



Строительство. Материалы.
Оборудование. Технологии.



Бетон Материалы Продукт

Преимущества и тонкости технологии безопалубочного формования

📅 06.07.2021



ПОЛИПЛАСТ®

С.Ю. КРУЖАЛОВА, руководитель учебного центра ООО «Полипласт Новомосковск»;

Е.Ю. ВДОВЕНКО, начальник ОТСП ООО «Полипласт Новомосковск» Волгоградского филиала

В мире, где интенсивно набирает обороты сборное каркасное домостроение, выбор технологии изготовления железобетонных изделий является возможностью регулировать затраты на



In a world where prefabricated frame housing construction is rapidly gaining momentum, the choice of manufacturing technology for reinforced concrete products is an opportunity to regulate the costs of the technological process. In this article, we are talking about the technology of formless molding, its advantages and technical requirements for the materials used.

Основная часть предприятий в стране работает по устаревшей и более затратной агрегатно-поточной технологии изготовления сборных железобетонных изделий, где высокая стоимость продукции обусловлена значительными удельными расходами цемента, металла, энергии, а также большим количеством обслуживающего персонала и необходимостью проведения дополнительных технологических операций. Сейчас, когда фактор себестоимости бетонных изделий стал если пока не определяющим, то очень важным. Все больше предприятий отдают предпочтение изготовлению преднапряженных железобетонных изделий по безопалубочной технологии непрерывного формования, позволяющей снизить себестоимость продукции.

Официальное название, утвержденное в РФ, – «Технология непрерывного формования железобетонных изделий на длинных стандах».

Основным типом продукции, изготавливаемым по технологии безопалубочного формования, являются пустотные плиты перекрытий, производство которых только на территории Центральной России по итогам 2020 г. составило порядка 45% от общего количества выпускаемой продукции по коду 23.61.12.140 Плиты, панели и настилы перекрытий и покрытий.

Преимущества технологии безопалубочного формования

Технология безопалубочного формования имеет ряд преимуществ, позволяющих не просто конкурировать, но и эффективно вытеснять традиционный способ изготовления преднапряженных изделий агрегатно-поточным методом:

- повышение экологических показателей при производстве изделий (снижение содержания пыли, уровень шумоизоляции);
- снижение энергоемкости производства (снижение на 50-70%);
- увеличение объемов выпускаемой продукции с квадратного метра производственных площадей;
- сокращение расхода арматуры (снижение на 30-40%);
- сокращение количества обслуживающего персонала (снижается вдвое);
- возможность увеличения длины изделия (увеличивается в два раза);
- огнестойкость;
- возможность восприятия высоких нагрузок;
- минимальное допустимое отклонение геометрических размеров;
- гладкая, ровная рабочая поверхность;



- быстрый монтаж (снижает промежуточное финансирование);
- экономичный стендовый способ изготовления;
- неограниченные проектные возможности;
- гибкость в проектировании и применении.

Способы формования

Сегодня в мире существует достаточно широкий спектр различного оборудования, производящего железобетонные изделия безопалубочным методом. Все зависит от целей, задач и финансовых возможностей заказчика. В разных странах производители отдают предпочтение различным технологиям безопалубочного формования:

1. Экструзия (Финляндия, Италия, Великобритания, Канада, КНР); экструзия, совмещенная с вибрацией (Германия).
2. Слипформование (многослойное формование): а) виброформование, совмещенное с трамбованием (Германия, Италия); б) виброформование, совмещенное с одновременными горизонтальными возвратно-поступательными движениями пустотообразователей и боковой опалубки (Бельгия).
3. Трамбование (США).
4. Виброформование «в один прием» (Испания, Россия, КНР).

Несмотря на принципиальные отличия формирующих машин, у этих способов есть много общего. В частности, то, что смесь укладывается, уплотняется и формуется на подогреваемом полу. Вернее сказать, на дорожке, ширина которой задана поперечным размером изделия, а длина может быть 100–200 метров, поверх нее натягивается арматура, изготовленная из проволоки или каната. В дальнейшем изделия остаются на теплых дорожках, укрытые тентовым полотном, до достижения 70–80% прочности от конечной расчетной, т.е. до того момента, пока бетон не позволит принять на себя натяжение арматуры. После чего изделие разрезается в заданный размер алмазной дисковой пилой.

