность их устанавливать без грузоподъемных механизмов. Установка готовых модулей позволяет сократить время при монтаже опалубки и снизить себестоимость работ.

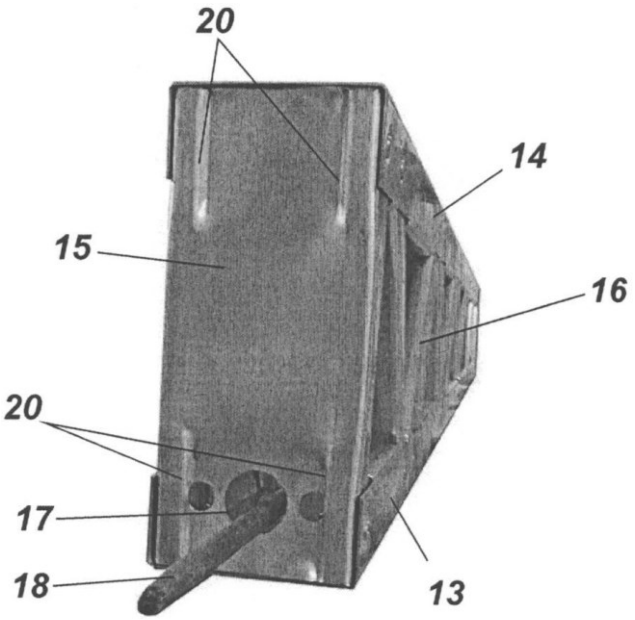


Рисунок 3. Пространственная ферма, вид сбоку с установленной дополнительной арматурой, в сборе:
13 – нижний пояс; 14 – верхний пояс; 15 – соединительные стойки;
16 – соединительные раскосы; 17 – отверстия для дополнительной арматуры;
18 – дополнительная арматура; 20 – сужения

В указанных расчетах необходимо учитывать, что «бетон – сложный многокомпонентный и неоднородный материал, имеющий гораздо больше дефектов структуры по сравнению с металлами» [2, с. 8].

В заявленном изобретении пространственная ферма арматурного каркаса выполнена сборной из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля. Такая конструкция гораздо легче известного арматур-

ного каркаса, но также прочна и надежна и также обеспечивает заданную несущую способность монолитного перекрытия.

Использование предлагаемого технического решения позволило создать более легкую и экономичную несъемную опалубку для возведения монолитного перекрытия без снижения его прочности, надежности и несущей способности за счет использования арматурного каркаса в виде пространственной фермы, изготовленного из легких стальных тонкостенных конструкций С-образного профиля. Кроме того, применение заявленной несъемной опалубки позволяет сократить трудозатраты при ее установке.

Библиографический список

1. Патент № 2561127 C1 Российская Федерация, МПК E04G 11/40, E04B 5/40. Несъемная опалубка монолитного перекрытия : № 2014111706/03 : заявл. 26.03.2014 : опубл. 20.08.2015 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. С. Анпилов [и др.]. – EDN ZFJZED.

2. Мурашкин, В. Г. "Стандартный" и "нестандартный" бетон: моделирование деформаций / В. Г. Мурашкин, Г. В. Мурашкин // Эксперт: теория и практика. – 2019. – № 3(3). – С. 7-12. – DOI 10.24411/2686-7818-2019-00001. – EDN TCLNYV.

Обзорная статья
УДК 624 : 691
ГРНТИ: 67.09 Строительство и архитектура
ВАК: 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;
2.1.5. Строительные материалы и изделия
doi:10.51608/1966672022_31

ИННОВАЦИОННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

© Автор 2022
SPIN: 7034-9735
AuthorID: 653988

СЕЛЯЕВ Павел Владимирович
кандидат технических наук
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, Саранск, e-mail: ntorm80@mail.ru)

Аннотация. *Рассматривается патентное предложение, основанное на практике из реального сектора хозяйственной деятельности, направленное на возведение инновационных энергоэффективных и экологичных объектов капитального строительства, которые рекомендуется использовать при разработке проектов и последующей застройке, в том числе территорий пригородных и сельских поселений для постоянного жительства, а также рекреационных территорий для круглогодичного семейного отдыха граждан.*
Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнической эффективности конструкции наружных стен, выполненными энергосберегающими, и эффективности покрытия, сохраняющем тепло внутри здания, а здание, построенное «сухим» способом, становится энергоэффективным.

