

## Обзор опалубочных систем

*Д.П. Клочков, С.В. Бобрусов*

*Институт архитектуры и строительства*

*Волгоградского государственного технического университета*

**Аннотация:** В статье кратко рассмотрены актуальность и существующие технологии опалубочных систем, имеющие наиболее широкое применение в последнее время. Приводятся технологии с применением перспективной пневмокаркасной опалубочной системы. Рассматриваются основные характеристики и положительные аспекты применения пневмокаркасной опалубочной системы.

**Ключевые слова:** опалубочные системы, монолит, бетон, каркас, конструкция, результат, характеристика, преимущество, недостаток, монтаж.

Одними из древнейших связующих веществ, применяемых человеком, являлись глина и жирный грунт, которые в свою очередь после того как были смешаны с водой и застывания обретали некоторую прочность. В ходе процесса развития и усовершенствования строительства повышались требования, которые предъявлялись к связующим веществам. В XIX в. после изобретения цемента «римский литой раствор» превращается в современный строительный материал — железобетон. Монолитный железобетон начал использоваться в строительстве около века тому назад и получил масштабное распространение во всем мире. Одним из первых гражданских сооружений из монолитного железобетона в России был государственный банк в Петербурге, который был построен в 1881 г. с помощью обычной деревянной опалубки. Для строительства был использован легкий ячеистый железобетон, приготовленный на основе портландцемента в сочетании с известью. В качестве заполнителя применялся кирпичный щебень и гарь. Тяжелый же монолитный бетон впервые применен в 1886 г. при возведении стен железнодорожной Костромской ветви Московско-Ярославской железной дороги. Ее стены имели два ряда вентилируемых вертикальных

---



пустот. Бетонирование велось в деревянных инвентарных щитах, уже применявшихся при строительстве железнодорожных сооружений [1-3].

Изучению свойств железобетона ежегодно посвящается большое количество работ. Этот довольно сложный материал, свойства которого в свою очередь зависят не только от составляющих, но и от технологии приготовления, в современном строительстве по праву занимает высшее место. Появляются новые разновидности специальных бетонов. Железобетон очень давно уже стал не только конструкционным материалом, но довольно широко используется для тепло и гидроизоляции, приготовления жаростойких, декоративных, радиационно-стойких конструкций. Такая технология позволяет возводить постройки с любой архитектурой, оптимизировать их конструктивные решения, перейти к монолитным пространственным системам, учесть совместную деятельность элементов и за счет чего уменьшить их сечение. В жилищно-гражданском строительстве признаны рациональными следующие области применения монолитного бетона и железобетона: здания различной этажности в регионах, где отсутствуют или недостаточны мощности сборного домостроения, в том числе в труднодоступных районах; здания и комплексы, важные в градостроительном отношении, в том числе и в городах с развитой базой сборного домостроения; здания, возводимые в сложных геологических условиях, особенно в южных сейсмических районах страны; здания усадебного типа с использованием низко прочного бетона на основе местных заполнителей и отходов производства; стены подвалов и фундаменты зданий разных типов (панельные, кирпичные и т. д.); ядра жесткости; пространственные конструкции гражданских зданий и др. Кроме того, имеются обширные области рационального применения монолитных бетонных и железобетонных конструкций в инженерных сооружениях, а

---

также в энергетическом, транспортном и сельскохозяйственном строительстве.

На практике, высотный дом, построенный по данной технологии, в разы прочнее кирпичного и панельного домов. Исходя, из вышесказанного все высотные здания и сооружения возводят исключительно с использованием железобетона. Монолитный бетон удобен тем, что из него возможно строить конструкции разной конфигурации с большим списком архитектурно-планировочных решений [4,5].

Одной из главных качеств, определяющих эффективность применения монолитного бетона, является наличие современных опалубок, которые выполняют функции формообразования [6-8].

Опалубка обязана иметь необходимую прочностью, жесткостью. Поверхность опалубки должна обеспечивать необходимое качество поверхности железобетона. Кроме этого, существуют специальные виды опалубок, в том списке и несъемные. Они способны обеспечивать прогрев, гидроизоляцию, утепление, облицовку и др. В нынешнее время разработано и применяется огромное число конструкций опалубок. В качестве материала применяется сталь, алюминий, древесина и водостойкая фанера, пленки и пластик. Важнейшим показателем эффективности применения опалубки является оборачиваемость - возможность многократного использования. Чем больше показатель оборачиваемости, тем ниже стоимость опалубки на единицу объема железобетонной конструкции. Чтобы обеспечить оборачиваемость опалубки, за ней необходим специальный уход и регулярная смазка. После каждого оборота поддерживающие элементы (прогоны, схватки, ригели и стойки) и щиты инвентарной опалубки необходимо очищать от остатков цементного раствора. Обязательно выполнять смазку элементов опалубки. Стоит учитывать, что смазка не должна на конструкции оставлять маслянистых пятен или ухудшать

