ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

**«Механические неразрушающие методы определения прочности бетона  
в конструкциях зданий и сооружений»**

Цель работы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1.Определение прочности и класса бетона методом отрыва со скалыванием**

Метод испытания на отрыв со скалыванием связан с извлечением из тела бетона предварительно установленных анкеров. На рисунке 2.1 представлена принципиальная схема таких испытаний. С помощью домкратов из тела бетона конструкции извлекается анкер и фиксируется величина силы P, соответствующей моменту извлечения объема бетона. Прочность бетона в образце или конструкции определяется по градуировочной зависимости.

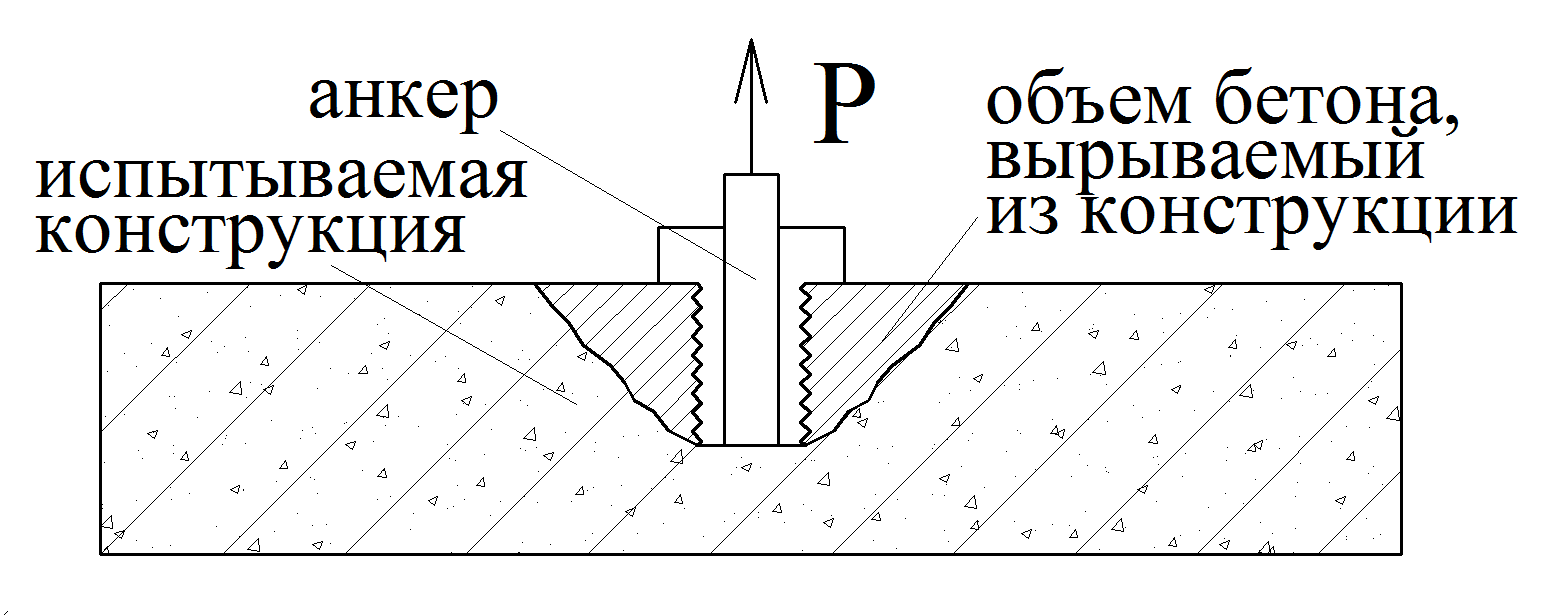


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема метода отрыва со скалыванием

При определении прочности бетона методом отрыва со скалыванием может быть использована градуировочная зависимость, приведенная в Приложении 5 ГОСТ 22690-88 или установленная по результатам неразрушающих (методом отрыв со скалыванием) и стандартных разрушающих испытаний контрольных кубов того же состава, что и бетон конструкции.

Аналитическое выражение градуировочной зависимости «усилие вырыва анкерного устройства– прочность бетона», приведенная в Приложении 5 ГОСТ 22690-88:

где − коэффициент учитывающий максимальный размер крупного заполнителя в зоне вырыва и принимаемый равным 1 при крупности менее 50 мм и 11 - при крупности 50 мм и более;

− коэффициент, служащий для перехода от усилия отрыва (кН) к прочности бетона (МПа), принимается по Таблице 9 ГОСТ 22690-2015;

− усилие отрыва (кН).

Фактический класс бетона определяют по полученным результатам статистических расчётов с учётом формул:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;– среднее значение прочности бетона, МПа;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – среднеквадратическое отклонение, МПа;

Выполняется "отбраковка" анормальных результатов измерений:

где – критерий "отбраковки" -го результата испытаний. Результат не учитывается при расчёте, если (где – контрольная величина, определяемая по таблице 2.1).

