

УДК 69.057.53

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ОПАЛУБКИ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МОНОЛИТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

**Гуменюк Юлия Юрьевна**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: djulia.gumenyuk@yandex.ru

**Кузнецова Елена Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: com4lena@mail.ru

**Аннотация.** Монолитное строительство является неотъемлемой частью современного строительного производства. Благодаря этому виду отрасли возможно создавать конструкции различной формы, размеров при помощи вспомогательных пространственных конструкций, называемых опалубочными системами. Такие системы существуют и для горизонтальных конструкций, например, для возведения монолитной плиты перекрытия. В статье были рассмотрены различные виды опалубочных систем для возведения данного вида конструкции. Было приведено их сравнение в табличной форме по материалу. Данное сравнение опалубочных систем было выполнено по таким показателям, как затраты труда, стоимость и продолжительность возведения монолитной конструкции. Результатом данного исследования является выбор наиболее оптимального варианта опалубочной системы для возведения монолитной плиты перекрытия площадью 1000 м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** монолитное перекрытие, опалубка, строительство, металлическая опалубка, деревянная опалубка, материалы, трудоемкость, стоимость.

**Для цитирования:** Гуменюк Ю. Ю., Кузнецова Е. В. Выбор оптимальной опалубки для возведения монолитного перекрытия // Шаг в науку. – 2023. – № 1. – С. 31–34.

## THE CHOICE OF INDIVIDUAL FORMWORK FOR A MONOLITHIC SLAB

**Gumenyuk Yuliya Yurievna**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: djulia.gumenyuk@yandex.ru

**Kuznetsova Elena Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: com4lena@mail.ru

**Abstract.** Monolithic construction is an integral part of modern construction production. Thanks to this type of industry, it is possible to create structures of various shapes and sizes with the help of auxiliary spatial structures called formwork systems. There are also formwork systems for horizontal structures, for example, for the erection of a monolithic floor slab. The article considered various types of formwork systems for the construction of this type of structure. They were also compared in tabular form by material. A tabular comparison of formwork systems was carried out in terms of such indicators as labor costs, cost and duration of the erection of a monolithic structure. The result of this study is the choice of the most optimal formwork system for the construction of a monolithic floor slab with an area of 1000 m<sup>2</sup>.

**Key words:** monolithic slab, formwork, construction, metal formwork, wooden formwork, materials, labor intensity, cost.

**Cite as:** Gumenyuk, Yu. Yu., Kuznetsova E. V. (2023) [The choice of individual formwork for a monolithic slab]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 1, pp. 31–34.

Монолитное строительство – это одна из самых перспективных техник возведения жилых зданий и сооружений. Основной принцип данной техники заключается в возведении отдельных бетонных

конструкций при помощи специальной опалубки непосредственно на строительной площадке. В итоге здание выглядит как цельный железобетонный блок с высокими прочностными характеристиками

Таблица 1. Ведомость затрат труда на возведение перекрытия при помощи деревянной опалубки

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Шифр ЕНиР, ФЕР	Машины и механизмы		Состав звена			Норма времени		Затраты		Норма времени чел. х ч	Затраты		Расценка, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.	Число рабочих в смену	Число смен	Продолжительность работ, дн.				
				наименование	марка	профессия	разряд	кол-во чел. в звене	маш х ч	маш х смен	чел. х ч	чел. х день												
1. Разгрузка материалов	100 т	0,428	Е 1-5	Кран	-	Машинист	6	1	1,9	0,813	0,101			2,01	0,86	1								
							2	2			3,8	1,63	0,203	2,43	1,04	2								0,5
2. Подача материалов	100 т	0,428 603,63	Е 1-6	Кран	-	Машинист	6	1	1,1	0,471	0,059			1,17	0,5	1								
							2	2			2,2	0,94	0,118	1,41	0,603	2								
3. Устройство лесов, поддерживающих опалубку	100 стоек	23,27	Е 4-1-33	-	-	Плотник	4	1	-	-	-			12,05	280,4	1								
							3	2			16,5	384	48	0,217	217	2								
4. Установка и разборка деревянной и металлической опалубки	м <sup>2</sup>	1000	Е 4-1-34	-	-	Плотник	4	1	-	-	-			0,217	217	1								
							2	1			0,31	310	38,75	0,217	217	1								
5. Шлифовка бетонных поверхностей	100 м <sup>2</sup>	10 1	ФЕР 13-08-009-01	-	-	Бетонщик	3	1	-	-	-			725,96	7259,6	1								
							2	1			80,04	800,4	100	725,96	7259,6	1								
<b>Итого:</b>													<b>7760,03</b>											<b>44</b>