Соотношение различных технологий безопалубочного формования на предприятиях РФ

Технология формования	% линий
1. Виброформование «в один прием»	72
2. Экструзия и экструзия с вибрацией	14
3. Слипформование «двухслойное»	13
4. Трамбование	1



Номенклатура изделий, производимых на линиях непрерывного безопалубочного формования, разнообразна: плиты пустотного настила, ребристые плиты, балки, ригеля, перемычки, сваи, дорожные плиты, лотки и т. д. Всего – более 50 наименований.

Номенклатура изделий безопалубочного формования постоянно расширяется. Чтобы ускорить этот процесс, для данной технологии разработана НТД для наиболее распространенных изделий.

Наименование изделия	Действующая НТД
Плиты перекрытия железобетонные многопустотные	Соответствуют типу ПБ по ГОСТ 9561-91
Сваи безопалубочного виброформования	Альбом рабочих чертежей ж/б свай ИЖ 3-38-С ГОСТ 19804-2012, СТО 36554501-0016-2009, ТУ-5817-001-03893180-2008
Ригели сборно-монолитные	ТУ 5825-276-3655401-09
Дорожные плиты	Серия 3.503.2-13 «Плита дорожная предварительно напряженная стенового безопалубочного формования ПДН» ТУ 5846-001-57650077-2012
Перемычки	Серия ИЖ-38-ПБП1.0-09 ТУ 5828-005-71185084-2009

Качество изделий регламентируется требованиями ГОСТ 13015-2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения»:

- прочность, трещиностойкость, жесткость, точные геометрические параметры;
- качество поверхности, морозостойкость, водо- и паропроницаемость, теплопроводность;
- истираемость, соответствие бетона требованиям ГОСТ 30108 по показателю удельной эффективности естественных радионуклеидов, соответствие положения арматуры проектному.

Технология непрерывного безопалубочного формования очень терпима к качеству инертных заполнителей и цемента. Некоторые заводы работают на мелких песках с $M_{кр}=1,2-1,8$. Есть положительные примеры работы на щебне из гравия. Но есть и отрицательные примеры. Применение дешевых загрязненных заполнителей приводит к перерасходу цемента, плохому набору прочности и появлению трещин. Для данной технологии рекомендуется применять специальные химические добавки.

Все пластификаторы, используемые в технологии безопалубочного формования, должны выполнять указанные ниже функции:

- сокращать время и энергетические затраты на вибрирование бетонных смесей;



- улучшать условия формования;
- обеспечивать пластичность бетонной смеси вплоть до начала ее схватывания;
- придавать бетонным смесям тиксотропию, позволять сохранять заданную геометрию изделий;
- снижать водопотребность бетонных смесей.

Технические требования к применяемым материалам

№	Наименование	ГОСТ, ТУ	Технические требования
1	Цемент	ГОСТ 10178-85 с Изменениями 1,2 ГОСТ 31108-2020	Портландцемент М500 ДО, ЦЕМ I 42,5Н. Сроки схватывания: начало – не ранее чем через 45 мин; конец – не позднее чем через 10 ч
2	Песок	ГОСТ 8736-2014 с Изменением 1	Мкр = 2,0-2,5. Содержание гравия – до 10 мм (5%). Содержание ГИП – н/б 3%
3	Щебень	ГОСТ 8267-93с Изменениями 1-4	Фракция – 3-10 мм, 5-20. Прочность – н/м 1200 кг/см ² . Содержание ГИП – до 1%
4	Проволока для армирования	ГОСТ 7348-81 (СТ СЭВ 5728-86)	Высокопрочная арматурная проволока ВрII – 5 мм (на поверхности не должно быть раковин, трещин, ржавчины, расслоений)
5	Добавка	ГОСТ 24211-2008 с Изменением 1	

На сегодняшний день компания «Полипласт», известная многим специалистам новаторскими решениями, разработала добавку «Полипласт БФ», предназначенную для регулирования реологических характеристик малоподвижных и жестких бетонных смесей, применяемых при производстве изделий методом непрерывного формования, стендовым способом или вибропрессованием.