---

прочностные качества монолитной конструкции. Выбор вида опалубки производят, основываясь на разновидности бетонируемого каркаса. Она может применяться для строительства стен и других вертикальных поверхностей, для возведения перекрытий наклонного либо горизонтального типа, при бетонировании одновременно и стен, и перекрытий, квартир или отдельных комнат. Сфера их использования сегодня не ограничивается фундаментами и цокольными этажами. Сборно-разборные и несъемные опалубочные системы применяются при возведении стен, колонн, перекрытий и даже создании фасадов. Данные системы обеспечивают оперативный монтаж и демонтаж составляющих частей, позволяют реализовать различные конструкционные решения [9, 10].

Повышение количества каркасно-монолитного строительства привело к потребности выполнения теоретических исследований и практических экспериментов по дальнейшему улучшению технологии монолитного строительства с использованием опалубочных систем.

Одним из полученных результатов данной работы стало рождение на свет современной перспективной пневмокаркасной опалубочной системы. Эта опалубочная система помогает значительно увеличить ассортимент конструкций и сооружений в целом, строящихся в монолитной версии, обеспечивая тем самым понижение эксплуатационных и трудовых расходов.

В силу того, что разработка пневмокаркасной опалубки производится и в нынешнее время, те или иные организационно-технологические вопросы производства работ с ее использованием остаются открытыми. Так например не доказана возможность применения данных опалубок для ведения работ при низких температурах, учитывая, что большая часть России находится в зоне резко континентального климата, научные исследования в данной области являются довольно актуальными.

---

Положительные итоги исследований приведут к совершенствованию технологии строительства монолитных зданий и сооружений на пневматической опалубке, тем самым предотвратив сдерживание ее всевозможного применения.

### Литература

1. Данилов Н.Н. Производство бетонных работ, М:1962. -236 с.
2. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для строительных ВУЗов. – М.: 2004. -345 с.
3. Виноградова Е.В. Проблемы управления качеством бетонных работ // Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1001
4. Okamura Hajime, Ouchi Masahiro Self-Compacting Concrete // Journal of Advanced Concrete Technology, - vol. 1(2003), №1, pp. 5-15.
5. König H. Maschienen im Baubetrieb: Grundlagen und Anwendung. – 2., akt. u. erw. Aufl. – Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2008. – 355 p.
6. Луцкий С.Я., Атаев С.С. Технология строительного производства, М:1991-384 с.
7. ЕНиР Е.4-1. Здания и промышленные сооружения. -М.: Стройиздат, 1987. - 65 с.
8. Моргун Л.В., Набокова Я.С., Моргун В.Н. Жилищное строительство, 2008, №6. с.9-11.
9. Несветаев Г.В., Та Ван Фан Влияние белой сажи и метаксаолина на прочность и деформационные свойства цементного камня // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (ч.1) URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1110.
10. Галкин И.Г. Технология и организация строительного производства, М:1969.482 с.

## References

1. Danilov N.N. Proizvodstvo betonnykh rabot. [The production of concrete works]. M: 1962. 236 p.
2. Telichenko V.I. Tekhnologiya vozvedeniya zdaniy i sooruzheniy: uchebnik dlya stroitel'nykh VUZov. [Technology construction of buildings: textbook for building schools]. M.: 2004. 345 p.
3. Vinogradova E. V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1001](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1001)
4. Okamura Hajime, Ouchi Masahiro Self-Compacting Concrete Journal of Advanced Concrete Technology, vol. 1(2003), №1, R. pp.5-15
5. König H. Maschienen im Baubetrieb: Grundlagen und Anwendung. 2, akt. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2008. 355 p.
6. Lutskiy S.Ya., Ataev S.S. Tekhnologiya stroitel'nogo proizvodstva [Technology of building production], M: 1991. 384 p.
7. ENiR E.4-1. Zdaniya i promyshlennye sooruzheniya. [Buildings and industrial facilities]. M.: Stroyizdat, 1987. 65 p.
8. Morgun L.V., Nabokova Ya.S., Morgun V.N. Zhilishchnoe stroitel'stvo, 2008, №6. pp. 9-11.
9. Nesvetaev G.V., Ta Van Fan Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1) URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1110](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1110).
10. Galkin I.G. Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva [Technology and organization of construction production]. M: 1969. 482 p.