



УДК 69.692

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНТАЖА СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

О.А. Калинова, Е.А. Кобелев

THE DEVICE FOR INSTALLATION OF SANDWICH PANELS

O.A. Kalinova, E.A. Kobelev

Аннотация. В современной строительной практике сооружения быстровозводимых зданий широкое распространение получили легкие ограждающие конструкции в виде сэндвич-панелей с эффективным использованием свойств применяемых материалов. Этому способствует ряд факторов, в числе которых снижение издержек на производство и монтаж стеновых панелей, сокращение времени возведения сооружений, сохранение высокого уровня качества здания в целом. Подобного рода требованиям соответствует представленное в статье устройство монтажа панелей, которое позволит устранить недостатки существующих методов монтажа и как следствие сократить сроки строительства. Так же оно дает возможность осуществлять монтаж сэндвич-панелей в различных погодных условиях. В статье произведен сравнительный анализ известных используемых средств и устройств для монтажа сэндвич-панелей, и предлагаемого устройства для монтажа панелей, приведены основные преимущества и недостатки.

Устройство для монтажа сэндвич-панелей представляет собой механизм, который приводится в рабочее состояние при помощи дизельного вилочного погрузчика, включает в себя вилочный подъемник, удерживающий при помощи вакуумного захвата стеновую панель, состоящую из нескольких легких панелей, предварительно соединенных между собой особым образом в заводских условиях либо на строительной площадке. Панели соединены между собой петлями, а щели между ними закрывает гибкий плотный материал (прочная ткань, резина и т.п.), который служит для дополнительной герметизации стыков панелей. С помощью гидравлического цилиндра, вакуумный захват производит перемещение панелей в проектное положение. Благодаря используемому поворотному гидравлическому цилиндру данное устройство может быть использовано как при горизонтальном, так и вертикальном методах монтажа легких панелей, что значительно расширяет сферу его применения.

Ключевые слова: сэндвич-панель; устройство; монтаж; вакуумный захват; цилиндр; метод.

Abstract. In modern construction practice, the construction of prefabricated buildings is widely spread lightweight enclosing structures in the form of sandwich panels with the effective use of the properties of the materials used. This is facilitated by a number of factors, including a reduction in the costs of production and installation of wall panels, a reduction in the time of erection of buildings, and the preservation of a high level of quality of the building as a whole. This type of requirements is met by the panel mounting device presented in the article, which will eliminate the shortcomings of the existing installation methods and, as a consequence, shorten the construction time. Also, it makes it possible to install sandwich panels in different weather conditions. The article compares the well-known tools and devices used to mount sandwich panels, and the proposed device for panel mounting, and shows the main advantages and disadvantages.

The device for mounting sandwich panels is a mechanism that is brought into operation with a diesel forklift, includes a forklift that holds by means of a vacuum gripper a wall panel consisting of several lightweight panels pre-connected in a special way in the factory or on the construction site. The panels are connected together by loops, and the gap between them is

covered by a flexible, dense material (strong fabric, rubber, etc.), which serves to further seal the joints of the panels. Using a hydraulic cylinder, the vacuum gripper moves the panels to the design position. Thanks to the rotary hydraulic cylinder used, this device can be used both for horizontal and vertical methods of mounting light panels, which significantly expands its scope.

Keywords: sandwich panel; device; installation; vacuum gripping; cylinder; method;

Сэндвич-панели – комбинированный многозадачный материал, который обладает преимуществами базового сочетания жесткого каркаса и надежного утеплителя. Широкое применение сэндвич-панели получили при строительстве складов, цехов, общественных и производственных зданий. Сэндвич-панели благодаря своим эксплуатационным свойствам, высокой технологичности производства, а также широкому диапазону размеров и модификаций, предоставляют возможность реализации разнообразных конструктивных и архитектурных решений, а также увеличению их применения при строительстве различного рода зданий и сооружений. Монтаж сэндвич-панелей производят с использованием инвентарных средств подмащивания или передвижных подъемников (рис. 1 – 3) [10-16].

