



ООО «Монолит 74», 456208, Челябинская область, г. Златоуст, ул. 50-летия Октября д. 4 кв 13,
ИНН 7404067780, КПП 740401001, ОГРН 1167456106960, БИК 046577446.

отдел сбыта (3512) 23-00-36; 23-00-67; www.74monolit.ru; e-mail: zavodmonolit@mail.ru  УРАЛ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАМНЕЙ НА ОБОРУДОВАНИИ «УРАЛ»

ИНСТРУКЦИЯ

М7-00.00.000 ИТ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В качестве сырья для изготовления камней бетонных используется бетонная смесь, состоящая из трех основных частей: вяжущее, заполнитель и вода. Свежее вяжущее, правильный выбор заполнителя и размера его зерен гарантирует получение бетонной смеси требуемого качества. Применение очищенной воды – важное условие производства однородных камней высокого качества.

В качестве вяжущего используется цемент. Для изготовления камней применяется портландцемент или шлакопортландцемент марки 400. Для этой марки цемента осуществлен подбор составов, приведенных ниже.

Примечание - При использовании цемента марки 300 его расход необходимо увеличить на 15% по сравнению с расходом марки 400.

В качестве заполнителя используется песок, щебень, шлаки, керамзит, золы, опилки, гранулы полистирола и другие заполнители, а также их любые комбинации. Заполнитель не должен содержать чрезмерное количество пыли, мягких глинистых и пластичных включений.

Заполнители подразделяются на два вида: мелкие и крупные.

Мелкие заполнители – песок кварцевый, отходы щебеночного производства – мелкие частицы гранита, доломита, мрамора и другие, мелкие доменные шлаки. Мелкий заполнитель обеспечивает пластичность смеси и стенового камня и образует более гладкую поверхность. Избыток мелкого заполнителя снижает прочность бетона.

Крупные заполнители – материалы, имеющие зерна размером 5 мм и более. Максимальный размер зерен ограничен размерами формируемого камня и не должен превышать 1/3 от наименьшего линейного размера камня. При минимальной толщине стенок и перемычек камней, полученных в комплексах Урал, равной 30 мм, максимальный размер зерен составляет 10 мм. При увеличении размера зерен появляется вероятность их заклинивания в матрице комплекса.

Для производства стеновых камней используется также большая группа легких заполнителей, относящихся к крупным. Бетон считается легким, если его 1 м³ весит менее 1800 кг.

Вода, используемая для приготовления смеси, не должна содержать примесей масел, кислот, щелочей, органических веществ. Вода служит не только для улучшения формирования камней, но и играет определяющую роль в гидратации (схватывании) цемента. Любые примеси в воде снижают прочность камней и могут вызвать нежелательное преждевременное или замедленное схватывание цемента. Температура воды не должна быть ниже 15⁰ С. Снижение температуры ведет к увеличению времени схватывания бетона. Вода для приготовления бетонных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732.

В состав бетонных смесей вводятся химические добавки, за счет которых происходит снижение количества цемента, увеличение скорости его схватывания, сокращение продолжительности тепловлажной обработки изделий, придание бетону способности твердеть в зимнее время, повышение его прочности и морозостойкости. Так для ускорения твердения применяется хлористый кальций (CaCl₂). Количество добавок хлористого кальция составляет 1...3% от массы цемента. Эти добавки повышают прочность бетона в возрасте трех суток в 2...4 раза, а к 28 суткам прочность оказывается такой же, как у бетона без вышеупомянутых добавок.

2 СОСТАВ БЕТОНОВ

Состав смесей подбирается из назначения камня. Влиять на свойства получаемой продукции можно, главным образом, путем выбора соотношения мелкого и крупного заполнителя и изменения пропорции между общим количеством заполнителя и изменения пропорции между общим количеством заполнителя и вяжущего. Состав смеси, обеспечивающей максимальные теплоизоляционные свойства, не гарантирует наилучших прочностных и влагопоглощающих характеристик камней. Поэтому соотношение крупного и мелкого заполнителя, пропорция между заполнителем и вяжущим обычно является компромиссом, которым изготовитель добивается наиболее важных для него характеристик камней.

