

Ю. И. ДОЛАДОВ

О. Ю. ХМЫЛЁВА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНТАЖА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ

DEVICE FOR VERTICAL PANELS MOUNTING

Проанализированы способы работ и устройства для монтажа многослойных навесных стеновых панелей типа «сэндвич» в качестве ограждающих конструкций зданий и сооружений. Установлено, что в настоящее время отсутствуют надежные вспомогательные устройства для монтажа, особенно длинномерных панелей и на большой высоте. Предложено устройство, защищенное патентом, позволяющее повысить качество производства работ и увеличить производительность труда. Впервые подробно раскрываются его конструктивные особенности. Устройство даёт возможность монтажникам работать, находясь на конструкции, которая к моменту монтажа закреплена на каркасе здания.

Ключевые слова: навесная длинномерная панель «сэндвич», высокие отметки, стыковка, монтажное устройство, опорная платформа, стыковочные узлы, нижний упор, рихтовочные приспособления

Научные публикации по панелям типа «сэндвич» отражают в основном исследования методов расчёта, конструктивные решения, технологии изготовления панелей, их транспортирование, складирование, крепление к каркасу здания, оформление оконных и дверных проёмов, иногда технологию монтажа [1–6]. Заключительный этап – процесс монтажа, как правило, детально не рассматривается. Имеется, правда, достаточно публикаций, в основном рекламного характера, по захвату панелей для монтажа с помощью присосок, а также публикации по подъёму панелей на монтажный горизонт, осуществляемых в основном стреловыми кранами [7–11]. Для монтажа коротких лёгких панелей в Финляндии было предложено специальное устройство и получен на него патент [12].

Следует отметить, что в научной литературе недостаточно освещены вопросы монтажа длинномерных панелей, особенно на большой высоте. С проблемами сталкиваются практически на каждой строительной площадке, поскольку нет, из-за

The article analyzes operations ways and mounting device of long sandwich panels as enclosing structures. It is evaluated that at the moment there are no reliable auxiliary mounting devices for vertical panels at high altitude. Proposed device improves the quality of operations and increases performance. Device is protected by license. For the first time construction features are described in details. Device gives to mounters an opportunity to work staying on the construction's surface that is already attached on the building frame.

Keywords: hinged long sandwich panel, high levels, jointing, mounting device, support platform, docking units, holding-down clip, leveling devices

отсутствия постоянной работы, бригад, специализирующихся на данном виде монтажа. На низких отметках (до 25 м) для выполнения монтажных операций по наведению панели на монтажный горизонт, по стыковке, рихтовке и креплению к каркасу здания обычно применяют строительные леса, подъёмные вышки и автогидроподъёмники.

Практика показывает, что труднее всего монтировать панели большой длины (в пределах 12 м) и на большой высоте. Вес таких панелей достигает 500–600 кг. Длинные панели гибкие и имеют высокую парусность. Облицовочные листы панели тонкие и легко подвергаются деформациям. Поднимаемые за один конец панели часто ломаются.

К примеру, на строительстве Няганьской ГРЭС в Западной Сибири [13] верхние отметки у котельного отделения достигают 42 м. Здесь, на верхних отметках, применять строительные леса, подъёмные вышки и автогидроподъёмники для организации рабочего места монтажника или сложно, или не-

возможно из-за планировочного решения здания. Поэтому при монтаже ограждающих конструкций главного корпуса бригада монтажников приспособила устройство индивидуального изготовления, состоящее из платформы, опирающейся на каркас в виде монтажной лестницы.

