

СЕКЦИЯ 3

ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 692.299

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ПЕРЕМЫЧЕК ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Т.Р. Баркая, А.В. Гавриленко, А.М. Журавлев

© Баркая Т.Р., Гавриленко А.В.,
Журавлев А.М., 2025

***Аннотация.** В статье рассмотрены различные варианты перемычек, процесс их устройства, удобство отделки фасадов, технологии утепления данных перемычек.*

***Ключевые слова:** перемычки, сборная перемычка, газобетонная перемычка, металлическая перемычка, перемычка U-блок, трехслойная перемычка, внешние стены.*

Современное строительство неразрывно связано с задачами по экономному использованию материальных и энергетических ресурсов и применению новых прогрессивных материалов. Строительные проекты требуют создания конструкций, которые были бы не только надежными и безопасными, но и экономически эффективными. Оптимизация проектирования позволяет получить эффективные решения при учете различных факторов, таких как стоимость материалов, сроки строительства, эксплуатационные характеристики и требования к энергоэффективности.

На сегодняшний день на строительном рынке представлен большой выбор перемычек, при этом рядовому потребителю и начинающим проектировщикам может быть сложно понять, в каких случаях целесообразно и выгодно использовать тот или иной вариант. Актуальна задача по обоснованному выбору такой конструкции перемычки, которая имеет высокие теплотехнические характеристики, легкий вес, простой монтаж и не требует последующей дорогостоящей отделки.

Рассмотрим основные варианты конструкций перемычек из штучных материалов в наружных стенах зданий и сравним их технико-экономическую эффективность.

В современном строительстве широко применяются различные перемычки:

- 1) типа U-блок;
- 2) сборная;
- 3) трехслойная;
- 4) газобетонная;
- 5) из стальных уголков.

Перемычки первого типа широко применяются в строительстве домов из трехслойных блоков, так как отличаются более низкой стоимостью, однако при монтаже следует приложить больше усилий. Они представляют собой несъемный опалубочный элемент с внутренней полостью.

На рис. 1 показана U-образная перемычка в виде схемы с обозначением каждого элемента.

