

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ПОДМОСТЕЙ КАМЕНЩИКА

Н.В. Кочарин, М.В. Молодцов, А.В. Никифорова, Д.О. Тё

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

В статье проведен анализ российского рынка подмостей на возможность их использования в условиях каркасно-монолитного строительства ввиду его широкого распространения. Исходя из условий работы, возникающих при данной технологии, а также для обеспечения безопасной работы каменщиков, высокой эффективности работы, умеренных трудозатрат были выделены общие параметры существующих подмостей. Для оценки значимости того или иного параметра каждому из них были присуждены коэффициенты значимости, которые были определены экспертным методом. В результате анализа подмостей на соответствие параметрам установлено, что ни одни из подмостей не имеют максимального относительного коэффициента значимости, а следовательно, не обладают всеми необходимыми полезными параметрами.

В дальнейшем были проанализированы отношения цены к таким полезным параметрам, как грузоподъемность, высота подъема и площадь рабочей поверхности подмостей. И проведена оценка значимости различных параметров подмостей для строительства каркасно-монолитных зданий.

В результате была выявлена проблема отсутствия на современном российском рынке предложения, удовлетворяющего всем параметрам. Для поиска решения была построена морфологическая таблица, описывающая все возможные варианты подмостей.

Ключевые слова: подмости каменщика, каркасно-монолитное строительство, общий коэффициент значимости, морфологический анализ.

В настоящее время большое внимание уделяется оснащению строительства на основе современных технологий оборудованием и приспособлениями, облегчающими труд рабочих и повышающими их производительность. Вместе с тем разрабатываются и совершенствуются конструкции временных вспомогательных сооружений, к которым также относятся и средства подмащивания. Подмости используются в промышленном и гражданском строительстве при строительном-монтажных и ремонтных работах, а также работах при реконструкции [1–4]. Существуют различные типы подмостей, которые как правило предназначены для определенных видов работ (каменные, отделочные, монтажные и т. п.) [5]. Также средства подмащивания можно условно разделить по типам в зависимости от условий работ (возведение наружных стен, внутренних стен и т. п.) [6–8]. Поэтому при выборе подмостей следует учитывать все факторы.

Кроме того, перед строительными компаниями в условиях рынка стоит задача снижения затрат на строительство при сохранении качества [9]. Действующими нормами предусмотрено наличие в компании специалиста по организации строительства [10, 11]. Его задача не только документальная фиксация работ, составление графиков, но принятие решений, от которых будет зависеть эффективность использования материалов, машин и механизмов.

В многоэтажном строительстве уже давно зарекомендовала себя каркасно-монолитная технология возведения конструкций, так как она обеспечивает высокую прочность зданий, повышенную сейсмоустойчивость и возможность создания уникальных конструкций при умеренных затратах на строительство [12, 13]. Ввиду неизбежного роста доли многоэтажных зданий [14] и дальнейшего широкого распространения данной технологии были проанализированы представленные на российском рынке подмости для каменных работ внутри здания.

Последовательность технологии каркасно-монолитного строительства подразумевает первоначальное возведение монолитного каркаса, состоящего из колонн и плит перекрытий, и дальнейшего устройства в ограниченном пространстве этажа наружных ограждающих конструкций, внутренних стен и перегородок [8, 12, 15]. Исходя из условий работы, возникающих при данной технологии, а также для обеспечения безопасной работы каменщиков [16, 17], высокой эффективности их работы и сокращения трудозатрат были выделены общие параметры для подмостей.

Одним из наиболее важных параметров является ширина рабочей площадки. Согласно нормативной литературе [1, 3, 5, 6], для обеспечения свободного прохода каменщика между кирпичом и раствором на средствах подмащивания должно

быть расстояние шириной не менее 0,6 м. Ширина небольшой емкости для раствора (ведра, кюветы и т. д.) составляет до 0,3 м, а максимальный габарит кирпича – 0,25 м. На основании вышеизложенного минимальная ширина подмостей для комфортной работы каменщика должна составлять не менее 0,9 м. Примечательно, что в стесненных условиях производства работ возникает необходимость в использовании более компактных для внутренних работ рабочих площадок [15, 17].

Для удобства работ по возведению стен и обеспечения равномерной производительности каменщиков, кладка ведется по ярусам. Такой способ позволяет вести работы без необходимости изменения высоты рабочей площадки в процессе работ. При превышении высоты яруса более чем на 1,2 м происходит снижение производительности каменщиков, а оптимальной высотой яруса для производства работ является 0,8...1,0 м [15] (рис. 1). Поэтому по достижении высоты яруса, равной 1,2 м, при возведении последующих ярусов необходимо использовать средства подмащивания с возможностью регулирования высоты [7,8]. При этом регулирование высоты не должно препятствовать работе каменщика и нарушать ход работы, что может привести к понижению производительности и увеличению трудозатрат.