Материалы для приготовления бетонных камней (заполнители, вяжущие и добавки) должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов. Контроль за качеством поступающих материалов и их испытания должны осуществляться строительной лабораторией.

Заполнители для камней должны соответствовать:

- гравий, щебень ГОСТ 9757-90, ГОСТ 8267-93;
- песок плотный и пористый природный, дробленный из отходов дробления ГОСТ 8736-93, ГОСТ 22263-76, ГОСТ 25137-82;
- золошлаковые отходы ГОСТ 25592-91, 25818-91 и др.

Содержание пылевидных частиц в заполнителях (фракции менее 0,14 мм), как правило не должно превышать 10%. Это достигается промывкой заполнителя. Промывка заполнителя дает увеличение марки бетона получаемого камня до 20% при том же расходе цемента.

Склаживать и хранить крупные и мелкие заполнители необходимо отдельно по фракциям в условиях, исключающих засорение и смешивание, а также увлажнение.

Хранение цемента должно быть в стационарных или передвижных складах (силосах), в специальных конвейерах, имеющих устройства для его приема и выдачи.

3 КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ И СМЕСИ

При изготовлении камней методом полусухого вибропрессования бетонная смесь требует гораздо меньше воды, чем при обычной заливке бетона в формы. Избыток воды образует в бетоне множество тонких капиллярных пор и полостей. Для полного прохождения реакции схватывания достаточно всего 15...20% воды от массы цемента. Бетонная смесь с таким содержанием воды является почти сухой. Однако почти сухую смесь трудно качественно перемешать и поэтому отформованные из нее камни осыпаются при выпрессовке из матрицы. Избыток воды также оказывает отрицательное воздействие на процесс изготовления камней.

Оптимальным является такое количество воды и смеси, при котором в конце процесса прессования из зазоров между пуансоном и матрицей и между матрицей и полом (поддоном) начинает появляться небольшое количество цементного молока. Опытные операторы обычно легко оценивают качество смеси путем сильного сжатия ее в руке. Если при этом получается нерассыпающийся плотный комок без выступающей влаги и при затирании его поверхности гладким металлическим предметом получается гладкая, блестящая, влажная поверхность, то количество воды подобрано правильно.

4 ПЕРЕМЕШИВАНИЕ СМЕСИ

Продолжительность перемешивания смеси играет важную роль в получении прочного камня. Цель перемешивания состоит в покрытии каждой частицы заполнителя вяжущим. Мощный смеситель принудительного действия, которым может быть оснащен комплекс, обеспечивает высокую скорость, и равномерность перемешивания за счет подведения к каждой частице смеси большой энергии.

Гравитационные бетоносмесители не обеспечивают должного перемешивания жесткой бетонной смеси.

5 ИСПЫТАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Точные и окончательные результаты подбора смеси могут быть получены только лабораторным путем. Исследование образцов бетонной смеси осуществляется лабораториями испытаний строительных материалов, которыми оснащены практически все крупные и средние бетонные узлы и заводы.

Объем и методы лабораторных испытаний бетонной смеси описаны в ГОСТах:

- ГОСТ 10191.0-91 «Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний»;
- ГОСТ 12730.1-78 «Бетоны. Методы определения плотности»;
- ГОСТ 12730.2-78 «Бетоны. Методы определения влажности»;
- ГОСТ 10060-87 «Бетоны. Методы определения морозостойкости»;
- ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения прочности при сжатии и изгибе».

Комплексы лишь обеспечивают формирование камней, служат совершенной опалубкой для придания бетону требуемой формы. Прочность, морозостойкость и другие свойства камней зависят от того, какой бетон использован для их приготовления. Высокопрочный бетон обеспечит высокую прочность и морозостойкость камней и наоборот, бетон из старого цемента и грязного (непромытого) мелкого заполнителя дает низкое качество камней, независимо от конструкции средства для их формирования.

Технические требования к камням даны в ГОСТ 6133-84 «Камни бетонные стеновые», который является основным руководящим документом для изготовления камней.

6 СОСТАВ БЕТОНОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ КАМНЕЙ

Подбор составов осуществлен на портландцементе марки 400. При использовании цемента марки 300 расход цемента следует увеличить на 15%. При необходимости повысить прочность камня на 10 кгс/см² (например, с марки 40 до марки 50) расход цемента в бетоне следует увеличить на 10...15%.