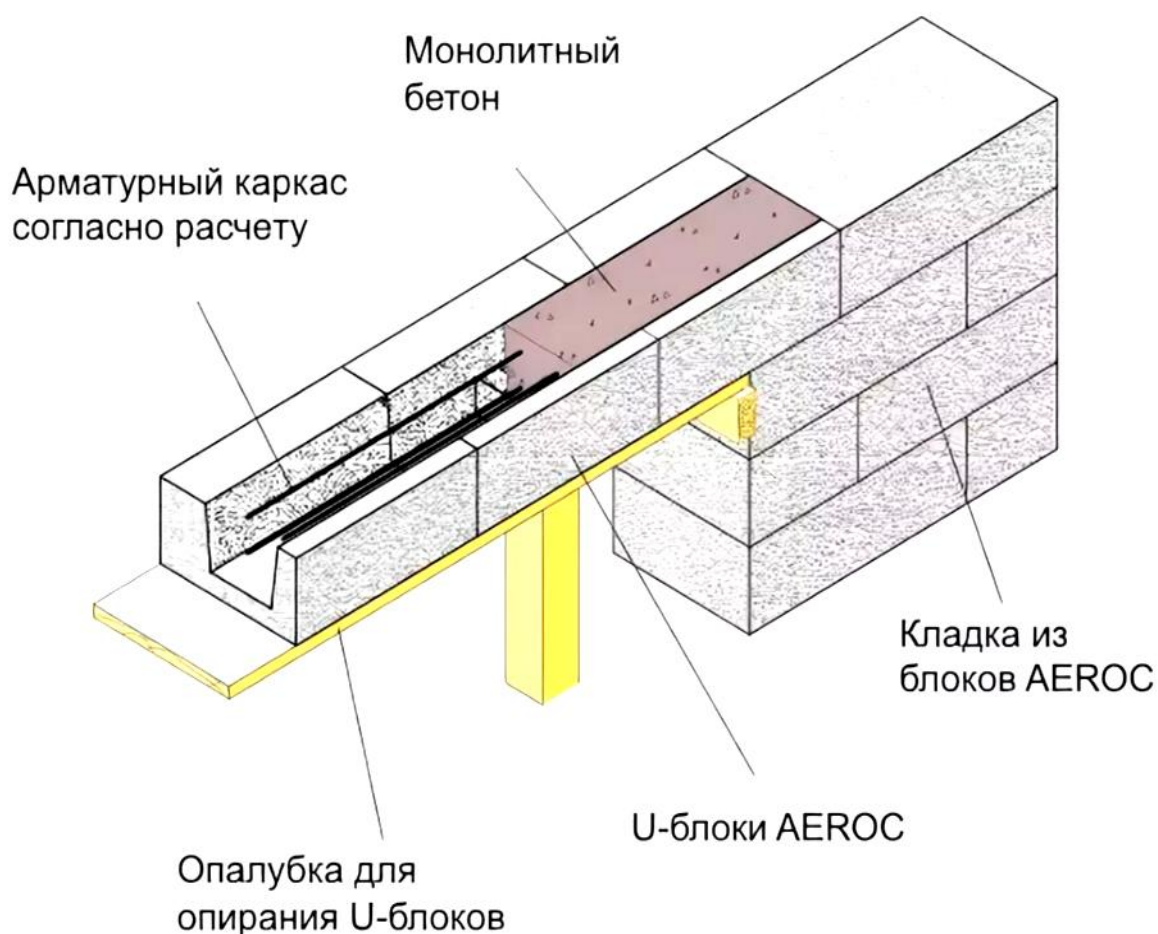


Рис. 1. U-образная перемычка [1]

Расчет и проектирование перемычек производится в соответствии с требованиями актуальной нормативной документации [2].

Сборные перемычки также широко применяются в строительстве. Основные типы данных перемычек:

- 1) ПБ-брусковые (шириной до 250 мм);
- 2) ПП-плитные (шириной свыше 250 мм);
- 3) ПГ-балочные (с четвертью примыкания плит перекрытия);
- 4) ПФ-фасадные (выходящие на фасад здания и предназначенные для перекрытия проемов с четвертями при толщине выпускающей части кладки в проеме 250 мм и более).

Устройство перемычки из сборных элементов показано на рис. 2.