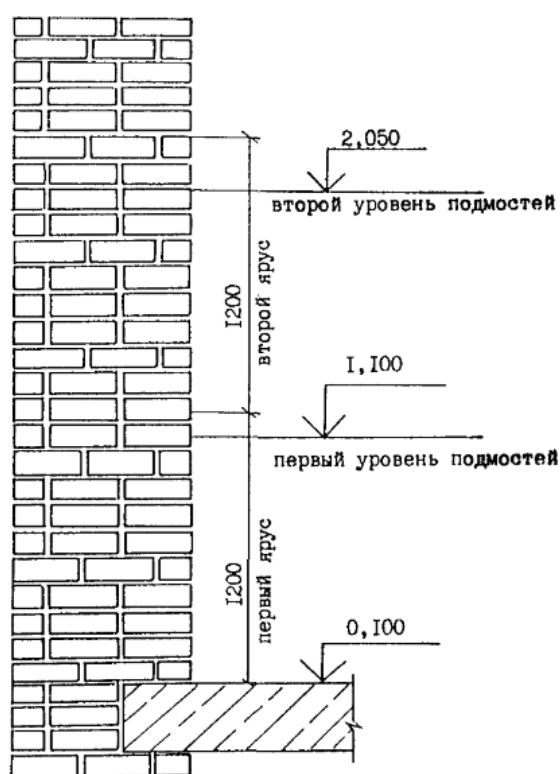


Рис. 1. Схема разбивки кирпичной кладки по ярусам

Как уже было отмечено ранее, технология каркасно-монолитного строительства подразумевает устройство в первую очередь колонн и пере-

крытий и после чего уже возведения стен и перегородок. Так как перекрытие над этажом уже устроено, возникает проблема с подачей подмостей грузоподъемными механизмами. Это значительно усложняет ход работы и в свою очередь приводит к увеличению времени на производство работ. Поэтому одним из параметров следует выделить устройство подмостей вручную без грузоподъемных механизмов.

Иногда возведение стен лестничной клетки происходит после устройства лестничных маршей и площадок, поэтому возникает необходимость установки подмостей на лестничный марш.

Немаловажным параметром также является наличие комфортного средства подъема на рабочую площадку. При подаче кирпичей на подмости вручную отсутствие приспособления для подъема затрудняет ход работы, так как каменщику придется подавать кирпичи по одному и в свою очередь второму рабочему отвлекаться на вспомогательную работу. Поэтому каменщик должен иметь возможность свободного подъема на подмости.

Заключительным параметром выделены риски поломки подмостей, потери отдельных запчастей и возможность их кражи, которые обусловлены человеческими и иными факторами.

Для оценки значимости того или иного параметра (фактора), каждому из них были присуждены коэффициенты значимости, которые были определены экспертным методом путем опроса респондентов в данной области [18, 19]. Проведение опроса экспертов является одним из этапов при проведении функционально-стоимостного анализа (ФСА) [20–22]. Экспертам было предложено оценить значимость каждого из факторов по 10-балльной шкале, где 0 – неважный, 10 – наиболее важный. Результаты опроса приведены в табл. 1.

Коэффициент значимости определен как отношение среднего балла оценки фактора экспертами к максимальному баллу: $8,2/10 = 0,82$. Максимальный коэффициент значимости изначально задан как 1 (определено как отношение максимально возможного среднего балла к максимальному баллу – $10/10$).

Проанализируем основные виды подмостей на соответствие выделенным параметрам. К основным видам подмостей каменщика, представленных на российском рынке, относятся:

- шарнирно-панельные;
- телескопические;
- самоподъемные;
- переносные тумбы.

Из всех типов на российском рынке не представлены только переносные тумбы.

Шарнирно-панельные подмости состоят из настила и шарнирно закрепленных металлических опор. Предназначены для выполнения каменных работ при кладке стен в жилых зданиях с высотой этажа до 2,8 м и шириной помещения между капи-

тальными стенами 2,5 м и более. Данный вид подмостей является наиболее распространёнными и имеет различные модели.

Первая модель ИПП-1 (рис. 2) состоит из сплошного дощатого настила на деревянных балках и треугольных металлических опорах. Имеет длину 5500 мм, ширина колеблется от 2400 до 2000 мм, что соответствует требованиям норма-

тивной литературы [1–3, 5]. Уровень настила относительно перекрытия устанавливается по высоте в положения 900 или 1800 мм при помощи подъема краном. Нагрузка на 1 кв. м составляет 400 кг, вес конструкции – 740 кг. Возможность устройства на лестничный марш не предусмотрена. Средняя рыночная стоимость 21 900 руб. (от компании ООО «ТехПром-ВРН» [23]).

Таблица 1

Экспертная оценка значимости факторов, влияющих на применение подмостей

Оцениваемый параметр	Номер эксперта					Средний балл	Коэффициент значимости, $K_{зн}$
	1	2	3	4	5		
Соответствие ширины рабочей площадки требованиям нормативной литературы	8	9	7	10	7	8,2	0,82
Наличие нескольких уровней высоты	6	9	10	7	10	8,4	0,84
Установка вручную без грузоподъемных механизмов	9	10	10	9	10	9,6	0,96
Установка на лестничный марш	10	10	10	9	9	9,6	0,96
Средство подъема каменщика на рабочую площадку	6	5	8	4	5	5,6	0,56
Исключение рисков поломки, утери запчастей и их кражи	3	4	2	5	3	3,4	0,34

