

Уплотнение и транспортировка бетона

Приготовленную бетонную смесь доставляют к месту укладки на автосамосвале или автобетоносмесителях. Неправильно выбранное средство перевозки может снизить [качество](#) бетонной смеси, поскольку от тряски она расслаивается. Применять такой бетон опасно, так как дефекты в конструкциях могут проявиться неожиданно через определенный промежуток времени.



Наиболее прогрессивный способ транспортировки смеси - применение специальных автобетоносмесителях, так называемых миксеров. [Бетон](#) подается бетононасосами через рукава, подвешенные к поворотным укосинам. К сожалению,

бетон

, перевозимый бетоновозами, тоже можно испортить, например добавляя в него воду. Давно известно, что пластичный бетон легче укладывать в опалубку, чем жесткий, поэтому часто бетон разводят

водой

. Излишек ее изменяет первоначальное

водоцементное отношение

, что в значительной степени снижает

прочность

смеси. В смеситель бетоновоза вода попадает двумя путями: во-первых, после выгрузки

материала смесительный барабан промывают водой, часть которой остается внутри; во-вторых, после загрузки компонентов обмывают загрузочное отверстие смесителя (грязный автомобиль не выпустят на маршрут) и вода может попасть в барабан смесителя. В результате прочность бетона снижается.

Следующий важнейший этап работы - укладка бетона в опалубку, его уплотнение для получения плотной и прочной конструкции. Уплотнение бетона можно выполнять трамбованием, штыкованием или вибрированием. Трамбованием уплотняют жесткий бетон, вибрированием - более пластичный, штыкование применяют для текучего или пластичного бетона. По данным зарубежных литературных источников, [прочность бетона](#) зависит от квалификации бетонщика, который работает с вибратором или другим инструментом для уплотнения. Суть уплотнения бетонной смеси состоит в том, чтобы как можно лучше вытеснить из нее лишний воздух.

Бетон

должен идеально заполнять место в опалубке, тесно примыкать к арматуре.

Наиболее частой ошибкой является **укладка бетона**, когда он уже начал схватываться или даже схватился. Такая опасность возникает, как правило, при использовании **товарного бетона**

заводского приготовления: привезенный утром бетон в объеме 3-4 м³ медленно, с помощью тачек укладывают в течение дня, а иногда, заботливо укрыв, оставляют на следующее утро. Уложенный таким образом бетон будет иметь низкую прочность, не защищает арматуру от

коррозии

, и рано или поздно это приводит к образованию трещин или обрушениям. Ошибка состоит в том, что во время укладки не учитывают времени схватывания цемента, не определяют зависящее от него время укладки бетона. Это время следует отсчитывать от начала перемешивания цемента с водой. В зависимости от погодных условий и температуры оно составляет 1-2 ч, но ни в коем случае не половину и не целый день. Исправить такую ошибку можно лишь полной заменой бетонной смеси, которую следует быстро уложить с учетом сказанного выше.

Уплотнение бетона вручную возможно только при строительстве второстепенных, в основном без арматурных конструкций при незначительных объемах бетонных работ. Ручная трамбовка представляет собой металлический инструмент с деревянной рукоятью, с плоской площадкой снизу, массой 10-20 кг. Трамбовку свободно опускают на бетон с высоты около 25 см так, чтобы следующим ударом перекрывать примерно половину следа от предыдущего удара. Трамбование необходимо продолжать до тех пор, пока не станет видно, что бетон уплотнился и на поверхности его не появился [цементный](#) раствор. Деревянными трамбовками удары приходится наносить с большой силой, поэтому применяют их редко. Допускают ошибку, намереваясь уплотнить трамбовкой слой бетона толщиной 30-40 см. Этим способом можно удовлетворительно уплотнить бетон толщиной 10-20 см.

Бетонная смесь средней пластичности непригодна для уплотнения трамбованием, поскольку из-за ее "резиноподобной" упругости эффекта уплотнения достичь не удастся. Такую смесь толщиной не более 20-30 см следует уплотнять штыкованием с помощью металлического стержня массой 2-4 кг, которым равномерно "прокалывают" бетон. Наибольший эффект уплотнения достигается с помощью **вибраторов** электрических машин, способных создавать частые колебания.

Под действием колебаний компоненты бетона уплотняются, воздух в виде пузырьков выходит из смеси наружу. В строительной индустрии распространен погружной вибратор, который сообщает свою колебательную энергию непосредственно бетону, поэтому он экономичен в работе. Наиболее распространенная ошибка при пользовании погружным вибратором - соприкосновение и прижим его к **арматурному каркасу** для передачи вибрации глубинным слоям, поскольку через частую сетку арматуры колебания не передаются нижним слоям железобетона. Под действием вибрации вокруг прутьев арматуры образуется слой слабого [раствора](#), который ухудшает совместную работу бетона и арматуры. Такой же низкий по прочности бетон получают и тогда, когда вынимают из уплотняемой смеси вибратор, оставляя отверстие. Правда, при погружении вибратора рядом с этим участком

отверстия заполняются раствором, но равномерного уплотнения получить нельзя, поскольку бетон не достигает **расчетной прочности**

Бетоном, приготовленным на **заводах** и **бетоносмесительных узлах**, удовлетворяется большая часть потребности строительных объектов. Индивидуальный застройщик в основном лишь укладывает бетон, поэтому он имеет слабое представление о его [составе и свойствах](#)

. При строительстве хозяйственным способом могут применить технологию укладки, которая может нанести непоправимый вред конструкциям. Так, специальный бетон, изготавливаемый на основе одной мелкой фракции заполнителя, заливают в опалубку без последующего уплотнения. Если его подвергнуть вибрированию, то качество резко ухудшится, особенно ухудшится его теплоизоляция вследствие удаления воздуха из смеси.

Обычный бетон необходимо уплотнять даже в том случае, если он имеет пластичную консистенцию, поскольку оставшийся в нем воздух не позволит набрать **достаточную прочность**

Приведенные примеры обращают внимание на снижение проектной прочности бетона как на результат ошибок при производстве строительных работ.