Таблица. Результаты испытаний бетона с применением добавки «Полипласт БФ» в производстве изделий безопалубочного формования

№п/п	Наименование добавки	Добавка, %	Класс бетона	Расход материалов на 1 м ³ , кг				ОК	Условия твердения	Прочность, МПа
				цемент	песок	щебень	вода			



1.	Полипласт БФ	0,2	40	440	970	1000	109	Ж4	ТО(50°C)	44,5
ЦЕМ I 42,5Н Оскольский; П – Мк=2,6; Щ – фр.5-20										
2.	Полипласт БФ	0,2	40	430	970	1005	112	Ж4	ТО(50°C)	42,5
ЦЕМ I 42,5Б Мордовский; П – Мк=1,8; Щ – гранит фр.5-20										
3.	Полипласт БФ	0,2	30	409	720	1150	200	2 см	НУ (4 сут.)	30,5
4.									ТО(50°C)	32,5
ЦЕМ I 42,5Н Серебряковский; П- Мк=1,1+Мк=2,6; Щ – гранит фр.5-20										
5.	Полипласт БФ	0,2	30	420	399+399	1053	172	П1(1-2 см)	4+10+6+3,ТО(60°C)	32,6
ЦЕМ I 42,5Н Вольский; П – Мк=2,2 речной; Щ – карб. Бьянка фр.5-20										
6.	Полипласт БФ	0,25	40	500	750	1200	147	Ж1	ТО(40-50°C)	47,4
7.	Полипласт БФ	0,2		500	750	1200	151			46,5
8.	Полипласт БФ	0,15		500	750	1200	153			44,7

Добавка «Полипласт БФ»:

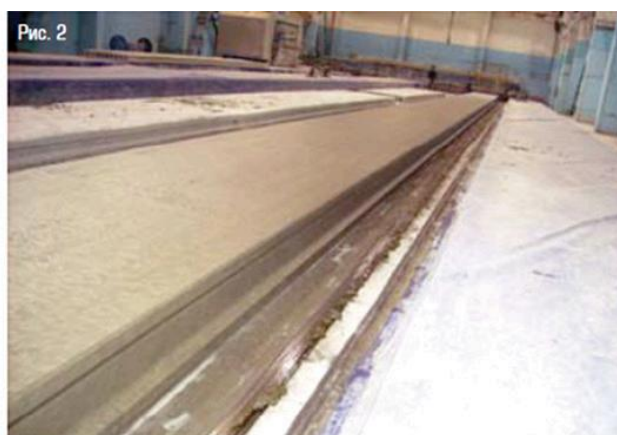
- придает бетонной смеси повышенную когезию (связность) – важнейший фактор для продуктивного функционирования формовочной линии;
- снижает расслоение бетонной смеси, вызванное чрезмерной вибрацией;
- придает бетонным смесям повышенную тиксотропию и способность сохранять заданную геометрию изделий;
- позволяет получать изделия с повышенным качеством поверхности (без пор);
- значительно сокращает время и энергетические затраты на вибрирование бетонной смеси;
- обеспечивает пластичность бетонной смеси вплоть до начала ее схватывания;
- снижает водопотребность бетонной смеси, тем самым повышая физико-механические характеристики затвердевшего бетона;
- повышает раннюю прочность и плотность материала изделий.

Рекомендуемый диапазон дозировок добавки «Полипласт БФ» – 0,1-0,4% от массы цемента по товарному продукту.

И что немаловажно, она в 1,5 раза экономичнее, чем добавки иностранного производителя (в то же время не уступает, а где-то и превышает их по эффективности). На основании полученных данных добавка «Полипласт БФ» была признана перспективной при производстве изделий безопалубочного формования на линиях, формирующих экструзионным методом, слипформованием, вибропрессованием, вне зависимости от