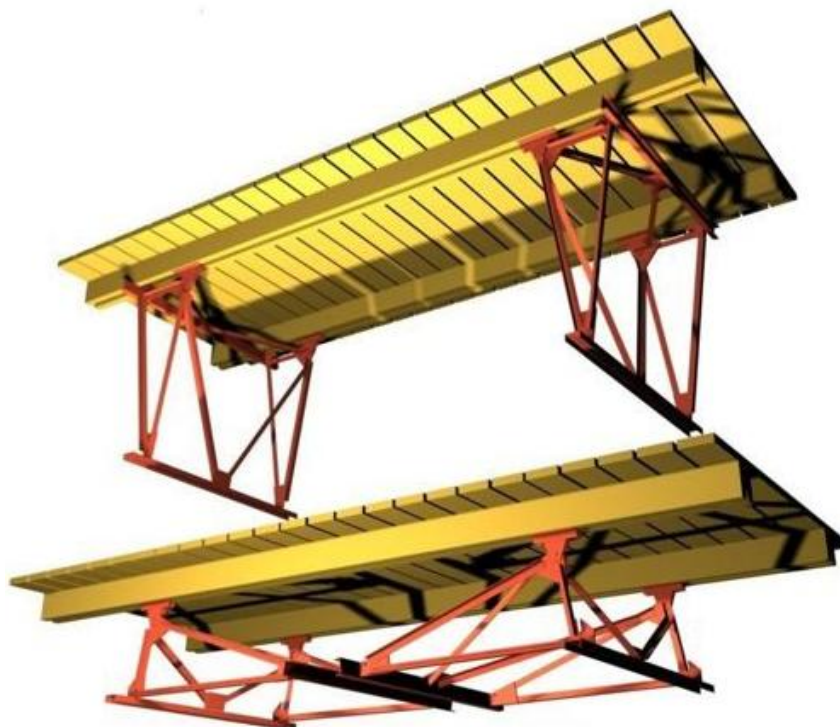


Рис. 2. Шарнирно-панельные подмости. Модель ИПП-1

Обзоры

Подмости ПКК-1М (рис. 3) отличаются от ИПП-1 тем, что имеют вставки, канатные фиксаторы и крепеж. Средняя рыночная стоимость значительно выше и составляет 24 500 руб. (от компании Строймашсервис-С [24]).

Модель ИПП-2 (рис. 4) отличается от модели ИПП-1 наличием жесткой горизонтальной рамы, выполненной из швеллера и усиленного пятью

поперечными вставками из швеллера. Размеры настила не отличаются от двух предыдущих, но уровень настила относительно перекрытия имеет положение на высоте 860 и 1760 мм. Вес конструкции за счет жесткой рамы соответственно увеличился и составляет 870 кг. Средняя стоимость также возросла и составляет 29 400 руб. (от компании «Премьер» [25]).



Рис. 3. Шарнирно-панельные подмости. Модель ПКК-1М

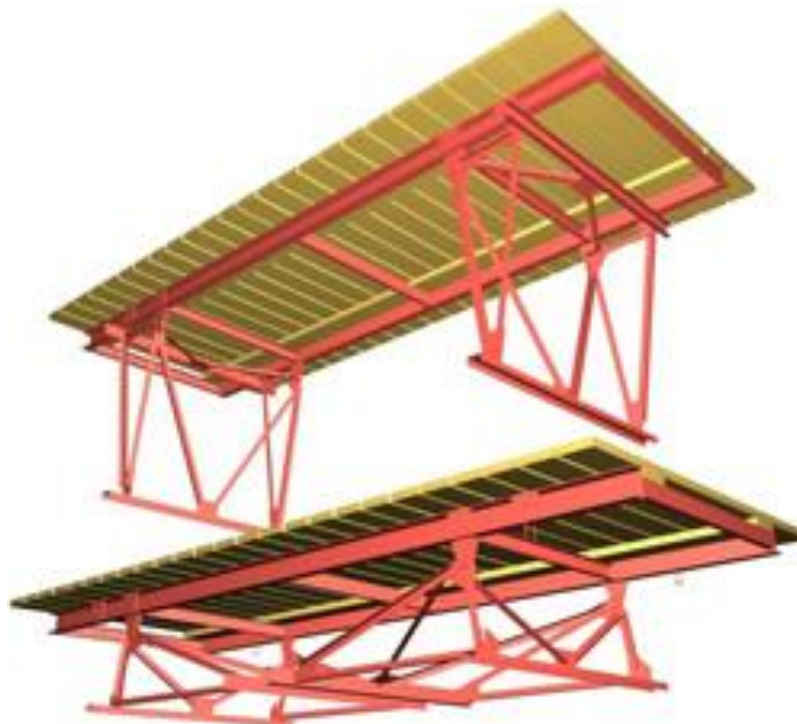


Рис. 4. Шарнирно-панельные подмости. Модель ИПП-2

Модель ПКК-1 (рис. 5) представляет собой сварную конструкцию, состоящую из 3 основных частей, полностью готовую к работе: блок шарнирный (опора переменной высоты, она же «ножка»), площадка, в основании которой заложена металлическая несущая ферма с деревянным настилом и металлическими петлями, и металлодеревянное ограждение.