Источник: разработано на основе [2]

Таблица 2. Ведомость затрат труда на возведение перекрытия при помощи металлической опалубки

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Шифр ЕНиР, ФЕР	Машины и механизмы		Состав звена			Норма времени маш х ч	Заграты		Норма времени чел. х ч	Заграты		Расценка, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.	Число рабочих в смену	Число смен	Продолжительность работ, дн.	
				наименование	марка	профессия	разряд	кол-во чел. в звене		маш х ч	маш х смен		чел. х ч	чел. х день						
1. Разгрузка материала	100 т	3,224	Е 1-5	Кран	-	профессия	6	1	1,9	6,13	0,77				2,01	6,48	1	2	0,5	
						Машина	2	2				3,8	12,25	1,53	2,43	7,83	2			
2. Подача материалов	100 т	3,224	Е 1-6	Кран	-	профессия	6	1	1,1	3,55	0,44				1,17	3,77	1	2	0,5	
						Машина	2	2				2,2	7,09	0,89	1,41	4,55	2			
3. Установка металлического настила	т	305,72	Е 5-1-11	Кран	-	профессия	6	1	1,24	379,09	47,38				2,76	843,79	1	2	24	
						Монтаж	4	1				3,7	1131,16	141,4	0,657	200,86	1			
4. Установка металлических конструкций	т	16,74	Е 5-1-18	-	-	профессия	4	1	-	-	-				11,32	189,5	1	2	8	
						Монтаж	3	1				15,2	254,45	31,81	11,32	189,5	1			
<b>Итого:</b>														<b>1256,78</b>				<b>175,6</b>		<b>33</b>

Источник: разработано на основе [2]

и долговечностью. В нашей стране предпочтение монолитному строительству отдается лишь последние 10 лет, но за такой срок оно заняло свое достойное место, благодаря удешевлению рабочей силы, трудозатрат и появлению возможности создавать конструкции разнообразной конфигурации [1–7].

Горизонтальные конструкции, в том числе плиты перекрытия, подвергаются высоким нагрузкам на изгиб, поэтому на этапе бетонирования и твердения бетонной смеси к прочности опалубочной системы предъявляются высокие требования. Также она должна легко монтироваться и разбираться на рабочей площадке [5–6].

Даже такой элемент здания, как перекрытие, считавшийся одним из сложнейших, при помощи специальной опалубки создается очень быстро и легко. Сегодня уже не требуется доставлять на строительную площадку тяжелые железобетонные ригели и заказывать на заводах армированные пли-

ты. Достаточно металлических стоек, листа фанеры, нескольких специальных устройств и качественного бетона, чтобы залить прочное и качественное перекрытие [3–4].

В настоящее время для возведения монолитной плиты перекрытия используют следующие виды опалубочных систем: деревянная опалубка и металлическая.

Необходимо выяснить, в каких случаях используется та или иная опалубочная система.

Выполним сравнение опалубочных систем в зависимости от материала по следующим параметрам: затраты труда, стоимость монолитного перекрытия площадью 1000 м<sup>2</sup> [2].

По итогам данного расчета было выявлено, что устройство металлической опалубки является наиболее экономичным, быстрым по времени и рациональным по сравнению с деревянной опалубкой.

### Литература

1. Анпилов С. М. Опалубочные системы для монолитного строительства. – М.: изд-во Ассоц. строит. вузов, 2005. – 278 с.
2. Бякова Н. Н., Цыбакин С. В. Сравнение опалубочных систем при устройстве монолитных конструкций // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 53–57.
3. Глухов А. Ю. Развитие монолитного строительства в России // Межвузовский сборник трудов молодых ученых, аспирантов и студентов / Министерство образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ). – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2007. – С. 64–67.
4. К вопросу применения монолитной технологии в строительстве // Л. Н. Боцман [и др.] // Фундаментальные основы строительного материаловедения: Сборник докладов Международного онлайн-конгресса, Белгород, 06–11 октября 2017 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2017. – С. 285–288.
5. Карпова Т. С., Кривун Е. А. Современные опалубочные системы // Материалы 58-й студенческой научно-технической конференции инженерно-строительного института ТОГУ, Хабаровск, 17–25 апреля 2018 года. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2018. – С. 92–95.
6. Осетрова Ю. М. Монолитное строительство зданий и сооружений // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 71-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2013 года, Самара, 07–11 апреля 2014 года. – Самара: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», 2014. – С. 649–650.
7. Шмит О. М. Опалубка для монолитного бетона. Перевод с немецкого. М.: Стройиздат, 1987. – 160 с.

Статья поступила в редакцию: 23.09.2022; принята в печать: 03.03.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.