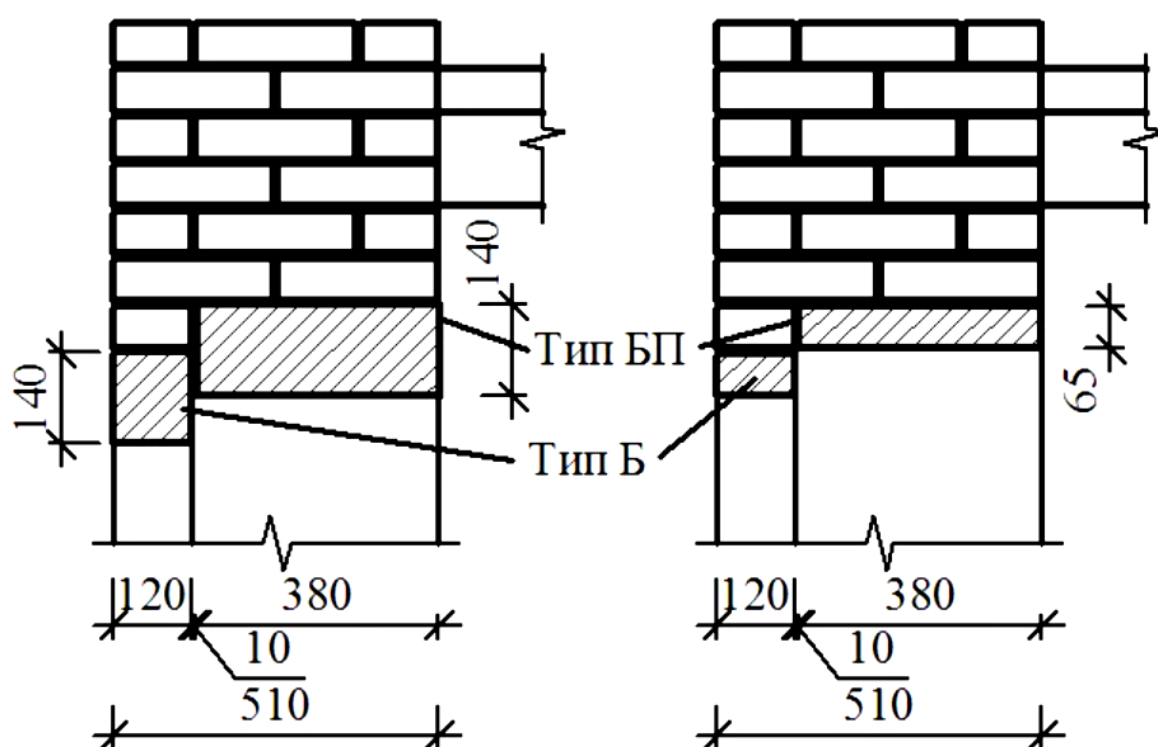


Рис. 2. Сборная перемычка [3]

Утепление данной перемычки заключается в установке утеплителя (пенополистирола 50 и 100 мм) внутри опалубки (горизонтально, под будущую перемычку и вертикально, с ее внешней стороны).

Монтаж данной перемычки производится согласно источнику [4].

Этапы монтажа:

1. Проверка горизонтальности и соответствия отметки опорной поверхности проектной. Для этого используют рейку и уровень.
2. Укладка перемычки на подготовленную растворную постель. Стыки швов заполняют раствором.

3. Начало монтажа крайних перемычек. По ним натягивают причалку и монтируют промежуточные перемычки.

4. Выверка опорной поверхности. Для этого на нее наносят раствор маяка, по которому доводят и окончательно выравнивают растворную постель.

5. Укладка перемычки на готовую постель. Это делают при помощи крана, учитывая определенную величину опирания ее концов на стены.

6. Контроль за тем, чтобы боковые поверхности перемычки лежали в одной плоскости с поверхностью стены.

Трехслойная перемычка (рис. 3) используется для перекрытия проемов в стенах из трехслойных блоков. Данная перемычка состоит из трех слоев материала: монолитной перемычки, поясного блока с выпусками арматуры и утеплителя.