Зацепив сложенные подмости за внутренние петли, их можно поднять краном. Опоры («ножки») опускаются при этом автоматически под собственным весом и фиксируются в стоячем положении. Длина подмостей составляет 5300 мм, ширина – 2300 мм, положение настила относительно перекрытия на уровне 1000 и 2000 мм. Данные подмости предусмотрены для работ на высоте выше 2 метров посредством установки следующего яруса, примечательно, что несущая способность от этого падает. Максимально допустимая нагрузка на 1 кв. м первого яруса – 400 кг, второго – 340 кг, третьего – 280 кг, четвертого – 220 кг. Вес конструкции составляет 800 кг. Стоимость подмостей незначительно отличается от стоимости вышеприведенных подмостей и составляет 27 501 руб. (от ООО «Метакон» [26]).

Модель тумбы Демидова (рис. 6) отличается от ПКК-1 исполнением опорных стоек, представ-

ляющих собой решетчатые металлические тумбы. Длина подмостей 5850 мм, ширина 2000 мм. Данный тип подмостей имеет следующие положения по высоте: 900/1800/2000 мм. Несущая способность также падает при увеличении яруса, а вес конструкции составляет 1,65 т, что превышает предыдущие величины в 2 раза.

Стоимость подмостей значительно выше указанных аналогов и составляет 65 000 руб. (от производителя ООО «Производственно-Коммерческая фирма «Сварог» [27]).

Телескопические подмости или помост (стол) каменщика (рис. 7) представляют собой алюминиевую конструкцию, которая регулируется по высоте за счет телескопических «ног». Длина рамы составляет 5800 мм, ширина – 1500 мм. Подмости имеют два уровня высоты 1050 и 1800 мм. Нагрузка на 1 кв. м составляет 400 кг, вес без учета настила составляет 114 кг. Стоимость конструкции 15 920 руб. (от ООО «Новостройкин» [28]).

Но у данных подмостей не предусмотрен настил. Средняя стоимость за древесину толщиной 40 мм составляет 336 руб. за 1 кв. м., а следовательно, 13,92 кв. м. рабочей поверхности будет стоить 4677 руб. Таким образом, вес с учетом настила составит 348 кг, а стоимость подмостей с учетом настила составит 20 597 руб. При такой же несущей способно-



Рис. 5. Шарнирно-панельные подмости. Модель ПКК-1



Рис. 6. Шарнирно-панельные подмости. Модель тумбы Демидова



Рис. 7. Телескопические подмости без настила

сти что и у других стоимость незначительно меньше, но вес конструкции в два раза меньше.

Самоподъемные подмости или пантограф (рис. 8) представляют собой подмости с перемещаемым по высоте рабочим местом посредством привода. Длина рабочей поверхности составляет 5500 мм, ширина – 2200 мм. Минимальная выставляемая высота 900 мм, максимальная 2900 мм. Несущая способность на 1 кв. м – 330 кг, вес конструкции 1,63 т. Преимущество данных подмостей заключается в их механизированной регулировке, но это не исключает необходимости использования вспомогательных механизмов для их транспортировки. Средняя стоимость 135 000 руб. (от группы Компаний «Стройтехснаб» [29]),

что в разы превышает стоимость шарнирно-панельных и телескопических подмостей.

Ниже представлена итоговая табл. 2 с проанализированными параметрами для основных типов подмостей.

Плюсом в таблице отмечено соответствие тех или иных подмостей заявленному параметру, минусом – несоответствие. Общий коэффициент значимости определен как сумма всех коэффициентов значимости параметров, которым соответствуют подмости.

Наглядно можно заметить, что представленные подмости не отличаются друг от друга по параметрам, и выделить какие-то с наибольшим коэффициентом значимости нельзя.



Рис. 8. Самоподъемные подмости. Пантограф

Таблица 2

Результаты анализа параметров различных типов подмостей

Параметр	K _{зн}	Тип подмостей						
		1	2	3	4	5	6	7
Соответствие ширины рабочей площадки нормативным требованиям	0,82	+	+	+	+	+	+	+
Регулирование высоты	0,84	+	+	+	+	+	+	+
Установка вручную без грузоподъемных механизмов	0,96	-	-	-	-	-	-	-
Установка на лестничный марш	0,96	-	-	-	-	-	-	-
Средство подъема каменщика на рабочую площадку	0,56	-	-	-	-	-	-	-
Исключение рисков поломки, утери запчастей, их кражи	0,34	-	-	-	-	-	-	-
Общий коэффициент значимости (максимальное значение 4,48)		1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66

Примечание: тип 1 – шарнирно-панельные модель ИПП1, тип 2 – шарнирно-панельные модель ИПП2, тип 3 – шарнирно-панельные модель ПКК-1, тип 4 – шарнирно-панельные модель ПКК1-М, тип 5 – тумба Демидова, тип 6 – телескопические, тип 7 – самоподъемные.

Несмотря на то, что все подмости имеют одинаковый коэффициент значимости (1,66), они значительно отличаются по стоимости. Наименьшую стоимость в 20 597 рублей имеют телескопические подмости, выполненные из алюминия. Данный материал несмотря на то, что в разы дороже стали, обладает меньшей плотностью, а следовательно, имеет меньший вес. Самоподъемные подмости за счет механизированного устройства подъема имеют наибольшую стоимость в 135 000 руб.

