

УДК 69.057

## АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕСЪЕМНЫХ ОПАЛУБОК ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОНОЛИТНЫХ ЗДАНИЙ

Климова А. С., студент гр. ПЗб-171, III курс

Колмагорова В. А., студент гр. ПЗб-171, III курс

Гилязидинова Н. В., к.т.н., профессор каф. СПиЭН

Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В настоящее время многие здания возводятся путем формирования в заранее подготовленную конструкцию монолитного железобетона [1-3]. Сборно-разборная конструкция, состоящая из отдельных элементов в виде плит и блоков, служащая для укладки монолитного железобетонного полотна, называется опалубкой. В строительстве применяется съёмная и несъёмная опалубка. При использовании съёмной опалубки при застывании бетона составные части опалубки демонтируются. Этот способ влечет за собой большие затраты трудовых ресурсов. На данный момент существует способ, который позволяет упростить данную процедуру. Таким способом является сооружение несъёмной опалубки.

Целью исследования является определение достоинств и недостатков использования несъёмной опалубки при строительстве монолитных зданий.

В качестве материалов для несъёмной опалубки используются как деревянные щиты, так и металлические (стальные и алюминиевые). Так же сейчас популярным материалом для изготовления несъёмной опалубки является полистирол, так как она получается лёгкой и удобной в монтаже. Чаще всего опалубки из пенополистирола используют для возведения стен здания, причем наружную стенку опалубки делают более толстой, чем внутреннюю, так как она воспринимает основную нагрузку по теплоизоляции дома [4]. Помимо вышперечисленных материалов материалом для несъёмной опалубки могут служить гипсокартонные листы, которые используются при заливке перекрытий. Такая опалубка отличается достаточной прочностью. Их так же называют щепоцементными плитами, которые содержат воздушные пузырьки, повышающие тепло- и звукоизоляционные свойства. Если подвергнуть щепы химической обработке, то можно предотвратить впитывание влаги в материал, горение и гниение материала [5].

Рассмотрим так же такой материал, как стекломагниевый лист. СМЛ имеет широкую область применения: от видов работ общестроительного (устройство перегородок и подвесных потолочных конструкций, отделка стен и фасадов и др.) до декоративно-оформительского (изготовление конструктивных и декоративных элементов, оформление интерьера и др.) типа, в том числе и устройство несъёмной опалубки. При использовании данного материала можно снизить трудовые и денежные затраты, так как он является легким (в 2 раза легче, чем гипсокартон), прочным, влаго-, морозо- и огнестойким, химически и биологически стойким и, что не менее важно, экологически и гигиенически

безопасным, а так же не нуждается в финишной отделке и дополнительной обработке [6].

У несъемной опалубки есть ряд преимуществ:

- для размещения материала на строительной площадке не требуется большое пространство;
- пониженная себестоимость строительства, так как трудоемкость работ при возведении опалубки невысокая (низкая стоимость транспортировки материалов, а так же их погрузки и разгрузки);
- большинство материалов, которые применяются для несъемной опалубки, легки в применении: в них прочно держатся шурупы и гвозди, а сам материал легко резать и сверлить;
- простота и скорость монтажа конструкции из-за того, что материалы имеют сравнительно небольшую массу, и как следствие, отсутствие тяжелой подъемной техники для установки опалубки;
- материал опалубки является гибким, благодаря чему из него можно делать различные архитектурные формы;
- конструкции, в которых используются несъемные опалубки, отличаются отличной тепло- и звукоизоляцией, благодаря чему стены уже в процессе строительства становятся теплыми и не нуждаются в дополнительном утеплении, а так же комфортным микроклиматом, так как стены могут «дышать»;
- многие материалы обладают высокой пожарной безопасностью, имеют устойчивость к гниению и атмосферным воздействиям, образованию плесени и грибков (рис. 1).