Для захвата и перемещения панелей применяют:

1. Струбцины со страховочными стропами тискового или зажимного типа

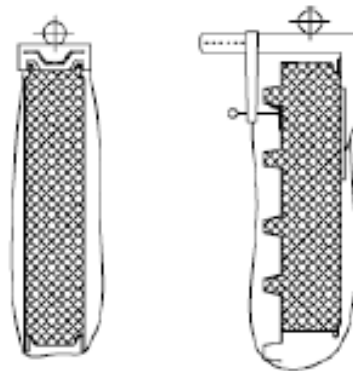


Рисунок 1 – Струбцины

2. Механический захват, который просверливает панели насквозь (в этом случае обратить внимание на сверление панели под штифт. Отверстие должно располагаться строго перпендикулярно поверхности облицовки панели).

3. Специальные механические захваты, которые закрепляются в «замок» панели.

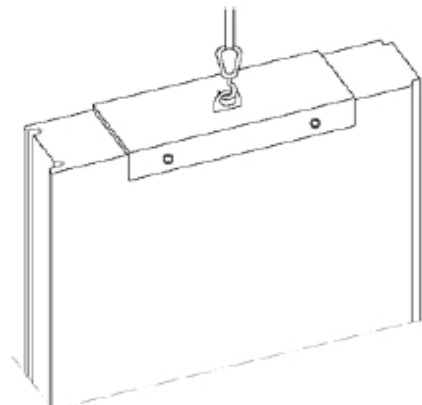


Рисунок 2 – Механические захваты

4. Вакуумный подъемник.

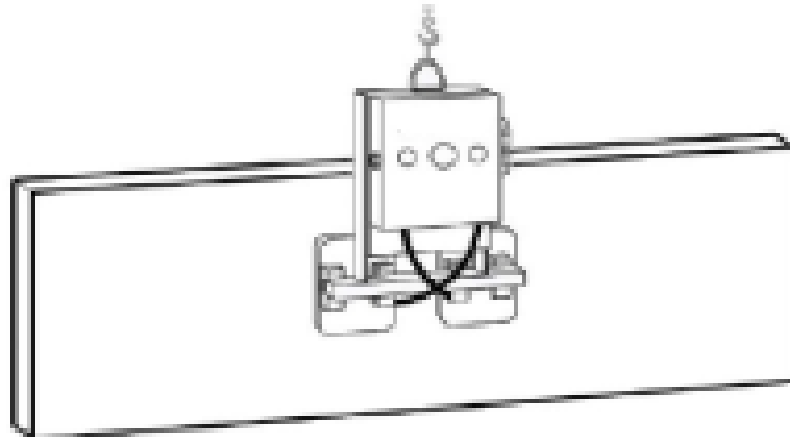


Рисунок 3 – Вакуумный подъемник

Для того чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами [8-10].

В настоящее время при строительстве быстровозводимых зданий и сооружений существует тенденции по сокращению сроков строительства и повышению степени автоматизации технологических процессов на строительной площадке. В частности, необходимость использования полуавтоматических монтажных устройств возникает при возведении зданий и сооружений с применением сэндвич-панелей. При монтаже сэндвич-панелей с использованием инвентарных средств подмащивания или передвижных подъемников их, как правило, монтируют по одной, что приводит к замедлению выполнения работ. Весьма существенное влияние на условия монтажа оказывает ветер, который раскачивает легкую панель, что может привести к ее повреждению и, как следствие, к ее негодности. При сильном ветре монтаж сэндвич-панелей невозможен. Обычно монтаж панелей производят с помощью стрелового крана, таким образом, зона монтажа ограничивается областью доступности крана, что также затрудняет его использование при монтаже сэндвич-панелей в низких помещениях.

В связи со всеми вышеперечисленными обстоятельствами была поставлена задача усовершенствования существующих устройств для монтажа легких панелей [7] таким образом, чтобы устранить указанные выше недостатки, достичь существенного упрощения технологии монтажа и, как следствие, добиться сокращения сроков строительства [1-6].

Известны устройства для монтажа панелей (Е04G 21/26 № 1.004.584 1980г., Е04G 21/26 № 1.028.821 1979 г., Е04G 21/26 № 1.742.449 1990 г., Е04G 21/26 № 1.716.053 1989 г., Е04G 21/16 № 2.152.495 1995 г.). Из известных устройств для монтажа панелей было выбрано «Устройство для монтажа легких панелей» (Патент РФ 2.152.495, 1995 г.), на основе которого и был произведен сравнительный анализ.