Выбор подмостей должен быть экономически обоснованным и учитывать соотношение цены и качества [22]. Также выбор как правило осуществляется в зависимости от первоочередного для определенных условий работ параметра. Например, если покупателю нужны подмости с максимальной высотой подъема, то он будет выбирать подмости с наиболее выгодной стоимостью за данный параметр. Для того чтобы оценить целесообразность выбора определенного типа подмостей по конкретному параметру, была выполнена оценка

Обзоры

стоимости этого параметра в общей стоимости подмостей (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что по параметру «грузоподъемность» выгоднее всего остановиться на выборе телескопических подмостей. По параметру «высота подъема» минимальное значение у модели шарнирно-панельных ПМК1-М, а по площади рабочей поверхности у ИПП-1.

Далее был сделан подбор эффективного варианта подмостей для каркасно-монолитного строительства. Для этого была оценена значимость каждого отдельного параметра (фактора) применительно к условиям каркасно-монолитного строительства, где «+» – имеет значение, «-» – не имеет значение [21]. Результаты приведены в табл. 4.

Для подачи подмостей под установленное перекрытие важным параметром является возможность установки подмостей вручную, без грузоподъемных механизмов, так как при существующем перекрытии подача краном затруднительна.

Для работы на лестничном марше имеют значение габариты подмостей, возможность регулирования их высоты, возможность установки их вручную и на лестничный марш, наличие средства подъема каменщика и конфигурация подмостей, исключающая вероятность потери их составляющих.

Для переноса подмостей в пределах площадки и через дверные проемы важна мобильность подмостей, то есть возможность их установки вручную.

Таблица 3

Результаты оценки стоимости отдельных параметров подмости

Наименование подмостей	Цена, руб.	Параметры		
		Цена/грузоподъемность, руб./кг/кв. м	Цена/высота подъема, руб./м	Цена/площадь рабочей поверхности, руб./кв. м
Шарнирно-панельные модель ИПП1	21 900	54,7	14166,7	1659,1
Шарнирно-панельные модель ИПП2	29 400	73,5	16704,5	2227,3
Шарнирно-панельные модель ПМК-1	27 501	68,7	13750,5	2256,2
Шарнирно-панельные модель ПМК1-М	24 500	61,3	13611,0	1856,0
Тумба Демидова	65 000	162,5	32500,0	5555,0
Телескопические	20 597	47,1	32500,0	2166,0
Самоподъемные	135 000	409,0	46551,0	111157,0

Таблица 4

Оценка значимости параметров подмостей для каркасно-монолитного строительства

Параметры	Условия каркасно-монолитного строительства			
	Подача подмостей под готовое перекрытие	Работа на лестничном марше	Перенос в пределах стройплощадки вручную	Пронос через дверной проем
Соответствие ширины рабочей площадки нормативным требованиям	-	+	-	-
Регулирование высоты	-	+	-	-
Установка вручную без грузоподъемных механизмов	+	+	+	+
Установка на лестничный марш	-	+	-	-
Средство подъема каменщика на рабочую площадку	-	+	-	-
Исключение рисков поломки, утери запчастей, их кражи	-	+	+	+

Таблица 5

Морфологическая таблица подмостей

Элемент подмостей	Вариант реализации элемента				
	1	2	3	4	5
А. Поручни ограждающие	Стальные	Деревянные	Профнастил	Нет поручней	
Б. Стол, настил или опорная площадка	Железный лист	Деревянный настил	Настил из плит	Нет настила	
В. Опорные элементы	Телескопические	Пантограф	Жесткое соединение	Шарнирное	Нет опорных элементов
Г. Способ перемещения	На колесах	Кран	Вручную	Без возможности перемещения	
Д. Дополнительные элементы	Упаковка	Нет упаковки			

Таким образом, возвращаясь к табл. 2, определено, что ни один из типов подмостей, исследованных в данной статье, не подходит для каркасно-монолитного строительства по всем параметрам, следовательно, требуется внедрение нового продукта на российский рынок, который бы обладал всеми характеристиками, обеспечивающими безопасную и комфортную работу каменщиков без потери их производительности в условиях каркасно-монолитного строительства.

Для поиска решения была построена морфологическая таблица [30, 31], описывающая все возможные варианты подмостей (табл. 5).

В данной таблице имеется $4 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 4 = 320$ вариантов. Анализ всех решений – длительная по времени процедура с большой трудоемкостью. Некоторые конструкции приведены в статье, например сочетание А1 – Б1 – В1 – Г2 дает нам подмости компании Стройтехснаб. Один из вариантов содержит в себе идею принципиально новой конструкции подмостей, раскрытие которой возможно после оформления заявки на патент.

Заключение

Рассмотрение примеров организации кладки с различных поярусных подмостей показывает, что технология каменных работ во многом зависит от конструкции подмостей. Шарнирно-панельные и телескопические подмости уступают самоподъемным. Конструкция подъемных подмостей устраняет недостаток поярусных подмостей, обеспечивая возможность сохранять наиболее удобное для работы положение каменщика относительно уровня кладки и, следовательно, вести кладку с максимальной производительностью труда. Но самоподъемные подмости имеют существенные недостатки в высокой стоимости и большом весе. Телескопические же подмости в свою очередь являются наиболее выгодным вариантом в соотношении цены к несущей способности.

