

УДК 692.25

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

**К.К. Крылова**

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
г. Санкт-Петербург (Российская Федерация)*

**Аннотация.** Сегодня, когда развиваются все отрасли, в том числе и строительство, находят новые решения для возведения перегородок в жилых зданиях. Материалы подбираются, исходя из их прочности, влагостойкости, экологичности, звукопроницаемости, стоимости и других характеристик. Причем, возведение перегородки под силу не только специально обученному человеку, но и каждому, кто разберется и тщательно изучит поставленный вопрос. Знание о том, когда допустимо применение пустотелого кирпича, а когда гиперпрессованного, с каким шагом прокладывать арматуру и нужно ли оставлять зазор между перегородкой и верхним перекрытием, безусловно важно. В данной статье проанализированы основные материалы, используемые для возведения перегородок. И ни один из них нельзя назвать «универсальным», потому что у каждого наряду с достоинствами, существуют и недостатки. В статье показано, что нет идеального материала, который мог бы применяться для возведения перегородок повсеместно. Перед началом строительных работ, необходимо тщательно изучить особенности, положительные и отрицательные качества каждого материала и выбрать тот, который будет наиболее подходить в данном случае. Предложено также анализ и выбор материала перегородок проводить методом анализа иерархий.

**Ключевые слова:** перегородки, строительные конструкции, кирпич, бетон, блоки, пазогребневые гипсовые плиты, гипс, гипсокартон, стекло, деревянные конструкции, прочность, звукоизоляция.

**Ссылка для цитирования:** Крылова К.К. Основные технологии и материалы для возведения перегородок в жилых зданиях // Инженерные исследования. 2021. № 5(5). С. 23-30. URL: <http://eng-res.ru/archive/2021/5/23-30.pdf>

## BASIC TECHNOLOGIES AND MATERIALS FOR CONSTRUCTION OF PARTITIONS IN RESIDENTIAL BUILDINGS

**K.K. Krylova**

*Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, St.Petersburg (Russian Federation)*

**Abstract.** Today, when all industries are developing, including construction, there are new solutions for the construction of partitions in residential buildings. Materials are selected based on their strength, moisture resistance, environmental friendliness, soundproofing, cost and other characteristics. Moreover, the construction of a partition is within the power of not only a specially trained person, but also anyone who understands and carefully studies the question posed. Knowing when it is permissible to use hollow bricks, and when hyper-pressed bricks, with what step to lay reinforcement and whether it is necessary to leave a gap between the partition and the upper floor, is certainly important. This article analyzes the main materials used for the construction of partitions. And none of them can be called "universal", because each along with advantages, there are also disadvantages. The article shows that there is no ideal material that could be used for the construction of partitions everywhere. Before starting construction work, it is necessary to carefully study the features, positive and negative qualities of each material and choose the one that will be most suitable in this case. It is also proposed to carry out the analysis and selection of the material of partitions by the method of analysis of hierarchies.

**Keywords:** partitions, building structures, brick, concrete, blocks, tongue-and-groove gypsum boards, gypsum, drywall, glass, wooden structures, strength, sound insulation.

**For citation:** Krylova K.K. Basic technologies and materials for construction of partitions in residential buildings // Inzhenernyye issledovaniya [Engineering Research]. 2021. No. 5(5). Pp. 23-30. URL: <http://eng-res.ru/archive/2021/5/23-30.pdf>

## ВВЕДЕНИЕ

Строительная отрасль активно развивается. Жилые здания привлекают внимание не только своими фасадами, но и внутренней планировкой квартир и современными отделочными материалами [1]. Нередко возникает необходимость, например, возведения дополнительной перегородки для разделения гостиной на кабинет и приемную. Или же, наоборот, создания большого зала из спальни и гостиной. Этот факт служит объяснением тех или иных способов установки перегородок, не требующих, например, плотного примыкания к перекрытиям верхнего этажа для правильного распределения нагрузки. К тому же, есть требования, которые нельзя игнорировать при возведении перегородок. Например, небольшой вес, но вместе с тем высокая прочность, обеспечение хорошей звукоизоляции и податливость материала к созданию нестандартных форм.