Известное устройство позволяет доставлять к месту монтажа одновременно несколько панелей, после чего поочередно устанавливать их на свои места. В устройстве для монтажа легких панелей, содержащем, по меньшей мере, одну присоску, посредством которой легкая панель перемещается на свое место в месте монтажа, имеется промежуточная ячейка хранения, в которой могут храниться, по меньшей мере, две легкие панели и которая выполнена с возможностью перемещения

в процессе монтажа к месту монтажа вблизи стены или крыши, при этом промежуточная ячейка хранения включает механизм для захвата одной легкой панели из штабеля панелей, оборудование для перемещения одной легкой панели за раз к месту монтажа и размещения там, стык для обеспечения поворота легкой панели для выравнивания со стеной или крышей, средство для осуществления регулируемого перемещения легкой панели вбок и/или по вертикали таким образом, что шпунт панели входит в паз соседней панели.

Недостатком данного устройства является то, что монтаж панелей осуществляется поочередно по одной, что увеличивает время монтажа. Так же устройство способно монтировать панели только в горизонтальном положении.

Сравнительный анализ показал, что при использовании рассматриваемых инвентарных средств подмащивания и устройства для монтажа легких панелей (Патент РФ 2.152.495, 1995 г.), имеются недостатки, влекущие за собой увеличение стоимости и продолжительности строительства.

Исходя из вышеперечисленных недостатков, в качестве решения предлагается использовать устройство для монтажа легких панелей представляет собой дизельный вилочный погрузчик 1, грузоподъемностью до 20 000 кг, вилочный подъемник 2, с расположенными на нем, предварительно скрепленными между собой в заводских условиях, либо на строительной площадке легкими панелями 3. Панели 3 соединены между собой петлями 4, а щели между ними закрывает гибкий плотный материал 5 (прочная ткань, резина и т.п.), который служит для дополнительной герметизации стыков панелей. С помощью гидравлического цилиндра 6, вакуумный захват 7 производит перемещение панелей 3 в проектное положение. внешний слой 8 панели 3 крепиться к внутреннему слою 9 при помощи двухкомпонентного клея 10, который обеспечивает прочность на отрыв > 12 МПа, что позволяет перемещать необходимое количество скрепленных панелей 3 в проектное положение, далее панели 3 фиксируют к конструкции 11 при помощи самосверлящих шурупов 12, для герметизации соединения используется уплотнительная лента 13, шов между панелями заполняется утеплителем 14, швы закрываются специальными или фасонными элементами 15.

Монтаж панелей вертикальным способом осуществляется при помощи гидравлического цилиндра 6, который позволяет расположенную на вилочном подъемнике 2 легкую панель 3, при помощи вакуумного захвата 7 поднести к месту монтажа и осуществить поворот на 90 градусов, затем панель 3 фиксируют к конструкции 11 при помощи самосверлящих шурупов 12 для герметизации соединения используется уплотнительная лента 13, шов между панелями заполняется утеплителем 14, швы закрываются специальными или фасонными элементами 15. (рис. 1 – 4).

Из места складирования панелей вилочный погрузчик при помощи вилочного подъемника перемещает необходимое количество предварительно соединенных между собой панелей в исходное положение для их монтажа. Далее, вакуумным захватом панели перемещается в проектное положение и закрепляется при помощи болтов. Так последовательно происходит монтаж всех стеновых панелей [4-8].