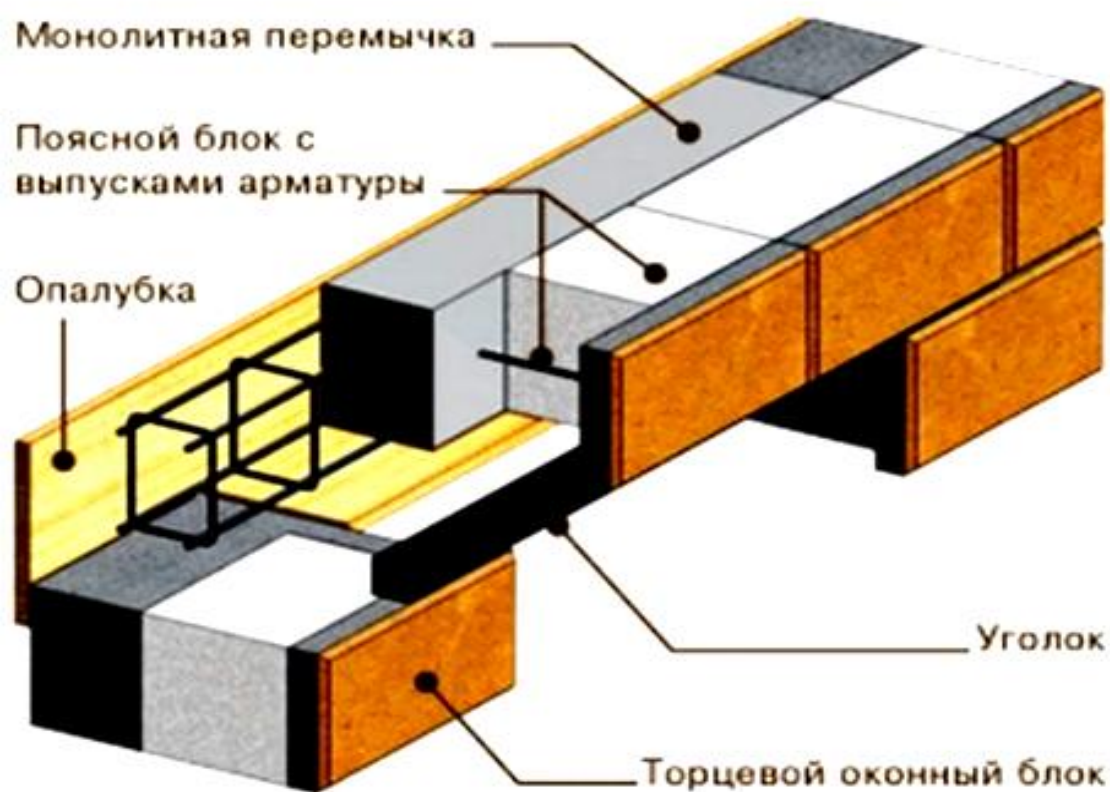


Рис. 3. Трехслойная перемычка [5]

Этапы монтажа и сборки данной перемычки:

1. Установка подпорок и опалубка.
2. Установка металлического уголка на саморезы согласно проекту.
3. Установка торцевого блока с арматурой.
4. Вязка и установка арматурного каркаса в проектное положение.

5. Заливка бетонной смеси для создания монолитной части перемычки.

Газобетонные перемычки – это армированные балки различных размеров, усиление которых произведено профильными стержнями из стали с антикоррозийным покрытием диаметром 8 мм. Если перемычка изготовлена на производстве, то также можно применять стержни 10 мм для небольшого запаса.

По размерам газобетонные перемычки (рис. 4) разработаны так, чтобы их можно было комбинировать для толстостенной кладки. Например, стену в 500 мм можно перекрыть двумя брусками 300 + 200 мм. Максимальная длина балок достигает 3 000 мм, что позволяет перекрывать проемы шириной до 2 600 мм. Изготавливаются перемычки по ГОСТ 13015-2012.