На платформе крепятся панели длиной 12 м и подаются стреловым краном на монтажный горизонт. Такое решение, в сравнении с известными вариантами, больше удовлетворяет условиям работ, но имеет ряд неудобств. Например, трудно стыковать панели. Вертикальную стыковку мон-

тажники производят вручную в неудобном для выполнения этой операции положении. Легче стыковать панель в нижней части, так как она находится на весу. А наверху панель удерживается краном и опирается на ригель – сдвинуть её вручную трудно, а откорректировать проектное положение краном с длинной стрелой, особенно на большой высоте, сложно. В результате возникают перекосы, отклонение от вертикали стыков панелей. Отклонения накапливаются по монтажному ярусу до 8–10 см. Устранить перекосы можно только путём полного демонтажа всего яруса смонтиро-

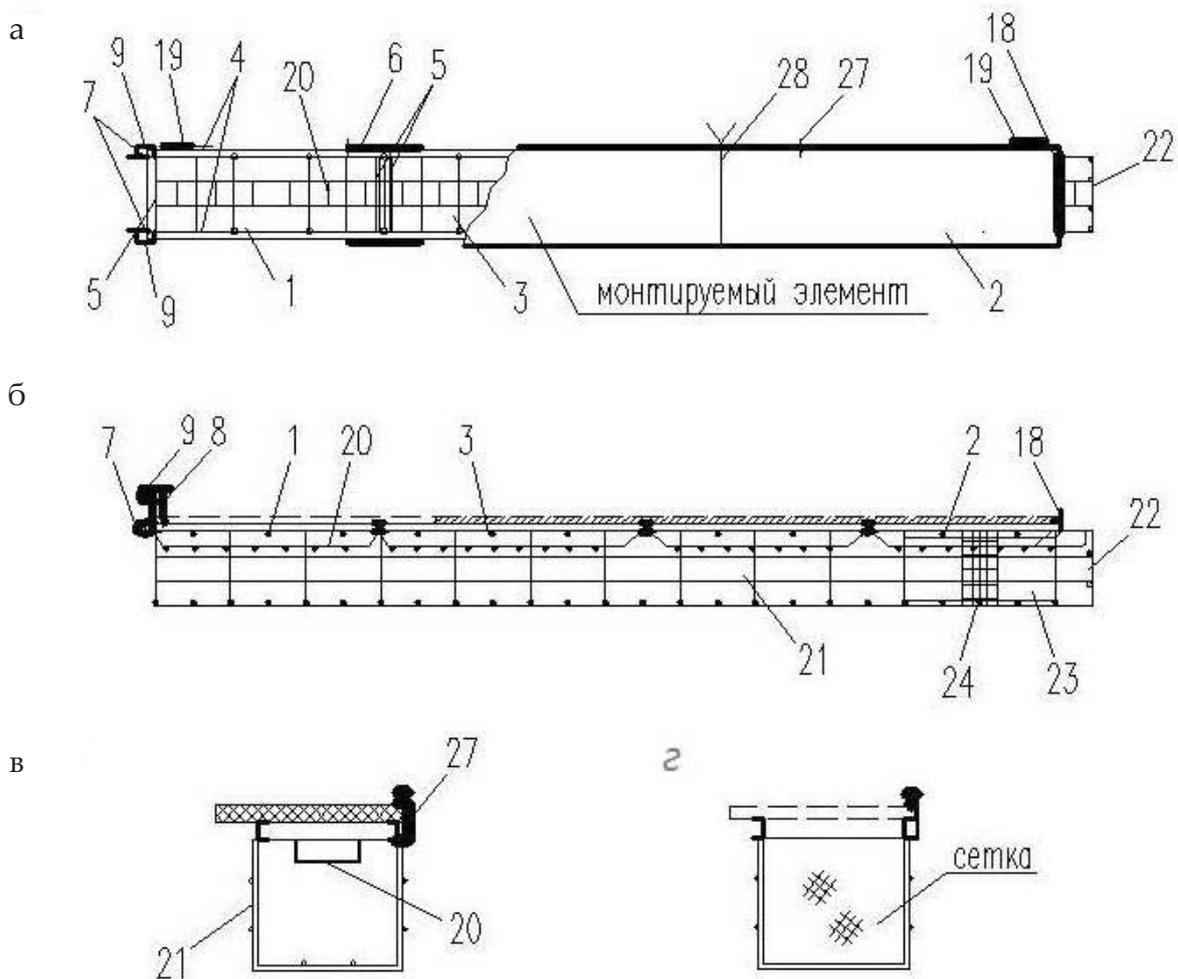


Рис. 1. Общий вид устройства для монтажа длиномерных панелей:
а – план; б – разрез продольный; в – разрез поперечный; г – вид снизу:

1 – верхняя секция платформы; 2 – нижняя секция платформы; 3 – промежуточные секции платформы; 4 – продольные балки; 5 – поперечные балки; 6 – накладки; 7 – монтажные петли; 8 – консоли для фиксации устройства; 9 – узлы рихтовки; 18 – горизонтальный упор; 20 – лестница; 21 – ограждение лестницы; 22 – монтажная площадка; 23 – отверстие для входа монтажников на лестницу; 24 – ограждение входа на лестницу; 27 – струбцины для временного крепления плиты на платформе; 28 – гибкий трос для временного крепления плиты

ванных плит и повторного (без гарантии качества) монтажа. А если на следующем ярусе изменяется размер плит, нужно применять другую платформу под размер монтируемых плит.

Для устранения перечисленных неудобств авторами, опираясь на собственный опыт [14–19], предложено устройство, защищённое патентом [20, 21]. Устройство даёт возможность монтажникам крепить панель, находясь на конструкции, которая к моменту монтажа навешена на каркас здания.

При разработке устройства решались следующие задачи:

- устройство должно быть простым, доступным в изготовлении даже в небольшой мастерской, отвечать по размерам потребностям любой стройки;
- иметь надёжное крепление на каркасе здания;
- обеспечивать вертикальность монтируемого изделия, плотное примыкание панелей друг к другу.

Для удовлетворения потребности конкретной стройки устройство может состоять из одной или нескольких (как минимум, двух) секций (рис. 1, поз.1–3). Каждая секция собирается в виде жёсткой рамы с продольными 4 и поперечными 5 балками и решёткой между продольными балками (рис. 1, 2). Секции соединены между собой равнопрочными с продольными балками накладками 6. Для надёжности крепления устройства к каркасу здания на верхней секции закреплены монтажные петли 7, установлены узлы фиксации устройства 8 и верхние узлы рихтовки и горизонтальной рихтовки положения монтируемой плиты (рис. 2, 3). На нижней секции предусмотрена монтажная площадка 22 и горизонтальный упор 18 для поддержки поднимаемого элемента и исключения его деформации при выводе системы в вертикальное положение (см. рис. 1, 2). На коротких поперечных балках секций опорной платформы закреплена монтажная лестница 20 с ограждением. В нижней секции