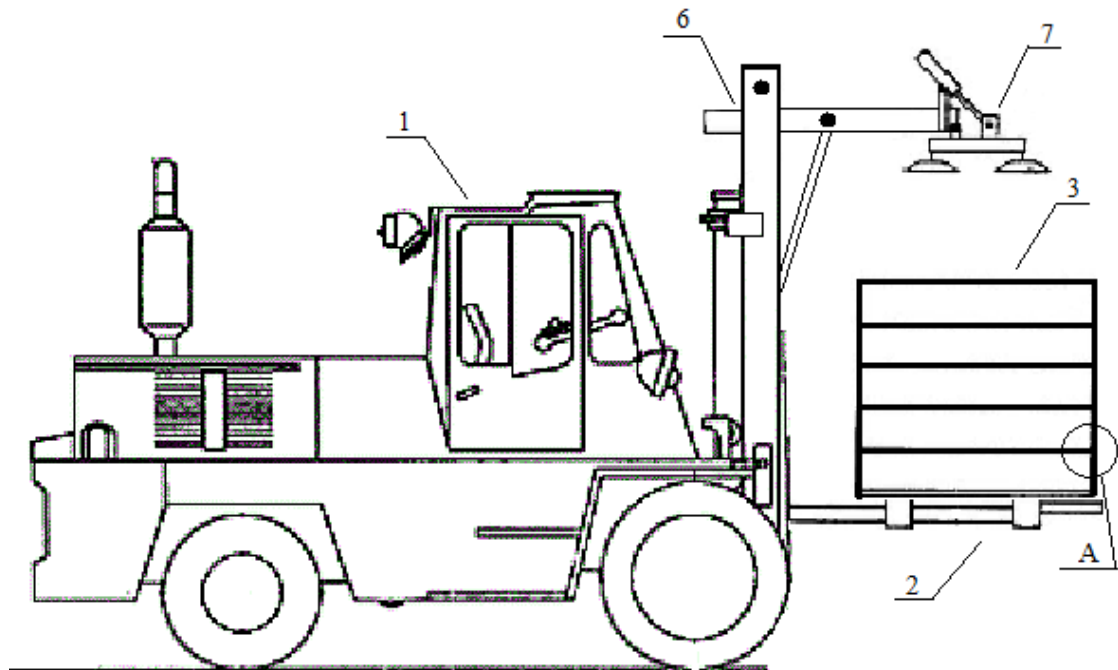


Рисунок 4 – Вилочный погрузчик с устройством для монтажа легких панелей в исходном положении

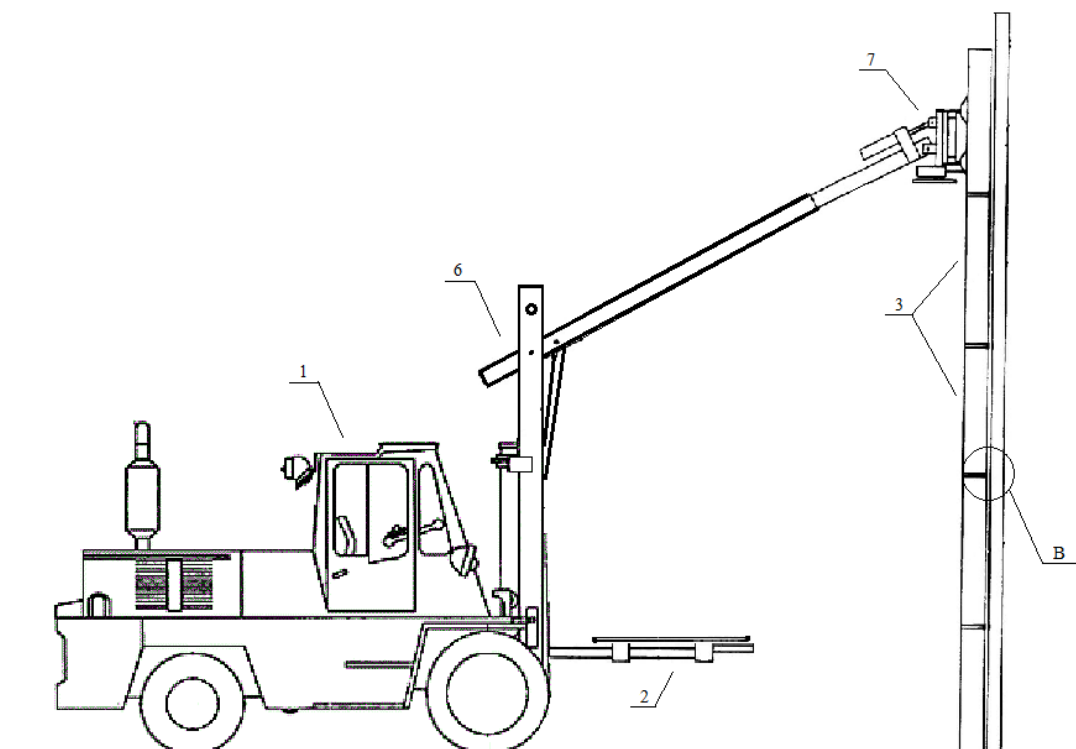


Рисунок 5 – Вилочный погрузчик с устройством для монтажа легких панелей в рабочем положении