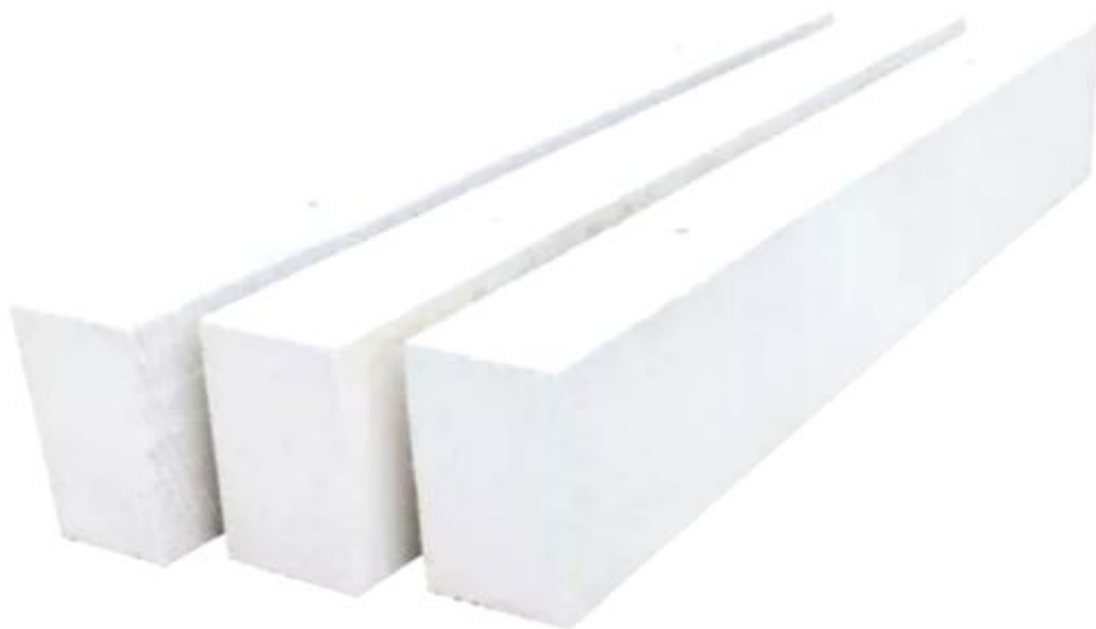


Рис. 4. Газобетонная перемычка [6]

Стальные уголки нашли широкое применение в строительстве, при возведении перемычек в домах из кирпича, камня, газо- и пенобетона. Стальная перемычка из уголка производится путем изгиба или проката через специальный станок.

На рис. 5 показана стальная перемычка из двух уголков.

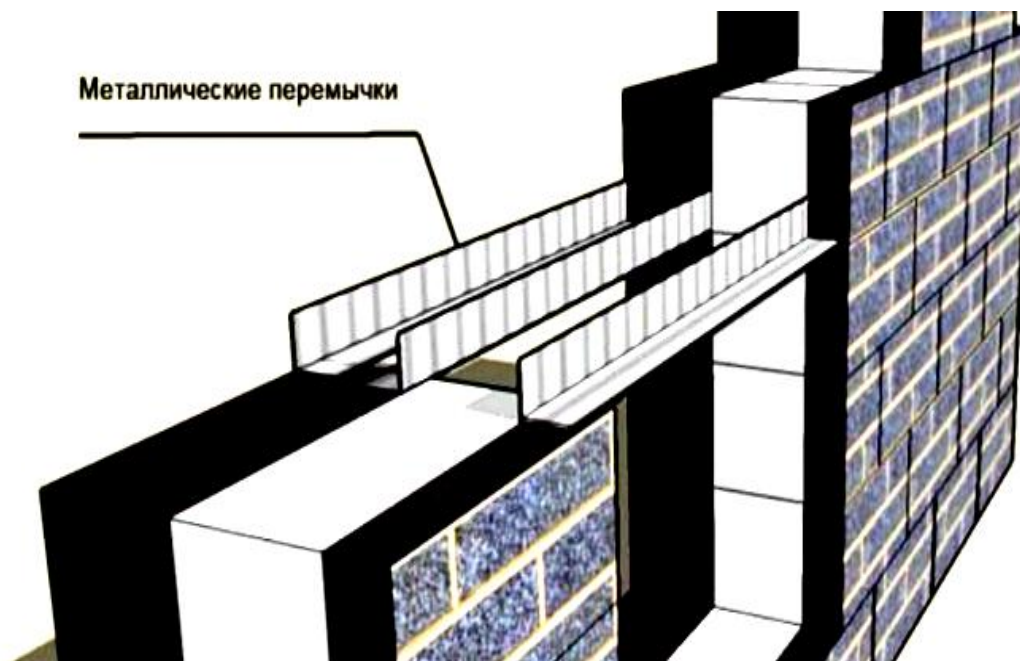


Рис. 5. Стальная перемычка из двух уголков [7]

Стальная перемычка имеет следующие преимущества [8]:

- 1) удобна в монтаже;
- 2) практически сразу после завершения установки можно продолжать кладку кирпича и блоков;
- 3) отличается прочностью и долговечностью;
- 4) оказывает должную поддержку кирпичной или блочной кладке дверного либо оконного проема до затвердевания цементного раствора.

Этапы производства стальной перемычки:

1. Резка на размерные части одинаковой длины на объекте.
2. Сварка заготовок. Отдельные элементы соединяются между собой методом сварки, получаются готовые перемычки. Современное сварочное оборудование обеспечивает высокую прочность шва (с помощью металлических фасонки можно изготовить целую перемычку).