#### Таблица 3.1 – Значения контрольной величины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество результатов испытаний | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | 1.74 | 1.94 | 2.08 | 2.18 | 2.27 | 2.33 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – коэффициент вариации прочности бетона;

*)= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*;– фактическая величина, соответствующая классу бетона по прочности на сжатие , МПа.

– класс бетона по СП 52-101-2003

– расчётное сопротивление бетона по СП 52-101-2003

Таблица 3.2 – Результаты испытаний и обработка данных

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Усилие вырыва,  , кН | Прочность  ,  МПа | ,  МПа | ,  МПа | МПа |  | *,*  МПа | *,*  МПа | ,  МПа |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| Вывод о прочности бетона: | | | | | | | | | |

**2. Определение прочности и класса бетона методом упругого отскока**

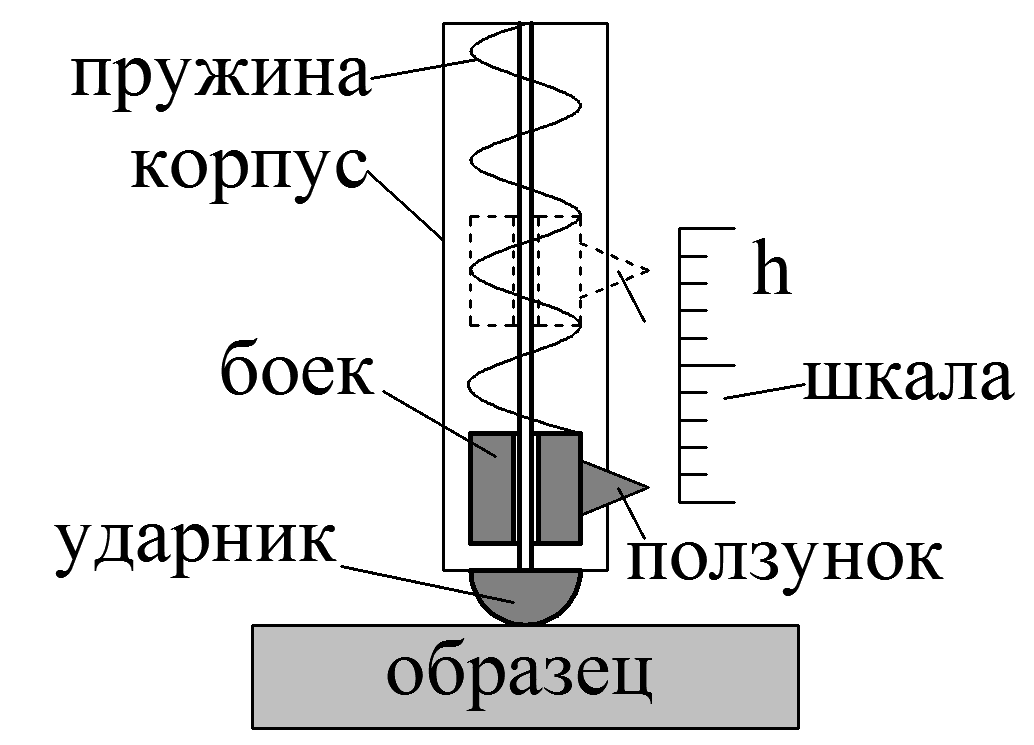


Рисунок 3.2 – Принципиальная схема метода упругого отскока

Метод упругого отскока заключается в измерении величины обратного отскока ударника после соударения его с поверхностью бетона. Прочность бетона в образце или конструкции определяется по градуировочной зависимости. Градуировочная зависимость устанавливается по результатам неразрушающих (методом упругого отскока) и стандартных разрушающих испытаний контрольных кубов того же состава, что и бетон конструкции

Аналитическое выражение градуировочной зависимости «величина отскока – прочность бетона»

где – величина отскока, полученная по прибору;

– коэффициенты градуировочной характеристики.

Фактический класс бетона определяют по полученным результатам статистических расчётов с учётом формул:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

Выполняется "отбраковка" анормальных результатов измерений:

где – критерий "отбраковки" *i*-го результата испытаний. Результат не учитывается при расчёте, если (где – контрольная величина, определяемая по таблице 2.1)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – коэффициент вариации прочности бетона;

*)= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*;– фактическая величина, соответствующая классу бетона по прочности на сжатие , МПа.

– класс бетона по СП 52-101-2003

– расчётное сопротивление бетона по СП 52-101-2003

Таблица 3.3 – Результаты испытаний и обработка данных

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Величина отскока,  , усл.ед | Прочность  ,  МПа | ,  МПа | ,  МПа | МПа |  | *,*  МПа | *,*  МПа | ,  МПа |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| Вывод о прочности бетона: | | | | | | | | | |