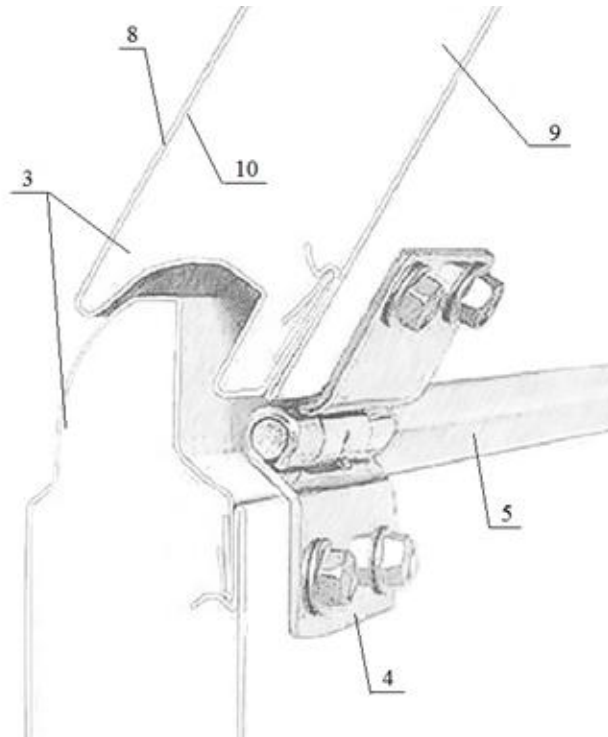


Рисунок 6 – Узел А соединения легких панелей между собой

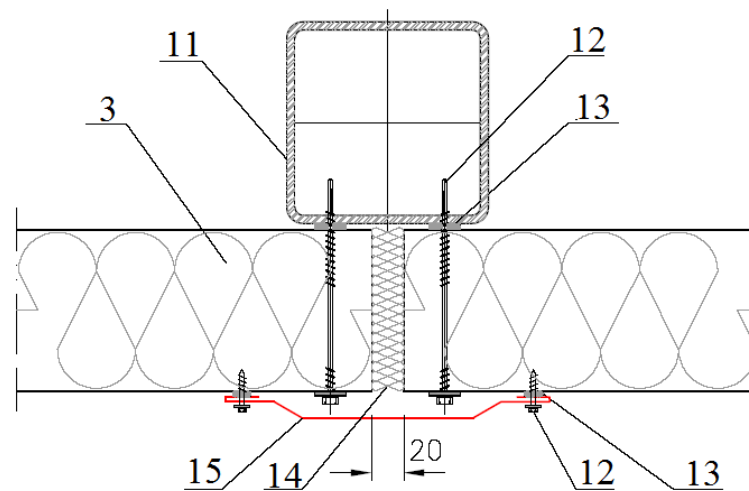


Рисунок 7 – Узел В крепления панелей к конструкции

С данным механизмом возможен так же вариант монтажа панелей вертикальным методом. Последовательность работ аналогична той, которая используется при монтаже панелей горизонтальным методом, разница лишь в том, что с помощью поворотного механизма гидравлического цилиндра удерживаемая панель приводится в вертикальное положение с дальнейшим ее монтажом и креплением.

