

УДК 691.32

## ИСПЫТАНИЯ БЕТОНА НА ПРОЧНОСТЬ

Шенина С.Д., студент гр. СПб-202, IV курс

Атапина Ю.В., студент гр. СПб-202, IV курс

Научный руководитель: Бушуев А.А., мл. науч. сотр., кафедра СПиЭН

Кузбасский государственный технический университет

имени Т. Ф. Горбачева»

г. Кемерово

### Введение

Прочность бетона является самой важной характеристикой, которая определяет его способность выдерживать механические, физические и химические нагрузки и воздействия в период его эксплуатации [1].

Показателем прочности является класс и марка бетона и определяется по результатам лабораторных испытаний. Прочность зависит от состава смеси, марки цемента, качества ингредиентов, правильности приготовления раствора, условия заливки, а также от условий затвердевания [2].

### Разрушающие методы

Для лабораторных исследований разрушающими методами необходимо отделить кусочек бетона от образца. Вырезаются кубы из монолита, либо цилиндры. Отбор регламентируется ГОСТ 10180-2012 «Методы определения прочности по контрольным образцам» (рис. 1).



Рис. 1. Проверка прочности бетона при помощи испытаний  
на гидравлическом прессе

Испытания полученных образцов проводят для проверки параметров на сжатие и на растяжение. Для исследования отбираются несколько образцов, количество которых зависит от объема бетонных работ и количества замесов раствора. При проведении испытаний образцы ставят в гидравлический пресс и давят на них до момента их разрушения. Полученные результаты усредня-

ют, чтобы избежать погрешности при исследовании, а далее заносят данные в протокол испытаний.

Разрушающие методы трудоемки, но позволяют получить наиболее точные значения прочности бетона, поэтому являются обязательными при изготовлении бетонных конструкций.

### **Неразрушающие методы**

Для определения прочности бетона по неразрушающим методам используются специальные приборы. Неразрушающие методы подразумевают в себе прямые и косвенные механические методы, что регламентирует ГОСТ 22690-2015 «Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».

Прямые методы:

- отрыв металлических дисков – исследуется место разрушения бетона после отрыва приклеенного металлического диска;
- скальвание ребра конструкции – применяется для проверки прочности линейных конструкций;
- вырыв анкера со скальванием – измеряется сопротивление, которое оказывает бетон во время отрыва фрагмента камня с помощью анкера.

Косвенные методы:

- ударно-импульсная методика – прибор считывает энергию удара о поверхность бетона (рис. 2);
- метод обратного отскока – склерометр определяет параметр отскока бойка в момент соударения с бетоном (рис. 3);
- ультразвуковое исследование – определяется прозвучиванием бетона различных прочностей (рис. 4);
- метод пластической деформации – определяется путем удара молотком Кашкарова, которым бьют по листам с копиркой о поверхность бетона, измерив отпечатки на бумагах, определяют прочность бетона путем сравнения со справочными цифрами (рис. 5).



Рис. 2. Ударно-импульсная методика определения прочности бетона



Рис. 3. Метод обратного отскока при определении прочности бетона



Рис. 4. Ультразвуковое исследование прочности бетона



Рис. 5. Метод пластической деформации при помощи молотка Кашкарова

## Виды исследований

Помимо разрушающих и неразрушающих методов определения прочности бетона, используются также и дополнительные виды исследований, такие как:

- осадка конуса – позволяет изучить свойства приготовленного раствора;
- исследование уплотнения – определяет коэффициент уплотнения готового раствора;
- определение пластичности и изменения формы – определяет параметры текучести материала;
- выявление воздушных включений – определяется по весу или сдавливании образца.

При самостоятельном приготовлении образца используют простые косвенные методики, например, оценивают прочность бетона по цвету смеси, отсутствие отдельных фракций заполнителя на поверхности смеси, а также постукиванием по затвердевшей смеси – от хорошего бетона молоток отскочит со звоном, а на поверхности бетона останется небольшая вмятина.

## Заключение

Испытания бетона на прочность является неотъемлемым этапом в строительстве любого железобетонного объекта. Только по результатам испытаний можно определить марку бетона, а также его несущую способность. Все методы и проверки регламентируются ГОСТ, СНиП и СП. Неразрушающие методы менее трудоемки, но разрушающие методы более точны.

## Список литературы:

1. Влияние противоморозных добавок на прочностные показатели бетона. Ефимчук В.А., Краснопеева Д.В., Гилязидинова Н.В. В сборнике: Проблемы строительного производства и управления недвижимостью. Сборник научных статей V Международной научно-практической конференции. 2018. С. 59-62.
2. Исследование факторов влияющих на скорость набора прочности бетона. Гришин А.С., Шабанов Е.А. В сборнике: Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Кемерово, 2021. С. 603-1-603-5.
3. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций: учебник для студентов вузов / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов, О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов. – 2-е изд.
4. Кузнецов, В.С. Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий: курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Пром. и гражд. стр-во» / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. – Москва.

5. Илюнин, В.А. Железобетонные и каменные конструкции /  
В.А. Илюнин, А.С. Чугунов, О.В. Жадан; Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет. – Санкт-Петербург.