

ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ВИБРАЦИОННОГО УПЛОТНЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

ШИПИЛОВ Ю.И. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Г. Одесса, Украина*)

Розглядається проблема ущільнення бетонної суміші вібрацією. Найбільш перспективний спосіб це використання вібраторів з періодично змінним числом коливань і амплітуди. Пропонується конструкція такого вібратора.

В процессе приготовления бетонной смеси в неё вовлекается определенное количество воздуха. Если попавший воздух не удалит, то в бетоне могут оказаться воздушные пространства и различные поры, которые понизят прочность и долговечность бетона.

Компактная упаковка составляющих бетона и удаление попавшего воздуха из него достигается уплотнением бетонной смеси. От качества уплотнения зависит плотность бетона.

Бетонную смесь уплотняют вибрированием, сообщая ее частицам (щебню, песку, цементу, воде) часто повторяющиеся колебания небольшой величины. Вибрационные колебания создаются специальными вибраторами.

В результате вибрирования бетонная смесь становится текучей, т. е. приобретает повышенную подвижность, а частицы, перемещаясь, стремятся под воздействием силы тяжести и вибрации занять более устойчивое положение. Растворная часть бетонной смеси заполняет все пространства между щебнем, стержнями арматуры и между арматурой и опалубкой. Воздух вытесняется, и смесь значительно уплотняется.

Режим вибрационного уплотнения бетонной смеси характеризуется амплитудой колебаний (наибольшим удалением колеблющейся точки от центра колебаний) бетонной смеси, частотой колебаний (числом колебаний в минуту) и продолжительностью вибрирования. Оптимальная частота колебаний бетонной смеси зависит от размера ее частиц и подвижности. Для смесей с крупными фракциями заполнителей необходима более низкая частота колебаний с наибольшей амплитудой, а для смесей с мелкими фракциями — наиболее высокая частота с меньшей амплитудой.

В связи с тем, что в бетонной смеси содержатся частицы разной крупности, то наилучшего уплотнения можно добиться, при использовании вибраторов с разным числом колебаний и амплитуды. Это наиболее перспективный способ вибрирования. У большинства применяемых вибраторов частота колебаний соответствует средним по величине частицам бетонной смеси.

Причем для увеличения амплитуды вибрации больших масс частоту вращения дисбалансов обычно настраивают на резонансную частоту колебательной системы. Недостатком стандартных вибровозбудителей является малая их эффективность из-за характера движения рабочего органа так как вибрационную систему настраивают на резонансную частоту только отдельных частей бетонной смеси (щебня, песка или цемента).

В зависимости от подвижности или жесткости бетонной смеси продолжительность вибрирования на одной позиции для различных смесей ориентировочно может быть от 20 до 40 с. Чем меньше подвижность смеси и чем выше показатель жесткости, тем больше продолжительность вибрирования. Если вибрировать меньше указанного времени, смесь недостаточно уплотнится, если больше — она может расслоиться.

Вибраторы для уплотнения бетонной смеси выпускаются в основном с частотой колебаний от 2800 до 11 000 в минуту и амплитудой 0,1—3 мм, в некоторых конструкциях вибраторов частота колебаний достигает 20 000 в минуту.

Основные признаки, характеризующие достаточное уплотнение: прекращение оседания бетонной смеси, появление цементного молока на ее поверхности и прекращение выделения воздушных пузырьков.

Самосинхронизацию параметрических характеристик вибровозбудителей можно рассматривать как свойство приспособляемости к уплотняемой среде.

Таким условиям отвечает вибровозбудитель работающий в режиме плавно периодически изменяющейся частоты и амплитуды колебаний.

Шипиловым Ю.И. с соавторами разработан вибровозбудитель, работающий на новом принципе. На двух параллельно вращающихся в одном направлении валах устанавливаются шкивы разных диаметров, которые приводятся во вращательное движение с помощью клиноременной передачи от электродвигателя. Вибровозбудитель работает следующим образом. См. рис. 1.

Шкив 6 электродвигателя приводит во вращательное движение посредством клиноременной передачи 7 два шкива вибровозбудителя 3; 5 и валов 2 с установленными на них дебалансами 4. Дебалансы вращаются с разной скоростью за счет различных диаметров шкивов 3 и 5. В результате наложения различных частот и колебаний двух дебалансов возникает переменный амплитудно-частотный режим колебаний.

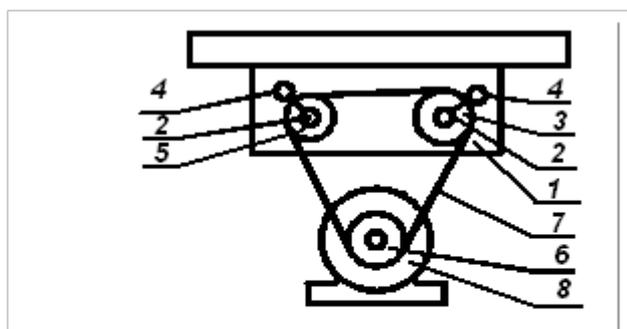


Рис. 1. Вибровозбудитель: 1 – корпус; 2 – валы; 3, 5 – шкивы вибровозбудителя; 4 – дебалансы; 6 – шкив электродвигателя; 7 – клиноременная передача; 8 – электродвигатель

Выводы

Такой вибровозбудитель позволяет создавать устойчивые колебания с переменной амплитудой и частотой, и повысить качество уплотнения бетонной смеси. На разработанный вибровозбудитель получено авторское свидетельство № 1119738 на изобретение и внедрен в производство на заводе ЖБИ треста «Черноморгидрострой».

Summary

The problem of consolidation of a concrete mix is considered by vibrating. The most perspective way is use of vibrators with periodically varying number of fluctuations and amplitudes. The design of such vibrator is offered.