3. Покрытие грунтовкой. Изделия покрывают слоем грунтовки и оцинковывают или подвергают поверхности иной обработке. В отдельных случаях, когда проект предусматривает установку перемычек с внешней стороны фасада здания, возможно нанесение антикоррозионного покрытия (или покраска в любой цвет по желанию заказчика). В качестве антикоррозионных составов эффективны лаки – коллоидные растворы смол и масел в органических растворителях. Их защитные свойства проявляются после полимеризации смол и масел при нагреве или при использовании специального катализатора. Составы на базе эпоксидных смол востребованы для обработки металлоизделий, контактирующих с хлорсодержащими и кислотными средами.

Готовые перемычки монтируются над проемом.

Расчет и проектирование стальных перемычек производится в соответствии с требованиями актуальной нормативной документации [9].

В таблице кратко описаны теплоизоляции, стоимости одного погонного метра на дату написания статьи, технологии монтажа, а также эстетические свойства указанных выше перемычек.

Краткие сведения о перемычках

Тип перемычки	Теплоизоляция	Цена за погонный метр	Технология монтажа	Эстетические свойства
U-блок	Утеплитель толщиной от 50 мм устанавливается внутри U-блока на внешней стенке на клей-пену	940 руб. (блок размерами 500 × 250 × 250, D500)	Установка подпорок, укладка U-образных блоков, установка листа утеплителя, связка арматурного каркаса, замешивание и заливка выемки бетоном. Убирать подпорки можно после полного высыхания бетона	Предусматривает облицовку. Для облицовки можно использовать бетонные и керамические лицевые камни и др.
Сборная	Для утепления данной перемычки используется слой каменной ваты или пенополистирола (по 50 мм каждый). Элементы соединяются между собой клеевым раствором	1 280 руб. (две перемычки 2ПБ-19-3-п)	Нанесение раствора, укладка перемычки до отметок, указанных в проекте. После полного застывания раствора продолжается кладка	Предусматривает облицовку. Устанавливается металлическая сетка с минимальной длиной ячейки, далее наносится бетонная смесь
Трехслойная	Не требует дополнительного утепления	2–3 термоблока общей стоимостью 700 руб., ручная заливка бетона 300 руб., цена арматуры для каркаса, класс A500 8 мм – 200 руб. Общая стоимость перемычки 1 900 руб.	Установка подпорок и опалубки, установка металлического уголка в проектное положение, установка торцевого блока с арматурой, вязка и установка арматуры в проектное положение. Затем заливается бетонная смесь для создания монолитной части перемычки	Отделки не требует

Окончание таблицы

Тип пере- мычки	Теплоизоляция	Цена за погонный метр	Технология монтажа	Эстетические свойства
Газо- бетон- ная	Не требует утепления	1 156 руб. (две пере- мычки 1200 × 100 × × 250 мм)	Установка с глубиной опирания 15–20 см, нанесение клеевого раствора, установка перемычки на раствор	Предусматри- вает облицов- ку (можно ис- пользовать бе- тонные лице- вые камни)
Сталь- ная из двух угол- ков	Подходит не для всех стен, изго- товленных из штучных материалов. В основном применяется в газобетонных блоках, поэтому необходимость в утеплении отсутствует	900 руб. при размерах 100 × 100 × 4	Необходимо опреде- лить положение пере- мычки, просверлить отверстия там, где бу- дет закрепляться про- кат, закрепить уголок, пропустив специальные саморезы через отвер- стия	Предусматри- вает облицов- ку. Тип отдел- ки выбирается в зависимости от материала стены

Исходя из представленных в таблице данных, можно сделать вывод, что среди перечисленных перемычек самый выгодный по цене вариант – стальная перемычка из уголков, тогда как трехслойная является наиболее дорогостоящей. С точки зрения эстетических свойств лидирует трехслойная перемычка, не требующая никакой дополнительной отделки. Если подходить с позиций технологии монтажа, то он наиболее простой у газобетонной и металлической перемычек, а монтаж трехслойной перемычки и U-блока отличается трудоемкостью.