Рис. 1. Преимущества несъемной опалубки

Технология монтажа несъемной опалубки при монолитном возведении зданий очень проста, однако не следует забывать о точности и аккуратности в выполнении работы. Рассмотрим подробнее порядок монтажа при примере опалубки из пенополистирола.

Прежде чем устанавливаться опалубку, фундамент покрывают гидроизоляцией. После чего на выходящую из фундамента арматуру надевают первый слой блоков, в которые после укладки в специальные пазы помещают горизонтально расположенную арматуру. Первый слой блоков самый важный, так как именно с него начинают учитывать расположение дверных и оконных проемов, внутренних стен и перегородок. Расположение форм в следующих рядах должно быть таким, чтобы вертикальные швы перекрывались, а горизонтальные стороны слоев совпадали друг с другом. Это делается для того, чтобы обеспечить необходимую жесткость стен. Соединение блоков происходит вертикально с использованием пазов на их поверхности, фиксирующиеся при нажиме на них.

После того, как соединили три-четыре слоя блоков опалубки, делают заливку бетона. Её необходимо производить аккуратно, обращая внимания на то, что все пустоты внутри блоков должны быть заполнены, а сама смесь уплотнена при помощи вибраторов или вручную [7]. Это необходимо для того, чтобы в теле бетона не оставался лишний воздух, который в дальнейшем образует пустоты в толще готовой стены. В результате данные полости воздуха могут ослабить нашу монолитную конструкцию.

Так же не нужно забывать про прокладку коммуникаций, которую необходимо предусмотреть до заливки бетона. В монолитных стенах следует оставить технологические отверстия под электропроводку, установку вентиляции, прокладку водопровода, канализации и отопления.

Таблица 1

Сравнение ТЭП 1 м<sup>2</sup> ограждающей конструкции стены

Наименование технологии	Толщина, мм	Затраты труда, чел.-ч	Срок службы, лет	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м <sup>2</sup> · °С)	Предел огнестойкости при 1 степени, ч
Ж/б стена, возведенная с использованием несъемной опалубки из пенополистирола	250	1,95	120	0,036	2,5
Ж/б стена с помощью съемной крупнощитовой опалубки	1990	2,11	100	2,04	11

Кирпичная стена	1440	3,2	80	0,81	5,5
Деревянная стена	600	2	50	0,14	0,5

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что применение несъемной опалубки при монолитном строительстве зданий и сооружений является оптимальным вариантом, так как дома получаются прочными и теплыми. Наружные стены в результате довольно ровные и нуждаются лишь в минимальной отделке (использование мастик или нескольких слоев штукатурки). Это значительно уменьшает отделочные работы.

### Список литературы:

1. Gilyazidinova N., Shabanov E., Liu X. Use of slag concrete in construction of underground structures and mines // E3S Web of Conferences IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. С. 01039.
2. Uglyanitsa A.V., Gilyazidinova N.V., Rudkovskaya N.Y., Santalova T.N. Analysis of compositions of ceramsite ash-slag-concrete for monolithic building construction // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 8. С. 19235-19246.
3. Самовыравнивающаяся строительная смесь / Углыница А.В., Гилязидинова Н.В., Каргин А.А. // Патент на изобретение RU 2568449 С1, 20.11.2015. Заявка № 2014139745/03 от 30.09.2014.
4. Краснопеева Д. В. Несъемная опалубка из пенополистирола / Д. В. Краснопеева, Н. В. Гилязидинова // Россия молодая Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 60610.
5. Кислицына Д. В. Выбор оптимальной опалубки для возведения монолитных стен / Королева Е. А., Гилязидинова Н. В. // Россия молодая Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 60608.
6. Вишневская И. А. Анализ эффективности применения несъемной опалубки / Гилязидинова Н. В. // Научный альманах. 2017. № 6-1 (32). С. 352-355.
7. Диамант М.И., Гилязидинова Н.В., Санталова Т.Н. Технология сборного и монолитного бетона и железобетона // учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". Кемерово, 2005.