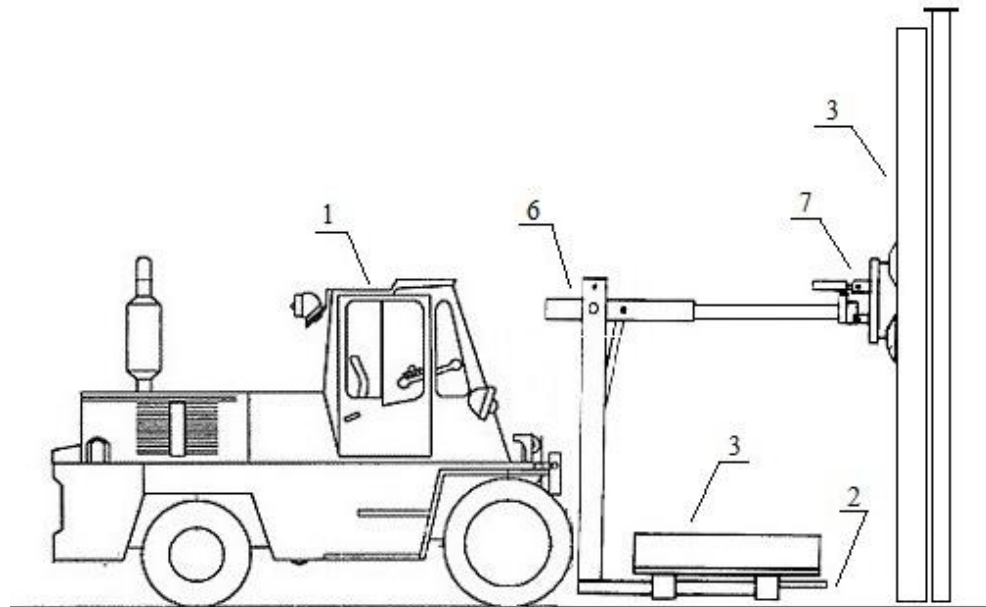


Рисунок 8 – Вилочный погрузчик с устройством для монтажа легких панелей вертикальным способом

Данное устройство позволяет производить монтаж панелей более безопасным и быстрым способом. Вакуумный захват жестко фиксирует панель, что не дает воздействовать на нее ветру, таким образом предотвращая ее повреждение и частей конструкций. Это позволит монтировать сэндвич-панели в условиях сильного ветра.

Предлагаемое устройство позволит устранить недостатки существующих методов монтажа и, как следствие, сократить сроки строительства. Оно дает возможность осуществлять монтаж сэндвич-панелей в различных погодных условиях. Благодаря используемому поворотному гидравлическому цилиндру данное устройство может быть использовано как при горизонтальном, так и при не используемом ранее, вертикальном методах монтажа панелей, что значительно расширяет сферу его применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадьин Г.М. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие. СПб: СПбГАСУ, 1995. 452 с.
2. Завадскас Э-К.К. Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве. Вильнюс: Москлас, 1987. 212 с.
3. Карасев Н.Н. Мобильные здания и комплексы на основе открытых конструктивных систем. М.: Стройиздат, 1987. 136 с.
4. Методические указания по проектированию и строительству сэндвич-панелей. Ред. У. Ильин, Ю. Скуянс, Г. Андерсонс, Я. Крейлис. Елгава: Латвийский сельскохозяйственный университет, 2005. 96 с.
5. Соболев В.И. Оптимизация строительных процессов. Новочеркасск: ЮРГТУ, 1999. 163 с.
6. СТО 43.99.50 монтаж ограждающих конструкций из панелей типа «сэндвич». ЗАО "Инвестиционная венчурная компания", 2012. 43 с.
7. Кузнецов Л.А. Сэндвич-панели: строительный фаст-фуд для быстровозводимых зданий // Строительство. М., 2015. № 004. 3 с.
8. Бородин В.А. Сэндвич-панели: новое слово в строительстве // Строительство. М., 2006. № 006. 5 с.



9. Теличенко В.И., Лapidус А.А., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. Ч. 1,2. М.: Высшая школа, 2008. 320 с.
10. ТТК. Производство работ по монтажу стеновых наружных ограждений из панелей типа "сэндвич". ЗАО "Кодекс", 2012. 18 с.
11. Устройство для монтажа легких панелей: пат. 2152495 Рос. Федерация : МПК Е 04 G 21/16 / Ю. Инкеройнен; заявитель и патентообладатель Ю. Инкеройнен; заявл. 17.03.1995; опубл. 10.07.2000, Бюл. № 19. 27 с.
12. Шебештьен Д. Легкие конструкции в строительстве. М.: Стройиздат, 1983. 332 с.
13. Шепелев И.Г. Математические методы и модели управления в строительстве. М.: Высшая школа, 1980. 213 с.
14. Юдина А.Ф. Технология возведения зданий и сооружений. 4.6. Технология реконструкции зданий и сооружений: Учебное пособие. СПб: СПбГАСУ, 1994. 28 с.
15. Устройство для монтажа легких панелей: пат. 2152495 Рос. Федерация: МПК Е 04 G 21/16; заявитель и патентообладатель Ю. Инкеройнен; заявл. 17.03.1995; опубл. 10.07.2000, Бюл. № 19. 27 с.