В представленной таблице показаны испытания добавки «Полипласт БФ» на классах В30 и В40 с удобоукладываемостью от Ж4 до П1. При проведении промышленных испытаний использовались различные цементы с различной активностью, удельной поверхностью. Пески мелкие, средние, крупные, а также смеси мелкого и крупного. Несколько видов щебня как гранитного (М1200-М1400), так и карбонатного (М600). Изделия изготавливались при температуре от 40°C до 60°C с различными режимами тепловой обработки, даже при нормальном твердении. Определена оптимальная дозировка добавки – 0,2% от массы цемента по товарному весу, при которой максимально обеспечиваются высокие технологические показатели бетона независимо от всех перечисленных материалов и технологий: были обеспечены строго заданные геометрические параметры (боковые риски имеют четкие грани, без оплывов), соблюдена технология производства, обеспечены прочностные характеристики (не ниже 80% после ТО и через 4 суток нормального твердения), качество поверхностей улучшилось (снижение пористости).



Обсудить тонкости технологии безопалубочного формования, познакомиться с инновационными решениями в сфере производства бетона, обменяться полезным опытом с коллегами, а также получить подробную информацию по применению добавок в бетоны можно будет на юбилейной X конференции производителей бетона BetONconf'2021, которая состоится в Москве 1 октября 2021 года.

В программу конференции войдут доклады по актуальным вопросам в сфере строительства, а в списке докладчиков – авторитетные специалисты в области бетоноведения и строительных технологий. Организатором BetONconf выступает компания «Полипласт» – производитель высокотехнологичных химических добавок для производства бетонов.

Проведение BetONconf важно тем, что позволяет интегрировать экспертный опыт и инновационный подход в работу современных строительных организаций, а также тем, что предоставляет возможность дополнительного повышения квалификации для специалистов отрасли.

Подробную информацию об участии в мероприятии можно получить по почте: beton-conf@polyplast-nm.ru и по телефону 8(48762)2-09-68, доб. 172.

Компания «Полипласт Новомосковск» предлагает спонсорские пакеты с разными возможностями для тех, кто желает принять активное участие в развитии строительной индустрии, встретить новых партнеров и просто заявить о своей компании на конференции BetONconf'2021.



tb-4-2021

SHARE

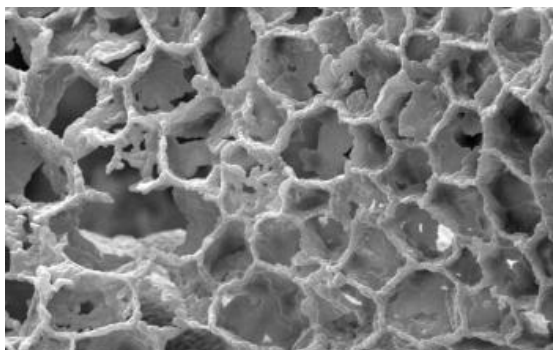
[f Facebook](#) [t Twitter](#) [p Pinterest](#) [in LinkedIn](#)[« Bauma CTT 2021 – центральное событие в строительной индустрии](#)[Новый современный завод по производству белого цемента Cemix Prowhite запущен в России группой Lasselsberger »](#)

ВАС МОЖЕТ ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ



Коллоидные растворы серии «БЕТОПРЕСС»® в роли химических добавок для производства гидрофобных и водонепроницаемых бетонов и изделий

📅 20.08.2024



Ячеистозаполненные материалы – история с географией

📅 19.08.2024



Развитие кластеров промышленности строительных материалов

📅 18.08.2024

ВАС МОЖЕТ ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ



Продукт Сухие строительные смеси

Производители цемента и сухих смесей переходят на полимерную тару

📅 08.08.2024



Кровля и изоляция Материалы Продукт

Держат тепло. ТЕХНОНИКОЛЬ представила новые кровельные системы с плитами PIR

📅 04.08.2024



Архив статей Материалы Продукт Строительные материалы

«ММК-ЛМЗ»: рекордные показатели лета – осторожный оптимизм на будущее

📅 09.10.2023



Продукт Строительные материалы

Слагаемые успеха

📅 03.08.2023

НАШИ ПАРТНЕРЫ

ТЕХНОНИКОЛЬ



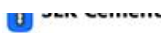
PENETRON

AKKERMANN



КРАТА

Prom coat



Все права защищены 2021.

Proudly powered by WordPress | Theme: Recent News by Candid Themes.