

УДК 421.842

## Подбор бетоносмесителя по основным параметрам при монолитном домостроении

Черепанов Николай Андреевич, студент  
Турышева Евгения Сергеевна, кандидат технических наук, доцент  
Сибирский федеральный университет, Красноярск

**Аннотация.** В статье рассмотрены различные типы бетоносмесителей, выбраны возможные направления повышения эффективности использования бетоносмесителей для производства монолитных конструкций. Проанализированы конструктивно-эксплуатационные характеристики бетоносмесителей, приведены зависимости мощности от загрузки и выхода готовой бетонной смеси, которые зависят от планируемой производительности предприятия, а также от дальнейшего качества выпускаемой продукции. На основе выполненных исследований, был предложен метод подбора бетоносмесительной установки при монолитном домостроении.

**Ключевые слова:** бетоносмеситель, монолитные конструкции, производительность, мощность, масса, объем готового замеса, график.

### Введение

Современное строительство невозможно представить без использования бетонных и железобетонных конструкций. Широкое применение бетона и железобетона обусловлено их высокими физико-механическими показателями, долговечностью, хорошей сопротивляемостью температурным и влажностным воздействиям, возможностью получения заданных конструкций сравнительно простыми технологическими методами. Наиболее распространены сборное и монолитное строительство [1].

Монолитные конструкции – строительные конструкции, изготовленные главным образом из железобетона и фибробетона, основные части которых выполняются непосредственно на строительной площадке путём укладки бетонной смеси и арматуры в предварительно подготовленную опалубку, обычную или несъёмную. Применение монолитных конструкций в строительстве позволяет сооружать как типовые здания, прямоугольные в плане и профиле, так и уникальные сооружения любой конфигурации. Особо эффективны монолитные конструкции при создании сооружений, которые не поддаются членению (например, мощные фундаменты под станки с высокими динамическими нагрузками). Одно из главных достоинств монолитных конструкций в том, что потеря отдельных элементов конструкции не превращает её в мгновенно изменяемую структуру; другими словами, не приводит к немедленному разрушению. При возведении монолитных конструкций облегчается решение проблем, связанных со стыками элементов, их герметизацией. Это, в свою очередь, благоприятно сказывается на гидроизоляции конструкции, звуко- и теплоизоляции [2].

На различных производствах строительных материалов, качество выпускаемой продукции во многом зависит от технологически правильного приготовления замеса. С данной задачей справляются бетоносмесители, они стоят в основе производственной линии бетонного завода либо другого строительного материала. На рынке строительного оборудования производится не мало разновидностей смесителей: гравитационные, принудительные, планетарные раз-

личных по модификации, объему и мощности. В принудительных бетономешалках барабан не вращается, а смешивание компонентов происходит за счет вращения шнека, который установлен внутри барабана. Благодаря такой конструкции бетономешалка отлично справляется с приготовлением не только жидких, но и вязких растворов. За счет постоянного вращения шнека, бетономешалка выдает однородную пластичную смесь. Данный смеситель имеет горизонтальное или вертикальное расположение вала. Для приготовления бетонной смеси при монолитном домостроении, такой смеситель малоэффективен, так как объем замеса небольшой, и длительность выхода раствора очень большая, что негативно влияет на производство большого объема конструкций [3]. Работа гравитационного бетоносмесителя основана на вращении самого барабана, лопасти которые находятся внутри остаются неподвижными. Лопасты, которые осуществляют перемешивание, закреплены на внутренней стенке барабана. Такая бетономешалка называется гравитационной по причине того, что перемешивающая масса под действием силы тяжести при достижении самой верхней точки падает с лопасти обратно в раствор. Так осуществляется перемешивание. То есть барабан движется, а лопасти не двигаются. Такое устройство широко пользуется спросом на рынке благодаря недорогой стоимости. Кроме этого гравитационный бетоносмеситель по своей конструкции очень прост и мало весит, что позволяет его без проблем транспортировать и перемещать. Также характерно малое потребление электроэнергии. Также в зависимости от вида, достаточно быстрый выход и большой объем бетонной смеси [4]. Условиям для производства монолитных конструкций отвечают бетоносмесители гравитационного типа, позволяющие получить в короткие сроки большой объем готовой смеси.

### Метод выбора смесителя

Объектом исследования является бетоносмеситель для производства монолитных конструкций, при его выборе следует руководствоваться следующими критериями выбора смесителя:

- Объем барабана и объем готовой смеси, влияет на производительность предприятия.

- Механизм выгрузки смеси, от скорости выгрузки, а также удобства зависит производительность и автоматизированность производства.

- Мощность, от данного параметра зависит скорость одного замеса, а следовательно и производительность. Оказывает влияние на расход электрической энергии предприятия.



Рис. 1. Бетоносмеситель БГР-350

В качестве основного оборудования для производства монолитных конструкций принимаем Бетоносмеситель БГР-350 (рис. 1).