Таким параметрам как ширина рабочей поверхности и регулирование высоты все анализируемые подмости соответствуют, но это не состав-

ляет даже половины заявленных параметров. Самым важным в условиях каркасно-монолитного строительства параметром является устройство подмостей вручную и установка их на лестничный марш, чем не обладает ни одно из представленных на рынке решений подмостей.

В результате можно сделать вывод, что на современном российском рынке отсутствует предложение, удовлетворяющее всем требованиям для строительства каркасно-монолитных зданий. Для решения выявленной проблемы нами была предложена новая конструкция подмостей, на которую сейчас оформляется заявка на изобретение.

Литература

1. СП 12-135-2003. *Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.* – М.: Госстрой России, 2003. – 150 с.
2. СП 15.13330.2012. *Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями № 1, 2, 3).* – М.: ОАО «ЦПП», 2012. – 82 с.
3. СП 70.13330.2012. *Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.* – М.: ОАО «ЦПП», 2012. – 170 с.
4. Юдина, А.Ф. *Возведение зданий с кирпичными стенами: учеб. пособие / А.Ф. Юдина; СПбГАСУ.* – СПб., 2011. – 67 с.
5. ГОСТ 24258-88. *Средства подмащивания. Общие технические условия.* – М.: ФГУП Стандартиформ, 2008. – 10 с.
6. МДС 51-1.2000. *Методическое пособие. Основы технологии кирпичной кладки / Госстрой России.* – М., 2005. – 60 с.
7. Журавлев, И.П. *Каменщик / И.П. Журавлев, П.А. Лапшин.* – 10-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2012. – 406 с.
8. Иценко, И.И. *Каменные работы: учебник / И.И. Иценко.* – 7-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 240 с.
9. Чебоксаров, Д.В. *Использование методики оценки риска аварии для качественной оценки объ-*

ектов капитального строительства специалистами Госстройнадзора / Д.В. Чебоксаров, М.С. Эпштейн // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2018. – Т. 18, № 2. – С. 39–44. DOI: 10.14529/build180205.

10. Жиденко, И.С. Специалист по организации строительства. Основные положения: учебное пособие / И.С. Жиденко. – Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2019. – 63 с.

11. СТО ССК УрСиб 05-2016. Организация строительного производства. Общие положения. – Челябинск, 2019. – 84 с.

12. СП 430.1325800.2018 Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования. – М.: Минстрой России, 2018. – 60 с.

13. Никоноров, С.В. Повышение организационно-технологической надежности строительства в современных условиях / С.В. Никоноров, А.А. Мельник // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 19–23. DOI: 10.14529/build190303.

14. Левада, Г.П. Определение наиболее рациональной этажности современных офисных зданий / Г.П. Левада, Л.К. Костина, М.В. Тарасов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2015. – Т. 15, № 2. – С. 5–12.

15. Типовая технологическая карта на каменные работы 3.01.01.03. Кирпичная кладка наружных стен, разраб. Институтом ПТИ Минсевзапстроя СССР, введена в действие с 1 февраля 1989 г. – М., 1989. – 47 с.

16. Тимофеева, С.С. Условия труда и профессиональные риски в строительных организациях Иркутской области / С.С. Тимофеева, С.С. Тимофеев, Н.В. Цветкун // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2018. – Т. 18, № 3. – С. 46–52. DOI: 10.14529/build180307

17. Сташевская, С.Г. Безопасность работ на лесах и подмостях / С.Г. Сташевская. – Изд. 2-е. – М.: Стройиздат, 1970. – 80 с.

18. Выявление экспертных знаний (процедуры и реализация) / О.И. Ларичев, А.И. Мечитов, Е.М. Мошкович, Е.М. Фуремс. – М.: Изд-во «Наука», 1989. – 128 с.

19. Литвак, Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б.Г. Литвак. – М.: Патент, 1996. – 271 с.

20. Кузьменко, Т.В. Экспертный опрос как основа принятия управленческих решений / Т.В. Кузьменко // Социологический альманах. – 2017. – № 8. – <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertnyu-opros-ka>. (дата обращения: 11.12.2019).

21. ТРИЗ. Теория решений изобретательских задач / А.А. Гин, А.В. Кудрявцев, В.Ю. Бубенцов, А. Серединский. – М.: Народное образование, 2009. – 62 с.

22. Евланов, Л.Г. Теория и практика принятия решений / Евланов Л.Г. – Акад. нар. хоз-ва СССР. – М.: Экономика, 1984. – 175 с.

23. ООО «ТехПром-ВРН» [Электронный ресурс] // Каталог. – <https://texprom.tiu.ru/> (дата обращения 13.12.2019).

24. ООО «СТРОЙ-МАШСЕРВИС-С» [Электронный ресурс] // Каталог. – <http://www.sms-volga.ru/> (дата обращения 13.12.2019).

25. Группа компаний Премьер [Электронный ресурс] // Каталог. – URL: premiertd.rf. (дата обращения 13.12.2019).

26. ООО «ВсеИнструменты.ру» [Электронный ресурс] // Каталог. – <https://www.metakon.ru/>. (дата обращения 13.12.2019).