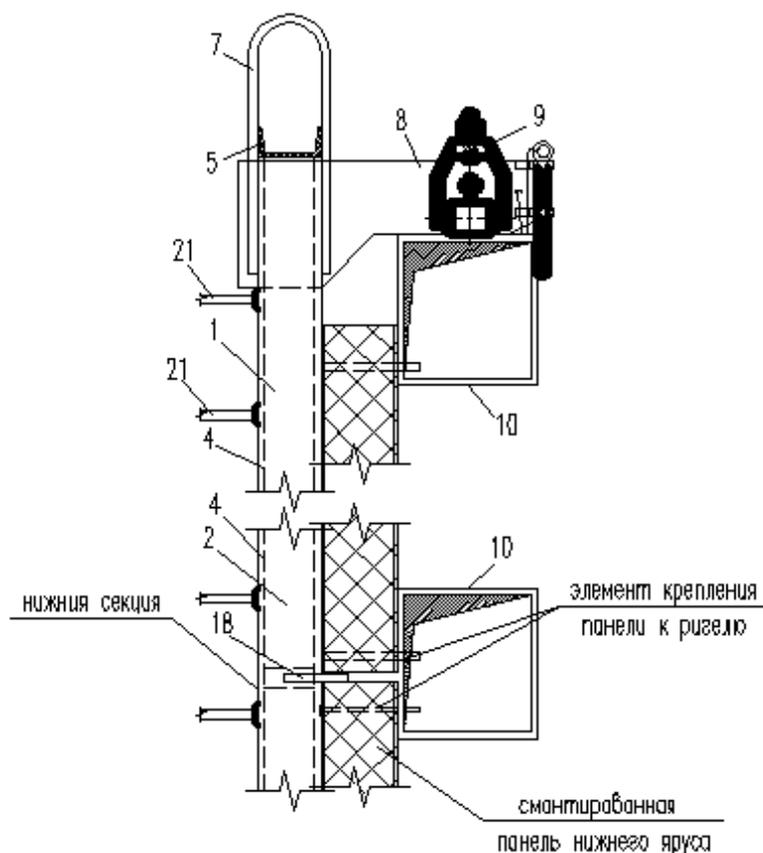


Рис. 2. Крепление плиты к каркасу здания:

- 1– верхняя секция платформы; 2– нижняя секция платформы; 4 – продольные балки; 5 – поперечные балки; 7 – монтажные петли; 8 – консоли для фиксации устройства; 9 – верхние узлы рихтовки; 10 – ригель каркаса здания; 18 – горизонтальный упор; 21 – ограждение лестницы