Легкоразборный бетоносмеситель БГР-350 серии «Патриот» используется для приготовления бетонных растворов и смесей. Лучше всего подойдет для работы бригады из 5-6 человек. Питание осуществляется от электросети 380 В. При достаточно интенсивной работе можно приготовить до 12 м<sup>3</sup> бетона или раствора за одну рабочую смену. Оптимально для крупных объемов работ, таких как заливка фундамента, создание монолитных конструкций. Как показывает практика, данный бетоносмеситель может окупиться уже после производства 20-25 м<sup>3</sup> бетона/раствора (по сути, за 2-3 дня работы) по сравнению с покупкой готовой смеси. За небольшое время 3 человека могут разобрать бетоносмеситель БГР-350 на три составные части для перевозки на легковом автомобиле с прицепом.

Технические характеристики: Мощность 2,9 кВт, Напряжение 380 В, Объем замеса 350 л, Объем выхода готовой смеси 300 л, Максимальный размер фракции 40 мм, Время рабочего цикла 2 мин, Размер 1510×950×1400 мм, Вес 350 кг

**Результаты** На рис. 2 приведены зависимости мощности смесительного оборудования от полной массы бетоносмесителя и полезного объема смесительного барабана.

№	Модель	Мощность смесительного оборудования, кВт	Полная масса бетоносмесителя, т	Полезный объем смесительного барабана, м <sup>3</sup>
1	БГР-170	1,8	0,25	0,15
2	БГ-170	2,0	0,26	0,17
3	БГР-200	2,2	0,28	0,19
4	БГ-250	2,5	0,29	0,23
5	БГР-250	2,8	0,32	0,25
6	БГ-280	2,9	0,32	0,27
7	БГР-350	2,9	0,35	0,3
8	БГР-350 П	3,2	0,38	0,32
9	БГ-700	3,3	0,42	0,65
10	БГ-1000	4,1	0,45	0,85

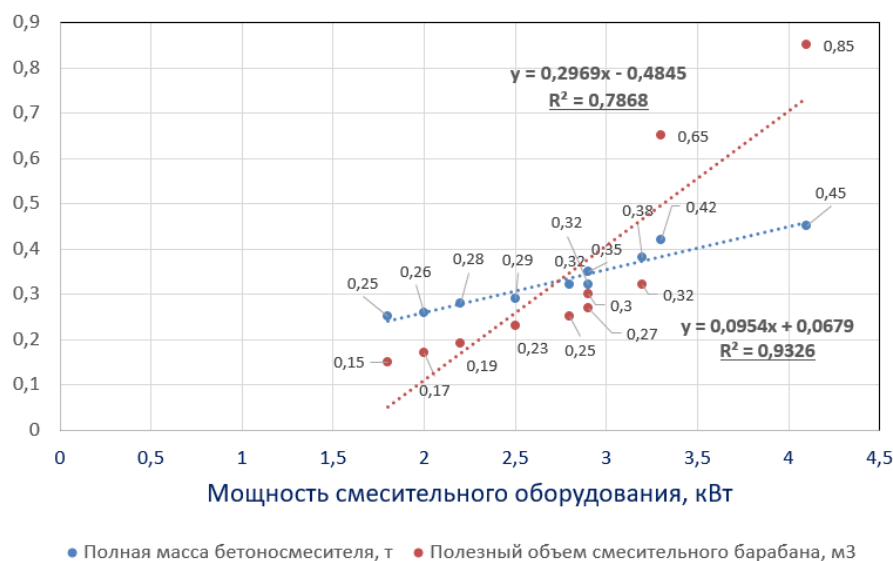


Рис. 2. График зависимости мощности смесительного оборудования от полной массы бетоносмесителя и полезного объема смесительного барабана.

Зависимости получены в Microsoft Excel. Как видим по графику, с возрастанием массы бетоносмесителя и полезного объема смесительного барабана, увеличивается мощность смесительного оборудования. Зависимость мощности смесителя от массы и полезного объема аппроксимирована линейной зависимостью, с показателем детерминации равным 0,9326

#### **Литература:**

1. ТехноСпецРесурс [Электронный ресурс] – Режим доступа – [https://www.tehnoresurs.com/goods/19480680-betonomeshalka\\_bgr\\_350/](https://www.tehnoresurs.com/goods/19480680-betonomeshalka_bgr_350/)
2. СП 430.1325800.2018 Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования.
3. Выбор бетономешалки [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://photomaуa.ru/kakaya-betonomeshalka-luchshe/>
4. Проектирование бетоносмесительных предприятий по производству бетонных и железобетонных изделий и конструкций : учеб. пособие / С.В. Беднягин, Е.С. Герасимова ; под общ. ред. доц. С.В. Бедягина ; Мин-во науки и высшего образования РФ.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 100 с.

#### **Выводы.**

Полученные результаты исследований типов бетоносмесителей гравитационного действия и их основных параметров позволяют подобрать более оптимальный смеситель для производства различных монолитных конструкций.