27. ООО «Производственно-коммерческая Фирма «СВАРОГ»: [Электронный ресурс] // Каталог. – <https://ooo-svarog.tiu.ru/>. (дата обращения 13.12.2019).

28. ООО «Новостройкин» [Электронный ресурс] // Каталог. – <https://novostroykin23.ru/>. (дата обращения 13.12.2019).

29. Группа компаний «Стройтехснаб» [Электронный ресурс] // Каталог. – <https://stsar.ru/>. (дата обращения 27.10.2019).

30. Применение морфологического анализа для развития региональных исследований / Э.Н. Кузьбожьев, О.А. Сухорукова, М.Г. Клевцова, Т.Н. Бабич // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 10. – С. 32–44.

31. Медведев, В.П. Морфологический ящик. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме «Морфологический анализ и синтез технического объекта» по учебной дисциплине «Психолого-методологические основы и методы инженерно-технического творчества» [Электронный ресурс] / В.П. Медведев // Методические рекомендации. – <http://taviak.ru/distance/wp-content/uploads-2.pdf> (дата обращения 01.12.2019).

Кочарин Николай Витальевич, старший преподаватель кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), asisst@inbox.ru

Молодцов Максим Вилленинович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), molodtsovmv@susu.ru

Никифорова Анастасия Васильевна, магистрант, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), exorehuni@gmail.com

Тё Диана Олеговна, магистрант, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), diana96-2010@mail.ru

Поступила в редакцию 2 декабря 2019 г.

ANALYSIS OF THE RUSSIAN MARKET OF BRICKLAYER'S PLATFORM

N.V. Kocharin, asisst@inbox.ru

M.V. Molodtsov, molodtcovmv@susu.ru

A.V. Nikiforova, exorehuni@gmail.com

D.O. Te, diana96-2010@mail.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article analyses the Russian market of bricklayer's platforms in terms of using them during frame-monolithic construction due to the fact that it is widely spread. Based on the working conditions arising from this technology, as well as ensuring bricklayers' safe operation, high performance efficiency, moderate labour effort, the general parameters of the existing platforms were identified. To assess the significance of a particular parameter, each of them was assigned significance coefficients, determined by an expert method. As a result of the platform analysis for the compliance with the parameters, it was found that none of the platforms have a maximum relative significance coefficient, and therefore, do not have all the necessary useful parameters.

Subsequently, the relationship of the price to such useful parameters as load capacity, lift height and the area of the working surface of the platforms was analysed. The significance of various parameters of the platforms for the construction of frame-monolithic buildings was assessed.

As a result, the issue of the lack of supply that would meet all the parameters in the modern Russian market was identified. To find a solution, a morphological table was designed to describe all the possible platform options.

Keywords: bricklayer's platform, frame-monolithic construction, general significance coefficient, morphological analysis.

References

1. SP 12-135-2003. *Bezopasnost' truda v stroitel'stve. Otrasleyvye tipovyye instruktsii po okhrane truda* [Set of Rules 12-135-2003 Labor Safety in Construction. Industry Standard Labor Protection Instructions]. Moscow. Gosstroy Rossii Publ., 2003. 150 p.
2. SP 15.13330.2012. *Kamennyye i armokamennyye konstruksii. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP II-22-81* (s Izmeneniyami № 1, 2, 3)* [Set of Rules 15.13330.2012 Stone and armored constructions. (as amended by No. 1,2,3)]. Moscow, OAO «TSPP» Publ., 2012. 82 p.
3. SP 70.13330.2012. *Nesushchiye i ograzhdayushchiye konstruksii. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 3.03.01-87* [Set of Rules 70.13330.2012. Load-Bearing and Separating Constructions]. Moscow, 2012. 170 p.
4. Yudina A.F. *Vozvedeniye zdaniy s kirpichnymi stenami* [The Construction of Buildings with Brick Walls]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2011. 67 p.
5. GOST 24258-88. *Sredstva podmashchivaniya. Obshchiye tekhnicheskiye usloviya* [Means of Conditioning. General Specifications]. Moscow, FGUP Standartinform Publ., 2008. 10 p.
6. MDS 51-1.2000. *Metodicheskoye posobiye. Osnovy tekhnologii kirpichnoy kladki* [Toolkit. The Basics of Brickwork Technology]. Gosstroy Rossii Publ., Moscow, 2005. 60 p.
7. Zhuravlev I.P., Lapshin P.A. *Kamenshchik* [Mason]. Rostov on Don, Feniks Publ., 2012. 406 p.
8. Ishchenko I.I. *Kamennyye raboty* [Stone Works]. St. Petersburg, Lan' Publ., 2012. 240 p.
9. Cheboksarov D.V., Epshteyn M.S. [Use of the Accident Risk Assessment Method for Qualitative Evaluation of Construction Objects by State Construction Supervision Specialists]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2018, vol. 18, no. 2, pp. 39–44 (in Russ.). DOI: 10.14529/build180205
10. Zhidenko I.S. *Spetsialist po organizatsii stroitel'stva. Osnovnyye polozheniya: uchebnoye posobiye* [Specialist in the Organization of Construction. Key Points]. Chelyabinsk, Biblioteka A. Millera Publ., 2019. 63 p.
11. STO SSK UrSib 05-2016. *Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. Obshchiye polozheniya* [Organization of Construction Production. General]. Chelyabinsk, 2019. 84 p.
12. SP 430.1325800.2018. *Monolitnyye konstruktivnyye sistemy. Pravila proyektirovaniya* [Set of Rules 430.1325800.2018. Monolithic Structural Systems. Design Rules]. Moscow, Minstroy Rossii Publ., 2018. 60 p.
13. Nikonov S.V., Mel'nik A.A. [Improvement of Organizational and Technological Reliability of Construction in Modern Conditions]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2019, vol. 19, no. 3, pp. 19–23 (in Russ.). DOI: 10.14529/build190303.