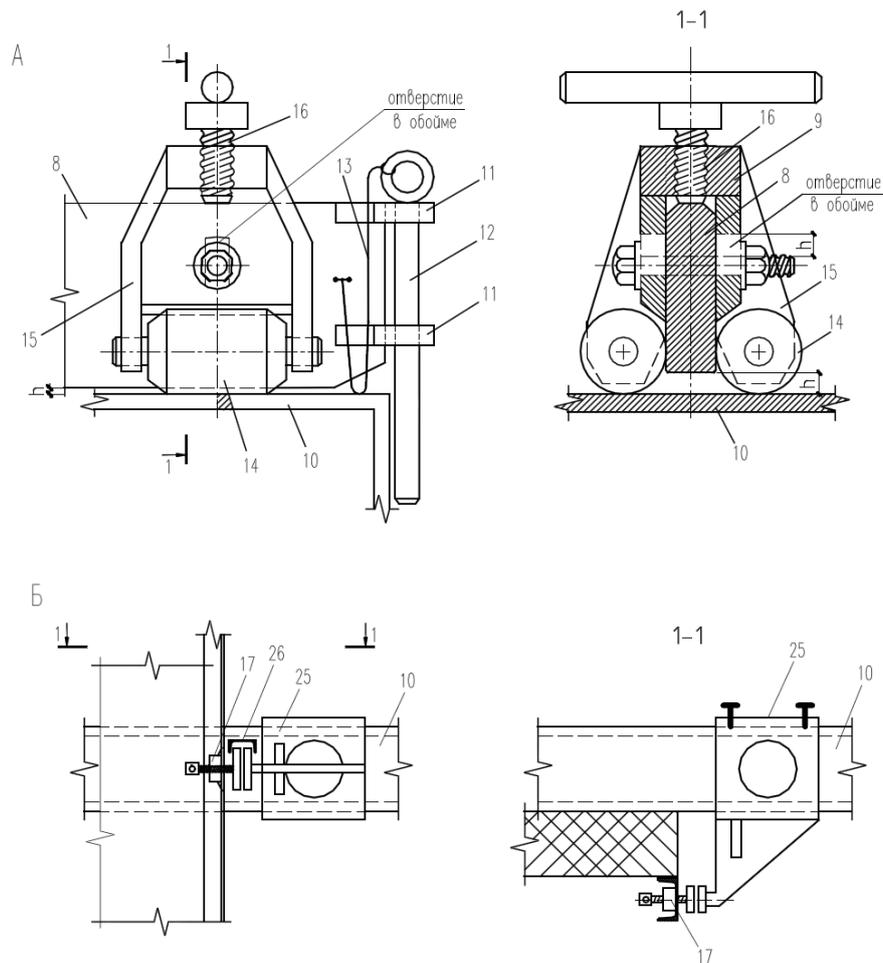


Рис. 3. Узлы: «А» – верхней вертикальной и горизонтальной рихтовки;
«Б» – боковых рихтовочных приспособлений:

8 – консоль для фиксации устройства; 9 – верхний узел рихтовки; 10 – ригель; 11 – кольца;
12 – штырь; 13 – гибкий фал; 14 – ролики; 15 – обойма; 16 – винт; 17 – винтовой домкрат;
25 – упор-струбцина; 26 – скоба

ограждения лестницы выполнено входное отверстие 23 для монтажников. На продольной балке с противоположной стороны от стыковочного узла панелей установлены вертикальные упоры и узлы боковых рихтовочных приспособлений (см. рис. 2). Боковые рихтовочные приспособления предназначены для равномерного и плотного обжатия стыков панелей.

В процессе монтажа на платформу, установленную на выровненную площадку, из пакета укладывают панель (монтажный элемент) вплотную к нижнему 18 и вертикальным 19 упорам. Ролики 14 верхних рихтовочных приспособлений 9 должны выходить на величину h за нижнюю грань консолей 8 (см. рис. 4). Временное крепление уложенной панели к платформе выполняют струбцинами 27 и гибким тросом 28.

Систему (платформу вместе с изделием) стропуют за петли 7 и выводят краем в вертикальное положение. От раскачивания и вращения удерживают систему пеньковыми оттяжками. Монтажники наводят систему на монтажный горизонт, опирают консоль 8 рядом с ранее смонтированным изделием на ригель 10 каркаса здания и удерживают её положение круглым стержнем 12. При ослабленных краем стропов перемещают (перекатывают) систему к ранее смонтированному изделию. Выполняют с помощью приспособлений 9 и винтовых домкратов 17 стыковочные операции (см. рис. 2), добиваясь плотности стыка, вертикальности и горизонтальности изделия. Изделие закрепляют сквозными самосверлящими винтами на каркасе здания. Винтами приспособления 9 опуска-