В последние годы все большую популярность приобретают трансформируемые перегородки, устанавливаемые, как правило, в офисных зданиях. Так, Гусева Е.А. и Лобов И.М. в работе [2] приводят варианты применения трансформируемых перегородок для различных типов архитектурно-планировочных решений зданий, а также указывают на то, что гибкая планировка должна быть органично связана с конструкциями и системой инженерно-технических разводок.

При устройстве перегородок, особенно, трансформируемых, нужно учитывать уровень шума в помещениях. Статьи [3, 4] посвящены выбору оптимального вида перегородок для снижения уровня шума в офисных зданиях и жилых помещениях.

Вопросами пожарной безопасности при проектировании перегородок зданий занимались многие авторы, среди них [5-8]: Карасева Ю.В., Мироненко Р.В., Косачев А.А., Ушанов В.В., Щелкунов В.И., Павловский А.В., Фадеев В.Е., Скляр К.А., Сушко Е.А. и др. Авторы анализируют факторы, влияющие на огнестойкость и безопасность перегородок зданий, проводят анализ экспериментальных данных по определению пределов огнестойкости различных типов строительных конструкций.

В настоящее время на рынке имеется большой выбор строительных материалов для возведения перегородок: кирпич; газобетон, пазогребневые гипсовые плиты, гипсокартон, стекло, дерево и др. Рассмотрим основные материалы, которые используются при создании перегородок.

## ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ КИРПИЧА

Перегородки из мелкогабаритных элементов, таких как, например, кирпич, трудны в возведении (рис.1). Их использование оправдано в случае необходимости создания большого количества отверстий для пропуска коммуникаций.



Рис. 1. Перегородка из кирпича<sup>1</sup>  
Fig. 1. Brick partition



Рис. 2. Оштукатуривание кирпичной перегородки<sup>2</sup>  
Fig. 2. Plastering a brick wall

Перегородки из кирпича требуют отделки. Их необходимо правильно зашпатлевать и оштукатурить. Отдельная проблема - кирпичная перегородка создает нередко недопустимую нагрузку на перекрытие.

<sup>1</sup> Калькулятор расчета количества кирпича или блоков для межкомнатной перегородки [Электронный ресурс]. – URL: <https://stroyday.ru/kalkulyatory/obshhestroitelnye-voprosy/kalkulyator-rascheta-kolichestva-kirpicha-ili-blokov-dlya-mezhkomnatnoj-peregorodki.html> (дата обращения: 05.09.2021)

<sup>2</sup> Как оштукатурить кирпичную стену на улице [Электронный ресурс]. – URL: <https://vgtkraska24.ru/poleznaja-informacija/kak-oshtukaturit-kirpichnuju-stenu-na-ulice.html> (дата обращения: 05.09.2021)

### ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ БЕТОНА

Сегодня достаточно популярны материалы из вспененного бетона – газобетон и пенобетон. Для пенобетона (рис.3) характерна гладкость поверхности и сероватый оттенок, тогда как газобетон (рис.4) характеризуется белым цветом, сходным с оттенком извести, и рельефной поверхностью.



**Рис. 3.** Пенобетон<sup>3</sup>  
**Fig. 3.** Foam concrete



**Рис. 4.** Газобетон<sup>3</sup>  
**Fig. 4.** Aerated concrete

Чтобы предотвратить некоторые недостатки данных материалов, в частности, высокое водопоглощение или низкую устойчивость к механическим нагрузкам, необходимо правильно выполнить армирование будущей перегородки.

### ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ ПАЗОГРЕБНЕВЫХ ГИПСОВЫХ ПЛИТ

Для создания декоративных ниш подойдут пазогребневые гипсовые плиты. Пазогребневые плиты - это гипсовые плиты с пазами и гребнями по периметру, для надежного соединения между собой. Возможность соединения «паз-гребень» делает перегородку устойчивой, однако это вызывает трудности, когда необходимо придавать плитам нестандартную форму. Технология устройства перегородок из гипсовых плит представлена на рис.5.

Пазогребневые плиты изготавливаются на основе гипсовых вяжущих материалов, преимущественно, строительного гипса. Гипсовые изделия отличаются малой водостойкостью, сравнительно низкой прочностью.

Пазогребневые гипсовые плиты бывают обыкновенными и гидрофобизированными (влагостойкими).