14. Levada G.P., Kostina L.K., Tarasov M.V. [Assessment of the Most Reasonable Number of Storeys in Modern Office Buildings]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2015, vol. 15, no. 2, pp. 5–12 (in Russ.).
15. *Tipovaya tekhnologicheskaya karta na kamennyye raboty 3.01.01.03. Kirpichnaya kladka naruzhnykh sten* [A Typical Routing for Stone Work 3.01.01.03. Brickwork of External Walls]. Moscow, 1989. 47 p.
16. Timofeyeva S.S., Timofeyev S.S., Tsvetkun N.V. [Labour Conditions and Occupational Risks in Construction Organisations of the Irkutsk Region]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2018, vol. 18, no. 3, pp. 46–52 (in Russ.). DOI: 10.14529/build180307
17. Stashevskaya S.G. *Bezopasnost' rabot na lesakh i podmostyakh* [Safety of Work on Forests and Scaffolds]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1970. 80 p.
18. Larichev O.I., Mechitov A.I., Moshkovich E.M., Furems E.M. *Vyyavleniye ekspertnykh znaniy (protse-dury i realizatsiya)* [Identification of Expert Knowledge (Procedures and Implementation)]. Moscow, Nauka Publ., 1989. 128 p.
19. Litvak B.G. *Ekspertnyye otsenki i prinyatiye resheniy* [Expert Assessments and Decision-Making]. Moscow, Patent Publ., 1996. 271 p.
20. Kuz'menko T.V. [Expert Survey as the Basis for Managerial Decision-Making]. *Sotsiologicheskii al'manakh* [Sociological Almanac], 2017, no. 8, pp. 434–442 (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertnyy-opros-ka>. (accessed: 11.12.2019).
21. Gin A.A., Kudryavtsev A.V., Bubentsov V.Yu., Seredinskiy A. *TRIZ. Teoriya resheniy izobretatel'skikh zadach* [TRIZ. Theory of Solutions to Inventive Problems]. Moscow, Narodnoye obrazovaniye Publ., 2009. 62 p.
22. Evlanov L.G. *Teoriya i praktika prinyatiya resheniy* [Theory and Practice of Decision Making]. Moscow, Ekonomika publ., 1984. 175 p.
23. *OOO "TekhProm-VRN". Katalog* [LLC TechProm-VRN. Catalog]. Available at: <https://texprom.tiu.ru/> (accessed: 13.12.2019).
24. *OOO "STROY-MASHSERVIS-S". Katalog* [LLC STROY-MASHSERVIS-S. Catalog]. Available at: <http://www.sms-volga.ru/> (accessed: 13.12.2019).
25. *Gruppa kompaniy Prem'yer. Katalog* [Group of Companies Premier. Catalog]. Available at: premyer.rf. (accessed: 13.12.2019).
26. *OOO "VseInstrumenty.ru". Katalog* [LLC "VseInstrumenty.ru". Catalog]. Available at: <https://www.metakon.ru/>. (accessed: 13.12.2019).
27. *OOO "Proizvodstvenno-Kommercheskaya Firma "SVAROG": Katalog* [LLC "Production and Commercial Firm" SVAROG". Catalog]. Available at: <https://ooo-svarog.tiu.ru/>. (accessed: 13.12.2019).
28. *OOO "Novostroykin": Katalog* [LLC "Novostroykin". Catalog]. Available at: <https://novostroykin23.ru/>. (accessed: 13.12.2019).
29. *Gruppa kompaniy "Stroytekhsnab". Katalog* [Group of Companies "Stroytekhsnab". Catalog]. Available at: <https://stsur.ru/>. (accessed: 27.10.2019).
30. Kuz'bozhev E.N., Sukhorukova O.A., Klevtsova M.G., Babich T.N. [The Use of Morphological Analysis for the Development of Regional Studies]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], 2007, no. 10, pp. 32–44 (in Russ.).
31. Medvedev V.P. *Morfologicheskii yashchik* [Morphological Box]. Available at: <http://taviak.ru/distance/wp-content/uploads-2.pdf> (accessed: 01.12.2019).

Received 2 December 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Анализ российского рынка подмостей каменщика / Н.В. Кочарин, М.В. Молодцов, А.В. Никифорова, Д.О. Тё // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 63–74. DOI: 10.14529/build200107

FOR CITATION

Kocharin N.V., Molodtsov M.V., Nikiforova A.V., Te D.O. Analysis of the Russian Market of Bricklayer's Platform. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*. 2020, vol. 20, no. 1, pp. 63–74. (in Russ.). DOI: 10.14529/build200107