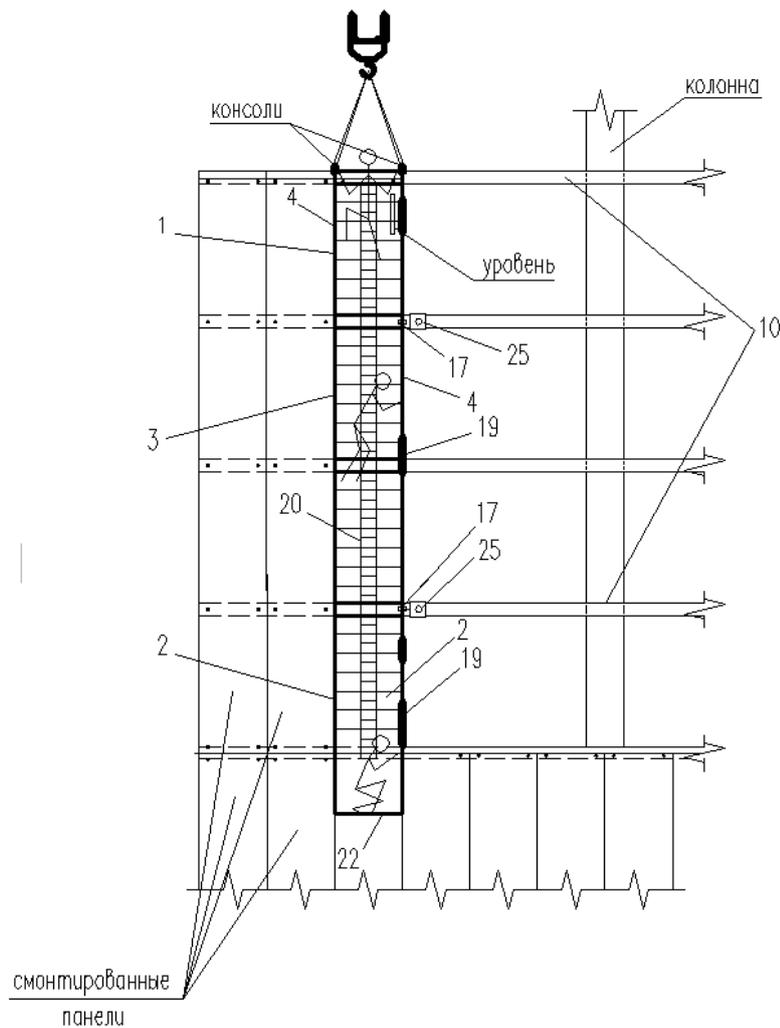


Рис. 4. Общий вид устройства во время монтажа длинномерных панелей:

- 1- верхняя секция платформы; 2- нижняя секция платформы; 3 – промежуточные секции платформы; 4 – продольные балки; 10 – ригель; 17 – винтовой домкрат; 19 – вертикальный упор; 20 – лестница; 22 – монтажная площадка; 25 – струбцины-упоры

ют платформу на величину h . Выполняют окончательную выверку положения изделия и снимают с него краном монтажную систему. Процесс повторяется.

Выводы. Предлагаемое устройство позволяет выполнять монтаж панели не только внизу, но и на высоких отметках (до 50 м и выше), увеличить производительность труда на 10–15 %, повысить безопасность производства работ, избежать перекосов монтируемых элементов и, соответственно, добиться плотного соединения панелей между собой. Кроме того, устройство позволяет за счёт изменения числа секций монтировать панели разной высоты в соответствии с архитектурной раскладкой по фасаду здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Холопов И. С., Мосесов М. Д., Соловьев А. В. Исследование и опыт применения трёхслойных конструкций с базальтовым утеплителем // Кровельные и изоляционные материалы. 2008. № 2. С. 54.
2. Ильдияров Е. В., Холопов И. С. Определение физико-механических характеристик элементов трёхслойной панели со средним слоем из базальтовой ваты // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 2. С. 25–28.
3. Холопов И. С., Петров С. М. Оптимальное проектирование трёхслойных панелей с учётом сдвиговых деформаций среднего слоя // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 2. С. 36–40.
4. Доладов Ю. И., Казарин Ю. А., Хмылёва О. Ю., Доладова И. П. Стеновые панели-сэндвич. История развития

и особенности применения в условиях Сибири // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 71-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2015. С. 383–389.

5. Экспериментальные исследования работы трехслойных кровельных сэндвич-панелей / С. М. Петров, Е. В. Ильдияров, Н. В. Попков, И. С. Холопов, М. Д. Мосесов, А. В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 6. С. 44–47.

6. Экспериментальные исследования кровельных панелей «сэндвич» с базальтовым утеплителем / И. С. Холопов, М. Д. Мосесов, А. В. Соловьев, Е. В. Ильдияров, С. М. Петров, Н. В. Попков // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2008. № 2. С. 107–111.

7. Петров С. М., Ильдияров Е. В., Попков Н. В. Экспериментальные исследования трехслойных стеновых панелей с минераловатным средним слоем // Аспирантский вестник Поволжья. 2006. № 1. С. 55–57.

8. Петров С. М. Алгоритм расчета многопролетных «сэндвич»-панелей с учетом сдвига среднего слоя и упругой податливости опор // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2010. № 10. С. 112–121.