В открытых источниках недостаточно данных относительно тепло-технических показателей и ожидаемой несущей способности перемычек рассмотренных типов, а также не указаны оптимальные варианты их использования. В частности, при подготовке статьи не удалось найти конкретной, точной и структурированной информации, пригодной для практического применения, и это создает проблемы для начинающих специалистов, проектировщиков и индивидуальных застройщиков.

Из вышесказанного следует, что необходимо продолжать изучение перемычек и, в частности, рассчитать несущую способность рассмотренных типов перемычек, а также определить их теплотехнические свойства.

В ближайшие годы можно ожидать развития индивидуального жилищного строительства в связи с ситуацией, складывающейся на рынке ипотечного кредитования. Традиционно в сфере строительства индивидуального жилья упор делается на малоэтажное строительство

зданий со стенами из штучных материалов, что актуализирует вопросы выбора экономически и технологически эффективной перемычки.

Библиографический список

1. РегионХаусСтрой. URL: <https://pxc-spb.ru/magazin/kirpich-stenovyie-materialy/gazobetonnie-bloki/gazobet-lsr/> (дата обращения: 29.01.2025).
2. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1861> (дата обращения: 24.01.2025).
3. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/5436223/page:6/> (дата обращения: 29.01.2025).
4. Жадановский Б.В., Пахомова Л.А. Организационно-технологические проемы монтажа перемычек и подоконных досок в оконных проемах кирпичных стен // Инженерный вестник Дона. 2021. № 3. С. 54–56.
5. Freemont. URL: <https://freemont.ru/stroyka/str-016905?ysclid=m72agy5u6c61095704> (дата обращения: 29.01.2025).
6. СтройСнабРегион. URL: <https://ssr116.ru/gp19-4-1-9> (дата обращения: 29.01.2025).
7. Чебоксарский стройкомбинат. URL: <https://skb21.ru/lenta/articles/kladka-teploblokov/> (дата обращения: 29.01.2025).
8. Байшев Ю.П., Байшев А.Ю. Перемычка для создания проема в кирпичной стене // История и педагогика естествознания. 2000. № 6. С. 67–69. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38329043> (дата обращения: 24.01.2025).
9. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14474> (дата обращения: 24.01.2025).

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF SOME TYPES OF LINTELS FOR EXTERIOR WALLS MADE OF PIECE MATERIALS

T.R. Barkaya, A.V. Gavrilenko, A.M. Zhuravlev

***Abstract.** The article discusses various options for lintels, their production process, the convenience of facade decoration, the insulation of these lintels, difficulties in finding information on features, thermal engineering and technical and economic indicators.*

***Keywords:** lintels, prefabricated lintel, aerated concrete lintel, metal lintel, U-block lintel, three-layer lintel, external walls.*

Об авторах:

БАРКАЯ Темур Рауфович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: btrs@list.ru

ГАВРИЛЕНКО Алексей Владимирович – старший преподаватель кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: GavrilenkoAV@tstu.tver.ru

ЖУРАВЛЕВ Александр Михайлович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sashazhuravlev87@mail.ru

About the authors:

BARKAYA Temur Raufovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: btrs@list.ru

GAVRILENKO Alexey Vladimirovich – Senior Teacher of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: GavrilenkoAV@tstu.tver.ru

ZHURAVLEV Alexander Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sashazhuravlev87@mail.ru

УДК 666.982

АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Т.Б. Яконовская, И.А. Ксенофонтов

© Яконовская Т.Б., Ксенофонтов И.А., 2025

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы качества железобетонных изделий. Выявлены основные проблемы производства железобетонных изделий, влияющие на качество строительной продукции. Определены виды дефектов поверхности железобетонных плит. Приведены системы автоматизированного мониторинга отклонений показателей качества железобетонных изделий.*

***Ключевые слова:** качество, железобетонные изделия, дефекты, автоматизация, производство.*