Обыкновенные предназначены для устройства внутренних ненесущих перегородок в жилых, общественных и промышленных зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом. Пазогребневые плиты обыкновенные применяются для устройства конструкций в помещениях с сухим и нормальными влажностными режимами.

Гидрофобизированные плиты устойчивы к влаге и применяются в помещениях с повышенной влажностью. Они применяются для устройства конструкций в помещениях с сухим, нормальным и влажным влажностными режимами. При изготовлении таких плит в формовочную массу вводят специальные гидрофобные добавки, уменьшающие водопоглощение. Влагостойкие плиты так же, как и обыкновенные, обладают хорошей парогазопроницаемостью. Они имеют отличительную зеленую окраску.

<sup>3</sup> Чем отличается пеноблок от газоблока [Электронный ресурс]. – URL <https://378000.ru/a210644-chem-otlichaetsya-penoblok.html> (дата обращения: 17.11.2021)

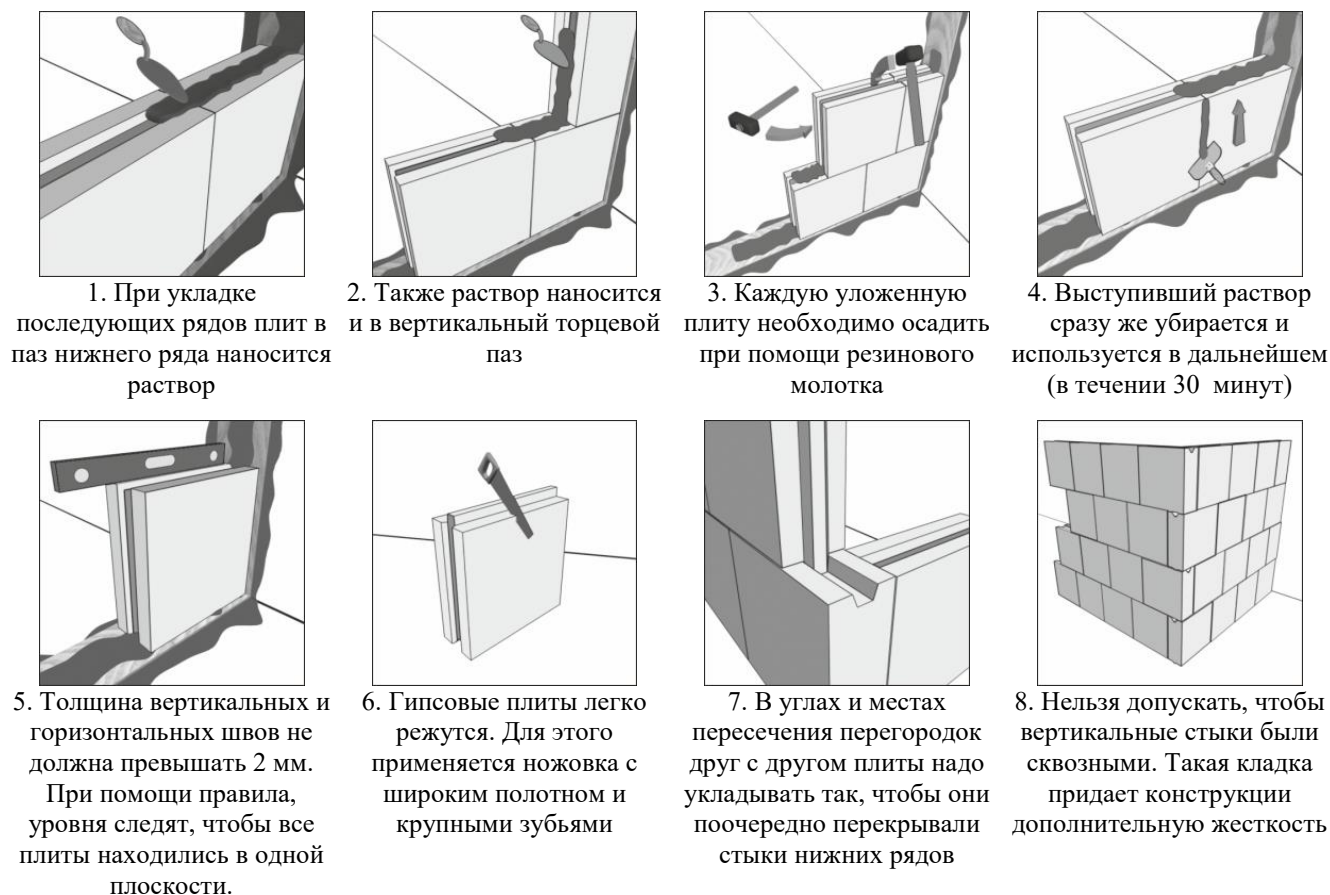


Рис. 5. Технология устройства перегородок из гипсовых плит<sup>4</sup>  
Fig. 5. Gypsum board partitioning technology

### ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ ГИПСОКАРТОНА

Для возведения перегородок каркасным методом используется металлический (реже – деревянный) каркас, а для обшивки – гипсокартон (рис.6). Листы гипсокартона состоят из прочного картона, посередине которого находится гипс [9]. Влажность и воздействие окружающей среды будут оказывать негативное воздействие на картон, однако, есть и материалы с повышенной влагостойкостью.



Рис. 6. Перегородки из гипсокартона: а - укладка звукоизолирующего материала, б - обшивка каркаса листами гипсокартона<sup>5</sup>

Fig. 6. Drywall partitions: a - laying soundproofing material, b - sheathing the frame with sheets of drywall

<sup>4</sup> Монтаж пазогребневых плит [Электронный ресурс]. – URL <http://www.gifas.ru/produktsiya2/98/1868/> (дата обращения: 12.11.2021)

<sup>5</sup> Перегородки из гипсокартона своими руками, пошаговая инструкция [Электронный ресурс]. – URL <http://remoo.ru/steny/peregorodki-iz-gipsokartona-svoimi-rukami-poshagovaya-instruktsiya> (дата обращения: 17.11.2021)

### ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ СТЕКЛА

Разновидностей стеклянных перегородок существует много. В зависимости от типа конструкции применяются различные способы монтажа. Если нужно обойтись без перепланировки и строительных работ, то целесообразно применить стационарные (рис.7) или раздвижные межкомнатные перегородки. Есть несколько типов раздвижных перегородок: с рельсовым механизмом на полу и потолке, складные (по типу «гармошкой»), без порога (с креплением к потолку), наклонные раздвижные.

В последние годы всё большую популярность набирают офисные перегородки из smart-стекла (рис.8). Smart-стекло - это конструкции из слоев стекла и химических материалов, способные изменять свойства при подаче электричества или изменении внешних условий - освещенности, температуры. Основная сфера применения Smart-стекла - перегородки и ограждающие конструкции, остекление автомобилей, защита музейных экспонатов от ультрафиолета и др. [10, 11]



**Рис. 7.** Стационарная стеклянная перегородка<sup>6</sup>  
**Fig. 7.** Fixed glass partition



**Рис. 8.** Перегородка из smart-стекла [10]  
**Fig. 8.** Smart glass partition

### ПЕРЕГОРОДКИ ИЗ ДЕРЕВА

Монтаж деревянных перегородок (рис.9) во многом определяется их типом. Каркасные перегородки выполняются из опорного бруса или доски толщиной 50-40 мм. Установка бескаркасных перегородок предполагает, что деревянные панели или доски монтируются к балкам, покрываются обшивкой и отделкой. Также популярны и раздвижные деревянные перегородки, что является практичным решением, когда необходимо разделить, например, студию или офис с большой площадью (рис.10).



**Рис. 9.** Стационарная деревянная перегородка<sup>7</sup>  
**Fig. 9.** Stationary wooden partition



**Рис. 10.** Раздвижная перегородка из дерева<sup>8</sup>  
**Fig. 10.** Sliding partition made of wood

<sup>6</sup> Угловые стеклянные перегородки в современных интерьерах [Электронный ресурс]. – URL <https://abs-steklo.ru/stati/uglovaya-steklyannaya-peregorodka/> (дата обращения: 23.11.2021)

<sup>7</sup> Все о профилированном бруске [Электронный ресурс]. – URL <https://stroy-podskazka.ru/brus/profilirovannyj/> (дата обращения: 25.11.2021)

<sup>8</sup> Раздвижная перегородка PRESTIGE [Электронный ресурс]. – URL <https://www.archiexpo.com.ru/prod/moving-designs-ltd/product-153963-2256588.html> (дата обращения: 23.11.2021)

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК

Все материалы для возведения перегородок обладают целым рядом достоинств и недостатков, обусловленных теплофизическими, стоимостными и эксплуатационными параметрами (табл.1).

