

няющего бруса, после чего срезают излишек массы вровень с краями формы.

Через 30 с после этого конус поднимают за ручки вертикально вверх за время от 3 до 6 с. Верхнюю плиту стола плавно поднимают до верхнего блока-останова так, чтобы плита коснулась, но не стукнулась о него. Отпускают верхнюю плиту, чтобы она свободно упала на нижний блок-останов. Повторяют цикл 15 раз, затрачивая на каждый от 2 до 5 с.

Линейкой измеряют максимальные размеры расплыва бетонной смеси с точностью до 10 мм: d_x по оси абсцисс X и d_y — по оси ординат Y , начерченных на столе. Определяют среднюю величину расплыва $D_{\text{расплыв}}$ по формуле:

$$D_{\text{расплыв}} = (d_x + d_y)/2, \text{ мм.}$$

РАСПЛЫВ СМЕСИ ПО МЕТОДУ POWER-SPRAYS LTD

Компания Power-Sprays Ltd (Британия) предлагает собственную методику оценки удобоукладываемости смеси, основанную на расплыве образца [2]:

«Консистенция смеси влияет на характеристики распыления и, следовательно, на давление, необходимое для набрызга. Одинаковый расплыв различных образцов гарантирует постоянные параметры при распылении. Это облегчит набрызг и сделает уплотнение более эффективным».

В английском документе, оценивая удобоукладываемость, пишут «консистенция» смеси — подвижность и жёсткость англичане не оценивают. Методика Power-Sprays во многом напоминает отечественный способ определения подвижности, но реализована проще, удобнее и понятнее.

В рекомендациях Power-Sprays отмечено, что этот способ не всегда корректен для смесей с полимерными добавками.

Необходимо подготовить специальные приспособления из оргстекла:

- Труба с внутренним диаметром 57 мм и внешним 65 мм, длина 55 мм.
- Плита 30□30 см с нанесённой разметкой, которая представляет собой серию концентрических кругов диаметрами 65, 85, 108,

125, 145, 165, 185, 205 и 225 мм, пронумерованных от 0 до 8. Соответственно получаются кольца от 1 до 8.

Метод заключается в том, что труба устанавливается на центральный круг, диаметр которого 65 мм совпадает с внешним диаметром трубы. После чего труба заполняется смесью, которую следует уплотнить штыкованием, чтобы избавиться от воздуха, и шпателем сгладить раствор, чтобы он был вровень с верхней плоскостью трубы.

Для наглядности в инструкции Power-Sprays приведена схема тестирования, показанная на рис. 9.



Рис. 9. Оценка консистенции смеси для набрызга по методике Power-Sprays

Трубу медленно, плавно, не останавливаясь, поднимают вертикально вверх. Смесь «обваливается» и «расползается» по плите с контрольными кольцами. После чего оценивается расплыв образца.

Нормальным результатом для смеси, пригодной для набрызга СФБ, считаются кольца № 2 и № 3, т.е. диаметр расплыва должен находиться в пределах 85–125 мм.

В инструкции Power-Sprays указаны факторы, которые оказывают влияние на консистенцию и качество смеси:

1. Срок хранения цемента и его температура: холодный цемент — низкая прочность; тёплый цемент — ложные результаты (изменяется В/Ц, возрастает температура смеси, ухудшаются ее свойства).

2. Песок должен быть нужной фракции, чистый и сухой. Грязный или влажный песок может повлиять на работоспособность и прочность. Содержание частиц глины увеличивает потребность в воде.

3. Температура воды. Слишком холодная вода может замедлить процессы, слишком горячая может привести к ускоренному схватыванию (по этой же причине недопустимо долго перемешивать смесь в ёмкости растворосмесителя, т.к. при высоких оборотах она нагревается).

4. Правильный подбор марки и дозировки пластификатора для цемента, который позволит получить наилучшие значения распыла образцов.

5. Хранить полимерные добавки согласно требованиям их производителей.

6. Оценивать силу тока двигателя растворосмесителя при приготовлении смеси. По изменению мощности, потребляемой оборудованием, можно оценивать изменение вязкости составов.

7. Если при набрызге смесь выглядит или ведёт себя не так, как до этого, немедленно проверить качество состава и уже сделанных изделий.

8. Если перемешивание в растворосмесителе происходит некорректно (или по завершению перемешивания консистенция состава отличается от того, что должно быть), следует остановить процесс на 30 секунд, затем повторно включить миксер на 30 секунд.

Английский метод определения удобоукладываемости представляется более доступным и понятным как для реализации, так и для оценки результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баженов Ю.М.* Технология бетона: Учеб. пособие для технол. спец. строит. вузов. — М.: Высш. шк., 1987.
2. *Methods of Testing Glassfibre Reinforced Concrete (GRC) Material.* // The International Glassfibre Reinforced Concrete Association (GRCA). — October 2017. — 18.

7.6.1.2. Водоцементное соотношение

Водоцементное соотношение (В/Ц) позволит прогнозировать свойство приготавливаемого раствора и получаемого из него бетона.

В 1918 году американец Duff Abrams предложил формулу, согласно которой имеется прямая зависимость прочности бетона от В/Ц. В зарубежной литературе его открытие известно как «Закон Абрамса» (Abrams water-cement ratio law): *«Прочность бетона, приготовленного на одних и тех же исходных материалах, не зависит от состава бетонной смеси и определяется только водоцементным отношением».*

Так как на прочность бетона всё же влияют и другие факторы, то формулу Д. Абрамса в настоящее время считают не законом, а одним