Количество воды в составах смеси зависит от влажности компонентов.

Составы тяжелых бетонов приведены в таблице 1, легких – в таблице 2.

Таблица 1 – Состав тяжелых бетонов на основе песка и щебня

| Наименование компонентов | Кол. компонентов | Плотность бетона, кг/м ³ | Марка бетона | Марка камня |
|--|--|-------------------------------------|--------------|-------------|
| 1. Цемент, кг Песок кварцевый, м ³ (кг) Вода, л | 240 1,15 (1950) 60...110 | 2200 | 130 | 80 |
| 2. Цемент, кг Песок кварцевый, м ³ (кг) Щебень доломитовый (фракция 3...10 мм), м ³ (кг) Вода, л | 220 0,54 (920) 0,65 (980) 60...110 | 2100 | 150 | 90 |
| 3. Цемент, кг Отсев доломитовый (фракция 0...5 мм), м ³ (кг) Щебень доломитовый (фракция 3...10 мм), м ³ (кг) Вода, л | 220 0,3 (450) 0,8 (1200) 60...110 | 1900 | 130 | 80 |
| 4. Цемент, кг Отсев доломитовый (фракция 0...1 мм), м ³ (кг) Вода, л | 220 1,1 (1650) 60...110 | 1900 | 95 | 70 |
| 5. Цемент, кг Песок кварцевый, м ³ (кг) Щебень гранитный (фракция 3...10 мм), м ³ (кг) Вода, л | 220 0,54 (920) 0,65 (1100) 60...110 | 2300 | 170 | 100 |

Таблица 2 – состав легких бетонов на основе керамзита

| Наименование компонентов | Кол. компонентов | Плотность бетона, кг/м ³ | Марка бетона | Марка камня |
|---|--|-------------------------------------|--------------|-------------|
| 1. Цемент, кг Керамзит (фракция 0...5 мм), м ³ (кг) Вода, л | 250 1,2 (720) 70...120 | 1000 | 80 | 50 |
| 2. Цемент, кг Керамзит (фракция 0...5 мм), м ³ (кг) Керамзит (фракция 5...10 мм), м ³ (кг) Вода, л | 220 0,65 (390) 0,6 (330) 70...120 | 950 | 90 | 30 |

7 СОСТАВ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ, БОРДЮРНЫХ КАМНЕЙ И ДР.

При производстве тротуарных плит необходимо руководствоваться ГОСТ 17608-81.

Тротуарные плиты должны изготавливаться из тяжелого бетона марок М300, М350, М400, М450, из песчаного бетона – марки не менее 400.

Для приготовления рабочей смеси бетона в качестве мелкого заполнителя следует применять кварцевые пески или дробленые пески, соответствующие требованиям ГОСТ 10268-80. Модуль крупности песка, применяемого для изготовления тротуарных плит из песчаного бетона, должен быть не менее 2,6.

В качестве крупного заполнителя следует применять щебень из естественного камня или щебень из гравия по ГОСТ 10268-80, а также щебень из доменного шлака по ГОСТ 5578-76.

Наибольшая крупность заполнителя (щебня) для бетона тротуарных плит толщиной более 50 мм не должна превышать 10 мм.

Вода для затвердевания бетонной смеси должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79.

Количество воды в составах смеси зависит от влажности компонентов.

При тепловлажной обработке отформованных тротуарных плит из тяжелого песчаного бетона должны применяться мягкие режимы твердения (не выше плюс 65⁰ С).

Составы бетонных смесей для формирования тротуарной плитки и бордюрных камней приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Состав тяжелых бетонов на основе песка и щебня

| Наименование компонентов | Количество компонентов |
|------------------------------|------------------------|
| 1. Цемент, кг | 500 |
| Песок, кг (м ³) | 900 (0,52) |
| Щебень, кг (м ³) | 900 (0,52) |
| Вода, л | 100...200 |
| 2. Цемент, кг | 500 |
| Отсев, кг (м ³) | 920 (0,54) |
| Песок, кг (м ³) | 1150 (0,7) |
| Вода, л | 100...2000 |
| 3. Цемент, кг | 600 |
| Песок, кг (м ³) | 1550 (0,9) |
| Вода, л | 100...190 |