Таблица 1. Достоинства и недостатки различных видов перегородок  
Table 1. Advantages and disadvantages of various types of partitions

Материал перегородок	Достоинства	Недостатки
Кирпич	<ul style="list-style-type: none"><li>– высокая прочность и влагостойкость;</li><li>– возможность возведения криволинейных перегородок.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– низкая скорость возведения перегородки;</li><li>– высокий расход кладочного и штукатурного раствора;</li><li>– высокий вес перегородки;</li><li>– низкое качество поверхности;</li><li>– высокая стоимость и сроки отделочных работ.</li></ul>
Газобетон и пенобетон	<ul style="list-style-type: none"><li>– высокая огнестойкость и звукоизоляция;</li><li>– большой формат блоков повышает скорость работ;</li><li>– быстрое высыхание готовых конструкций;</li><li>– легкая обработка при помощи простого инструмента;</li><li>– возможность создания арочных проемов без усиливающих элементов;</li><li>– высокое качество поверхности.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– низкий уровень звукоизоляции тонких блоков;</li><li>– недостаточная стойкость к консольным нагрузкам.</li></ul>
Гипсокартон	<ul style="list-style-type: none"><li>– быстрое возведение по сухой технологии (особенно важно при косметическом ремонте или сжатых сроках);</li><li>– идеально ровная поверхность;</li><li>– возможность устройства во внутренних пустотах звукоизоляции из утеплителя;</li><li>– возможность возведения криволинейных конструкций;</li><li>– паро- и воздухопроницаемость.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– низкая прочность. Для того чтобы повесить тяжелую полку, необходимо сделать закладные элементы. Углы требуют специального металлического усиления;</li><li>– низкая влагостойкость. Даже влагостойкие плиты могут быть подвержены влиянию воды;</li><li>– требовательность к соблюдению технологии сборки конструкции и отделке. Иначе конструкция получается нестабильной и появляются трещины.</li></ul>
Стекло	<ul style="list-style-type: none"><li>– внешнее увеличение пространства;</li><li>– небольшая нагрузка на перекрытие;</li><li>– независимость от влажности;</li><li>– пропуск естественного света.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– хрупкость;</li><li>– особый уход;</li><li>– высокая звукопроницаемость.</li></ul>
Дерево	<ul style="list-style-type: none"><li>– простое возведение и демонтаж;</li><li>– относительно прочная и долговечная конструкция;</li><li>– нетрудное обслуживание и уход;</li><li>– небольшой вес.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– низкая влагостойкость;</li><li>– низкая огнеупорность.</li></ul>

Рассмотрение материалов, наиболее часто используемых в создании перегородок, позволяет обобщить полученные данные (табл.2). В качестве материалов, рассматриваемых в сравнительной таблице, выступают: кирпич полнотелый и поризованный; бетонный, газобетонный и пенобетонный блоки; пазогребневая гипсовая плита; гипсокартонный лист; стеклянная и деревянная панели.

Таблица 2. Сравнительный анализ основных материалов для перегородок  
 Table 2. Comparative analysis of the main materials for partitions

Характеристика	Полнотелый кирпич	Поризованный кирпич	Бетонный блок	Пенобетонный блок	Газобетонный блок	Пазогребневая гипсовая плита	Гипсокартонный лист	Стеклопанель	Деревянная панель
Вес (кг/ м <sup>2</sup> )	245	115	230	150	120	80	90	6,25	4,2
Плотность (кг/м <sup>3</sup> )	1800	1300	2400	600	500	1250	730	2200	550
Водопоглощение (%)	8-12	12-18	9-14	16-20	24-30	20-30	85-90	0,1	43-50
Огнестойкость (ч)	5,5	5	4	2	2,5	3	0,2	2	0,1
Плотность (кг/м <sup>3</sup> )	1500	750	1400	800	500	1250	1350	2200	500
Индекс звукоизоляции (дБ)	56	47	53	43	42	41	40	26	24
Прочность на сжатие (кг/м <sup>2</sup> )	75-200	50-150	100-130	15-25	25-50	35-50	20-30	70-170	100-120
Стоимость (руб./м <sup>2</sup> )	718	502	605	521	549	570	1280	2490	800

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в статье показано, что нет идеального материала, который мог бы применяться для возведения перегородок повсеместно. Перед началом строительных работ, необходимо тщательно изучить особенности, положительные и отрицательные качества каждого материала и выбрать тот, который будет наиболее подходить в данном случае.