Ключевые слова: *строительная отрасль; патент; энергоэффективное здание; экологичное здание; инновационное строительство, строительные конструкции; строительные материалы*

Большинство стран при проектировании и строительстве уделяют пристальное внимание на реализацию проектов с энергоэффективными и экологичными зданиями и сооружениями, при возведении которых применяются передовые энергосберегающие материалы и технологии, новейшие системы инженерного обеспечения дома [см. 1].

Рассматриваемый патент [2] относится к области архитектуры и строительства, а именно, к конструкциям элементов зданий, и может быть использован при разработке проектов и последующей застройке территорий пригородных и сельских систем расселения постоянного жительства, а также рекреационных территорий круглогодичного отдыха.

При создании энергоэффективного здания необходимо решить техническую проблему – разумный синтез использования проверенных материалов в данном регионе и новых, перспективных; применение устоявшихся

способов строительства и новых, основанных на научных разработках и экспериментальных исследованиях.

Поставленная техническая проблема решается тем, что в предлагаемом решении возводят фундамент, на возведенный фундамент монтируют основание, после этого возводят многослойные несущие наружные стены, состоящие из несущих элементов каркаса и содержащие облицовочные фасадные и отделочные внутренние слои, выполняют в несущих наружных стенах оконные проемы и дверные проемы, монтируют покрытие здания, где используют настил силовой, каждую наружную стену выполняют, по меньшей мере, из двух каркасов легкой стальной конструкции, которые размещают на расчетном расстоянии друг от друга и скрепляют между собой соединительными элементами, причем внутренний несущий каркас размещают в «теплой» зоне, а наружный ограждающий каркас размещают в «холодной» зоне, между каждым каркасом наружной стены и каждым соединительным элементом устанавливают термовкладыш.

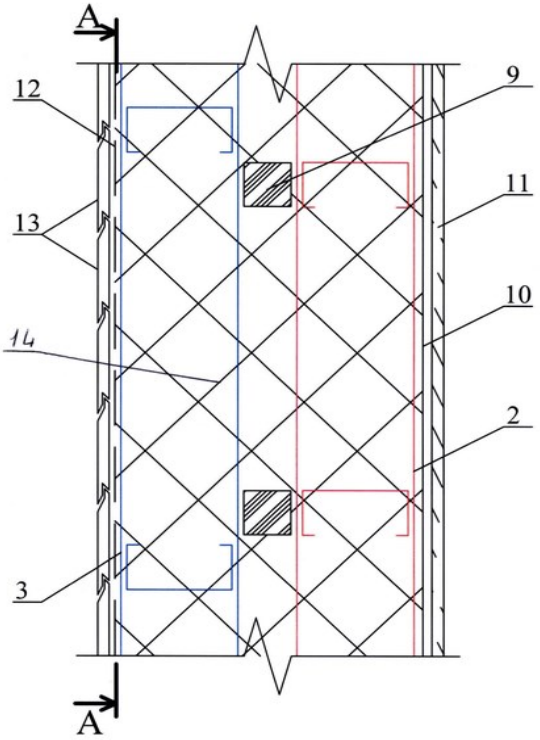


Рисунок 1. Фрагмент сечения наружной стены здания, вид сверху [2]:
2 и 3 – каркасы легкой стальной конструкции, 9 – термовкладыши,
10 – пароизоляция, 11 - листовые отделочные материалы, 12 - ветрозащитная изоляция, 13 – элементы навесного фасада, 14 - «сухой» утеплитель

На внутреннюю поверхность несущего каркаса устанавливается пароизоляция и листовые отделочные материалы, а на наружную поверхность наружного ограждающего каркаса – ветрозащитная изоляция и элементы навесного фасада (пространство между пароизоляцией и ветрозащитной изоляцией заполняется «сухим» утеплителем).

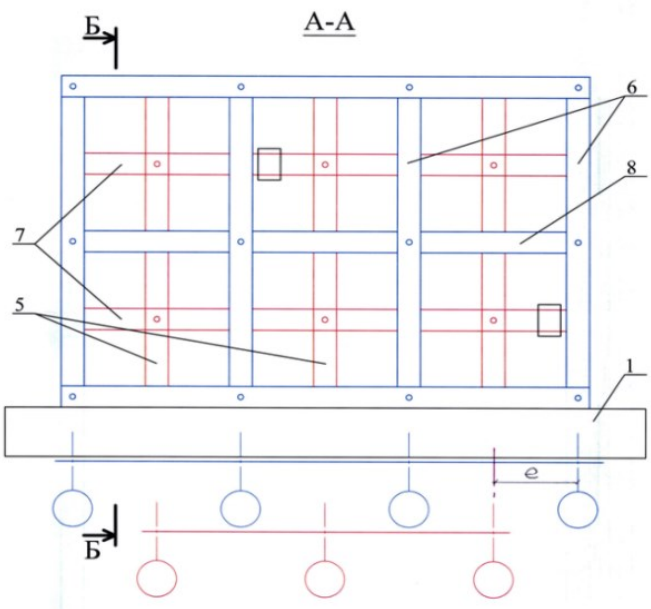


Рисунок 2. Вид А на фрагмент сечения наружной стены здания [2] (рис. 4): 1 – фундамент, 5 и 6 – стойки, 7 и 8 – ригели