REFERENCES

1. Bad'in G.M. *Tekhnologiya vozvedeniya zdaniy i sooruzheniy: uchebnoye posobiye* [Technology erection of buildings and structures: study guide] Saint Petersburg: SPbGASU Publ., 1995. 452 p.
2. Zavadskas E.-K.K. *Kompleksnaya otsenka i vybor resursosberegayushchikh resheniy v stroitel'stve*. [Comprehensive assessment and selection of resource-saving solutions in construction] Vil'nyus: Mosklas, 1987. 212 p.
3. Karasev H.H. *Mobil'nyye zdaniya i komplekсы na osnove otkrytykh konstruktivnykh sistem*. [Mobile buildings and complexes on the basis of open constructive systems] Moscow: Stroyizdat, 1987. 136 p.
4. *Metodicheskiye ukazaniya po proyektirovaniyu i stroitel'stvu sendvich-paneley*. [Methodological guidelines for the design and construction of sandwich panels]. Red. U. Il'in, YU. Skuyans, G. Andersons, YA. Kreylis. Yelgava: Latviyskiy sel'skokhozyaystvennyy universitet, 2005. 96 p.
5. Sobolev V.I. *Optimizatsiya stroitel'nykh protsessov* [Optimization of construction processes: a training manual] Novocherkassk: YURGTU, 1999. 163 p.
6. STO 43.99.50 *montazh ograzhdayushchikh konstruktsiy iz paneley tipa «sendvich»*. [installation of enclosing structures from sandwich panels. CJSC "Investment Venture Company"] ЗАО "Investitsionnaya venchurnaya kompaniya", 2012. 43 p.
7. Kuznetsov L.A. «*Sendvich-paneli: stroitel'nyy fast-fud dlya bystrovozvodimyykh zdaniy*». ["Sandwich panels: building fast food for prefabricated buildings"] *Stroitel'stvo*. Moscow, 2015. № 004. 3 p.
8. Borodin V.A. «*Sendvich-paneli: novoye slovo v stroitel'stve*». ["Sandwich panels: a new word in construction"] *Stroitel'stvo*. Moscow, 2006. № 006. 5 p.
9. Telichenko V.I., Lapidus A.A., Terent'yev O.M. *Tekhnologiya stroitel'nykh protsessov* [Technology of construction processes: a textbook]. CH. 1,2. Moscow: Vysshaya shkola, 2008. 320 p.
10. ТТК. *Proizvodstvo rabot po montazhu stenovykh naruzhnykh ograzhdeniy iz paneley tipa "sendvich"*. [Production of installation of wall external fences from sandwich panels. ЗАО "Кодекс"] ЗАО "Кодекс", 2012. 18 p.
11. *Ustroystvo dlya montazha legkikh paneley* [Device for mounting light panels]: пат. 2152495 Рос. Federatsiya: МПК Ye 04 G 21/16 / YU. Inkeroynen; заявитель' i patentoobladatel' YU. Inkeroynen; заявл. 17.03.1995; опубл. 10.07.2000, Byul. № 19. 27 s.



12. Shebesht'yen D. *Legkiye konstruksii v stroitel'stve*. [Lightweight construction in construction] Moscow: Stroyizdat, 1983. 332 p.
13. Shepelev I.G. *Matematicheskiye metody i modeli upravleniya v stroitel'stve*. [Mathematical methods and models of management in construction] Moscow: Vysshaya shkola Publ., 1980. 213 p.
14. Yudina A.F. *Tekhnologiya vozvedeniya zdaniy i sooruzheniy. 4.6. Tekhnologiya rekonstruksii zdaniy i sooruzheniy: Uchebnoye posobiye*. [Technology of knowledge acquisition and justification. 4.6. Technology of restructuring buildings and structures] Saint Petersburg: SPbGASU, 1994. 28 p.
15. *Ustroystvo dlya montazha legkikh paneley* [Device for installation of light birds]: pat. 2152495 Ros. Federatsiya: МРК Ye 04 G 21/16; zayavitel' i patentoobladatel' YU. Inkeroynen; zayavl. 17.03.1995; opubl. 10.07.2000, Byul. № 19. 27 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Калинова Оксана Анатольевна

Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, магистрант.

E-mail: minakova_7@mail.ru

Kalinova Oksana Anatolievna

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia, student

E-mail: minakova_7@mail.ru

Кобелев Евгений Анатольевич

Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, доцент, кандидат технических наук.

E-mail: evgeny.kobelev@gmail.com

Kobelev Evgeniy Anatolevich

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences.

E-mail: evgeny.kobelev@gmail.com

Корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи:
197350, г. Санкт-Петербург, пр-т Королёва, 59, корп. 1, 248. Калинова О.А.
8(911)711-80-51