**3. Определение прочности и класса бетона ударно-импульсным методом**

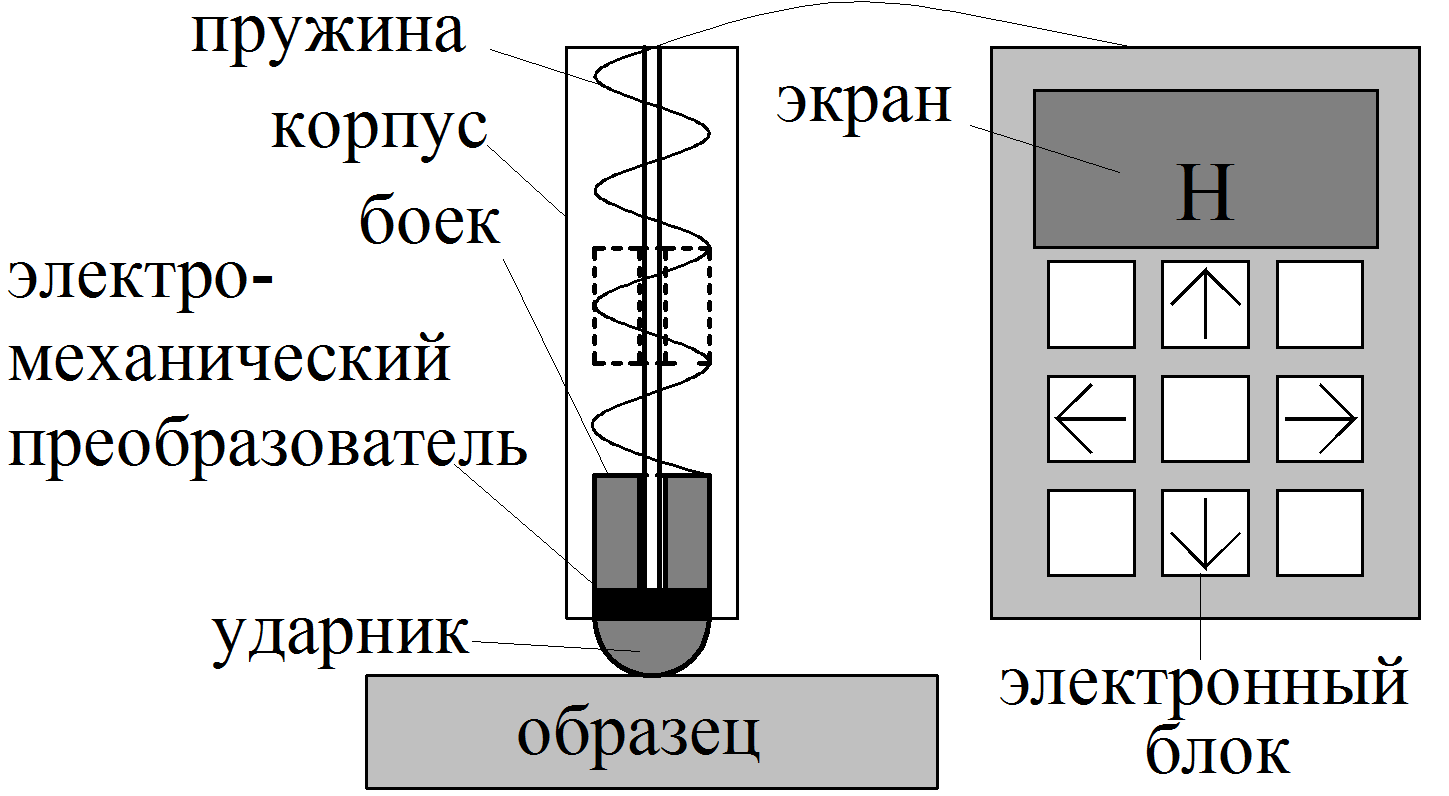


Рисунок 3.3 – Принципиальная схема ударно-импульсного метода

Метод ударного импульса заключается в регистрации энергии удара, возникающей в момент соударения бойка с поверхностью бетона. Прочность бетона в образце или конструкции определяется по градуировочной зависимости.

Градуировочная зависимость устанавливается по результатам ударно-импульсных неразрушающих и стандартных разрушающих испытаний контрольных кубов того же состава, что и бетон конструкции.

Аналитическое выражение градуировочной зависимости «условная характеристика – прочность бетона».

где – условная характеристика, полученная по прибору;

– коэффициенты градуировочной характеристики.

Фактический класс бетона определяют по полученным результатам статистических расчётов с учётом формул:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;– среднее значение прочности бетона, МПа;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – среднеквадратическое отклонение, МПа;

Выполняется "отбраковка" анормальных результатов измерений:

где – критерий "отбраковки" *i*-го результата испытаний. Результат не учитывается при расчёте, если (где – контрольная величина, определяемая по таблице 2.1)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – коэффициент вариации прочности бетона;

*)= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*;– фактическая величина, соответствующая классу бетона по прочности на сжатие , МПа.

– класс бетона по СП 52-101-2003

– расчётное сопротивление бетона по СП 52-101-2003

Таблица 3.4 – Результаты испытаний и обработка данных

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Условная хар-ка,  , усл.ед | Прочность  ,  МПа | ,  МПа | ,  МПа | МПа |  | *,*  МПа | *,*  МПа | ,  МПа |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| Вывод о прочности бетона: | | | | | | | | | |

Вывды: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_