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении теплотехнической эффективности конструкции наружных стен с размещенными в них оконными и дверными проемами, выполненными энергосберегающими, и эффективности покрытия, сохраняющем тепло внутри здания, а здание, построенное «сухим» способом, без применения каких-либо мокрых процессов и по результатам применения предлагаемых решений, становится энергоэффективным.

Технический эффект при применении предлагаемых изобретений выражается в расширении технологических возможностей, что позволяет расширить способы возведения энергоэффективных и экологичных зданий и позволяет сократить трудозатраты и сроки строительства сооружений [1].

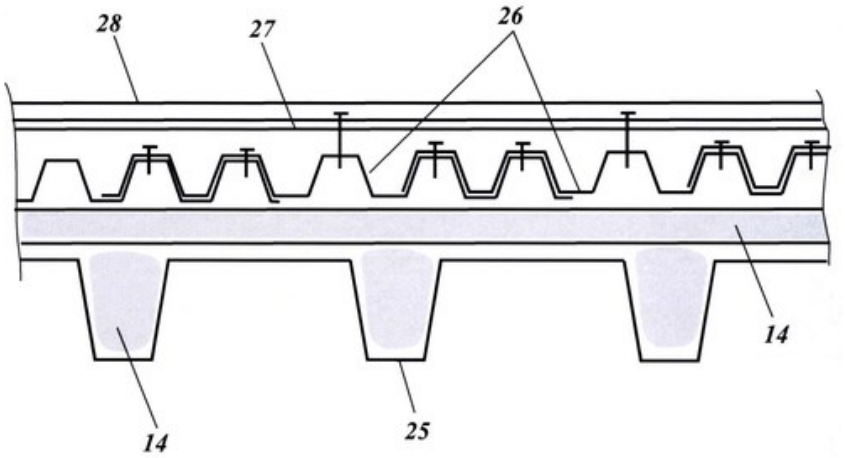


Рисунок 3. Фрагмент сечения покрытия здания, поперечное сечение [2]: 14 - «сухой» утеплитель, 25 – настил силовой, 26- вентилируемая часть покрытия; 27 – подстилающий материал, 28 – финишный слой покрытия

В завершение данного обзора, следует согласиться с мнением коллег: «Повышение комфортности среды жизни человека является одной из ключевых задач в рамках формирования цифровой экономики в России...».

Соответственно предлагаемые технико-технологические предложения, закрепленные патентами Российской Федерации, и последующее их практическое применение непосредственно способствуют достижению указанных приоритетных задач социально-экономического развития России.

Библиографический список

1. Сизова, Н. А. Энергоэффективное инновационное строительство / Н. А. Сизова // Эксперт: теория и практика. – 2021. – № 4(13). – С. 14-22. – DOI 10.51608/26867818_2021_4_14. – EDN XPTPCB.

2. Патент № 2745552 C1 Российская Федерация, МПК E04B 1/02. Способ сухого строительства энергоэффективного здания : № 2020124558 : заявл. 14.07.2020 : опубл. 26.03.2021 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, В. А. Ерышев [и др.]. – EDN ZLRZHW.

3. Аблязов, Т. Х. Методика междисциплинарного взаимодействия при реализации проектов по формированию комфортной среды жизни человека в условиях цифровой экономики / Т. Х. Аблязов, А. Ф. Коршунов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2022. – № 3-2. – С. 5-8. – DOI 10.37882/2223-2974.2022.03-2.01. – EDN SBVQJD.

Научное издание

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Электронный сборник статей

Выпуск 2

Под редакцией академика РААСН
В.В. Петрова

Публикуется в авторской редакции
Компьютерная верстка, макет О.В. Егоровой

Подписано в печать 04.12.2022. Печ. л. 2,19.
Электронные текстовые данные (1,65 Мб).

Издательство - АНО "ИССТЭ".
445047, Самарская область, г. Тольятти, а/я 25.
E-mail: expert763@mail.ru