Так, например, если перегородка представляет собой кладку из блоков, то надо помнить о пустотелых или полнотелых материалах. Первые – нежелательно использовать в помещениях с повышенной влажностью. Полнотелые материалы способны оказывать серьезную нагрузку на основание, поэтому выбор должен быть только после произведенных расчетов.

Не менее значимыми остаются показатели звукоизоляции, экологичности, водонепроницаемости, стоимость, которые также должны быть учтены при выборе материала.

Анализ и выбор материала перегородок можно также проводить методом анализа иерархий [12, 13].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров О.В. Современные отделочные материалы в дизайне интерьера // Инженерные исследования. 2021. №3 (3). С. 22-27.
2. Гусева Е.А., Лобов И.М. Трансформируемые перегородки как средство продления морального срока службы зданий // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2020. № 2 (142). С. 89-93.
3. Башенко Н.Н., Гамаюнова О.С. Выбор оптимального вида перегородок для снижения уровня шума в офисном здании // Строительство: новые технологии - новое оборудование. 2020. № 7. С. 8-13.
4. Керник А.Г. Как правильно сделать звукоизоляцию стен и перегородок в квартире? // Кровельные и изоляционные материалы. 2019. № 5. С. 10-13.
5. Карасева Ю.В. Вопросы пожарной безопасности при проектировании перегородок зданий // В сборнике: Актуальные вопросы науки и практики. сборник научных трудов по материалам XXXI Международной научно-практической конференции. Анапа, 2021. С. 28-35.
6. Мироненко Р.В. Влияние перегородки из закалённого стекла на развитие пожара через многосветное помещение // Технологии техносферной безопасности. 2016. № 6 (70). С. 82-88.
7. Косачев А.А., Ушанов В.В., Щелкунов В.И., Павловский А.В., Фадеев В.Е. Огнестойкость противопожарных светопрозрачных конструкций // Пожарная безопасность. 2016. № 4. С. 101-103.
8. Скляр К.А., Сушко Е.А. Влияние перегородок на пожарную и промышленную безопасность объекта // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2013. Т. 1. № 1 (2). С. 432-435.
9. Зарецкий В.В., Гамаюнова О.С. Использование гипсокартонных листов в комплектных системах Knauf // Строительство: новые технологии - новое оборудование. 2020. № 3. С. 63-70.

10. Золотарев В.П., Гамаюнова О.С. Офисные перегородки из smart-стекла // В сборнике: Неделя науки ИСИ. Материалы всероссийской конференции в 3-х частях. Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Санкт-Петербург, 2021. С. 146-149.

11. Торшилов Р.А., Гамаюнова О.С. Smart-остекление в гражданском строительстве // AlfaBuild. 2020. № 1 (13). С. 13-20. DOI: 10.34910/ALF.13.3

12. Свиная Е.Л., Абакумов Р.Г. Анализ и выбор материала межкомнатных перегородок методом анализа иерархий // В сборнике: Наука и инновации в строительстве. (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства): сборник докладов Международной научно-практической конференции. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2017. С. 168-177.

13. Сокова С.Д., Калинин В.М. Комплексный подход к эффективному выбору перегородок с использованием метода анализа иерархий // Научное обозрение. 2015. № 18. С. 49-52.

#### ОБ АВТОРАХ

**Катерина Константиновна Крылова** – студентка. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29. E-mail: krylova.kk@edu.spbstu.ru

#### ABOUT THE AUTHORS

**Katerina K. Krylova** – student. Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU). 195251, Russia, St.Petersburg, Polytechnicheskaya st., 29. E-mail: krylova.kk@edu.spbstu.ru