9. Петров С. М. Автоматизированное проектирование и расчет трехслойных панелей с учетом силового и температурного воздействия // Строительная механика и расчет сооружений. 2013. № 1 (246). С. 23–28.

10. Павлов А. А. Проектирование энергоэффективных стеновых ограждений с использованием изделий из модифицированного волокна // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. № 2 (15). С. 99–105.

11. Вытчиков Ю. С., Сатарёв М. Е. Исследование теплозащитных характеристик замкнутых воздушных прослоек в строительных ограждающих конструкциях с применением экранной теплоизоляции // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. № 1 (14). С. 98–102.

12. Патент 2152495. Устройство для монтажа лёгких панелей / Инкеройен Юкка; заявл. 17.03.1995; опубл. 10.07.2000. 4 с.

13. Доладов Ю. И., Панфилов Д. А., Доладова И. П. ППП на монтаж ограждающих конструкций главного

корпуса Няганьской ГРЭС // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 69-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2012. С. 46–47.

14. Доладов Ю. И., Панфилов Д. А. Проект производства работ на монтаж фасадных систем // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 65-й Всероссийской конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2007. С. 83–84.

15. Доладов Ю. И., Панфилов Д. А. Проект производства работ на монтаже башни сотовой радиотелефонной связи // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 69-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2012. С. 45–46.

16. Doladov Yuri I, Panfilov Denis A, Doladova Irina P. Design works on carcassing the circus big top in the block “A” while reconstructing Penza circus // Procedia Engineering, Издательство: Elsevier BV, 2015. Т. 111. С. 155–163.

17. Доладов Ю. И., Панфилов Д. А. Возведение купола на 13-м уровне колокольни Иверского монастыря // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 69-й Всероссийской научно-технической конференции / СГАСУ. Самара, 2012. С. 45.

18. Доладов Ю. И. Возведение конструкций 24-го и 25-го уровней колокольни Иверского монастыря // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 69-й Всероссийской научно-технической конференции / СГАСУ. Самара, 2012. С. 48.

19. Доладов Ю. И. О некоторых проблемах разработки проекта производства работ в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 1994. № 7. С. 48–51.

20. Патент 128232. Устройство для монтажа панелей / Доладов Ю. И., Казарин Ю. А., Доладова О. Ю.; заявл. 18.12.2012; опубл. 20.05.2013. Бюл. № 14. 4 с.

21. Доладов Ю. И., Соловьёв А. В., Доладова О. Ю., Спрыжков А. М. Устройство для монтажа длинномерных панелей // Научное обозрение. 2014. № 5. С. 104–107.

Об авторах:

ДОЛАДОВ Юрий Иванович

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Самарский государственный архитектурно-строительный университет
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 339-14-93
E-mail: doladovv@gmail.com

ХМЫЛЁВА Ольга Юрьевна

инженер ООО «А. С.-Техпроект»
443084, Россия, г. Самара, ул. Стара-Загора, 96 В,
тел. (846) 932-41-99
E-mail: doladowa@gmail.com

DOLADOV Yuri I.

PhD in Engineering Science, Associate Professor of the Technology and Organization of Construction Industry Chair Samara State University of Architecture and Civil Engineering 443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 339-14-93
E-mail: doladovv@gmail.com

KHMYLEVA Olga Yu.

Engineer “A. S.-Tehproekt” Ltd
443084, Russia, Samara, Stara-Zagora str., 34
tel. (846) 932-41-99
E-mail: doladowa@gmail.com

Для цитирования: Доладов Ю. И., Хмылёва О. Ю. Устройство для монтажа вертикальных панелей // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2016. № 3 (24). С. 38–43. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.03.6.

For citation: Doladov Yu. I., Khmyleva O. Yu. Device for vertical panels mounting // Vestnik SGASU. Town Planning and Architecture. 2016. № 3 (24). Pp. 38-43. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.03.6.