**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

**«Определение прочностных характеристик бетона и кирпича
 разрушающими методами»**

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

**1. Определение прочности бетона на сжатие по контрольным образцам**

Прочность бетона на сжатие определяются при испытании в прессе образцов, изготовленных и выдержанных в соответствии с ГОСТ 10180-2012.



Рисунок 2.1 – Схема испытания бетона на сжатие

Прочность бетона на сжатие R, МПа, вычисляют с точностью до 0,1 МПа по формуле:

$$R=α\frac{F\_{сж}}{A}K\_{W}$$

где $α$ – масштабный коэффициенты для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базовых размера и формы, принимается по таблице 4 ГОСТ 10180-2012;

$F\_{сж}$ – разрушающая нагрузка, Н;

$A$ – площадь рабочего сечения образца, мм2;

$$A=a∙b$$

$a,b$ – размеры поперечного сечения образца, мм

$K\_{W}$ – поправочный коэффициент, для ячеистого бетона принимается по таблице 5 ГОСТ 10180-2012, для других видов бетона равен $K\_{W}=$1.

Таблица 2.1 – Результаты испытаний образцов бетона на сжатие.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Размеры образца, мм | Площадь,$A$, мм2 | Разрушающая нагрузка$F\_{сж}$, Н | Масштабный коэффициент $α$ | Прочность бетона на сжатие, $R\_{i}$, МПа |
|  $a$ | $$b$$ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |

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

$\overline{R}=\frac{\sum\_{i=1}^{n}R\_{i}}{n}$=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;– среднее значение прочности бетона, МПа;

$S=\sqrt{\frac{\sum\_{i=1}^{n}\left(\overline{R}-R\_{i}\right)^{2}}{n-1}}$=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – среднеквадратическое отклонение, МПа;

$v=\frac{S}{\overline{R}}=$ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; – коэффициент вариации прочности бетона;

$B^{\*}=\overline{R}∙(1-1,64 v$)= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;– фактическая величина, соответствующая классу бетона по прочности на сжатие, МПа.

$B$ – класс бетона по СП 52-101-2003

$R\_{b}$– расчётное сопротивление бетона по СП 52-101-2003, соответствующее классу бетона по прочности на сжатие $B$.

Таблица 2.2 –Статистическая обработка данных

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Прочность$R\_{i}$, МПа | $\overline{R}-R\_{i}$,МПа | $\left(\overline{R}-R\_{i}\right)^{2}$,МПа | $$S$$МПа | $$v$$ | $B^{\*}$*,*МПа | $B$*,*МПа | $R\_{b}$,МПа |
|
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| Выводы о прочности бетона: |

**2. Определение марки кирпича по прочности**

Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и при изгибе по ГОСТ 530-2012. Испытания на сжатие и изгиб проводят в соответствии ГОСТ 8462-85.



Рисунок 2.2 – Схема испытания кирпича на сжатие

Предел прочности при сжатии $R\_{сж}$, МПа, вычисляют с точностью до 0,1 МПа по формуле:

$$R\_{сж}=\frac{F\_{сж}}{A}$$

где $F\_{сж}$ – разрушающая нагрузка, Н;

$A$ – площадь рабочего сечения образца, м2;

$$A=a∙b$$

Таблица 2.3 – Результаты испытаний образцов кирпича на сжатие.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Размеры образца, мм | Площадь,$A$, мм2 | Разрушающая нагрузка$$F\_{сж}$$Н | Прочность кирпича на сжатие, $R\_{сж, i}$,МПа | Среднее значение прочности кирпича на сжатие, $\overbar{R}\_{сж}$МПа |
| $$a$$ | $$b$$ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

При испытание образцов на изгиб образец устанавливают на двух опорах пресса. Нагрузку прикладывают в середине пролета и равномерно распределяют по ширине образца согласно рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 – Схема испытания кирпича на изгиб

Предел прочности при изгибе $R\_{изг}$, МПа, вычисляют с точностью до 0,1 МПа по формуле:

$$R\_{изг}=\frac{3F\_{изг}∙l}{2bh^{2}}$$

где $F\_{изг}$ – разрушающая нагрузка, Н;

$l$ – расстояние между осями опор, м;

$b$ – ширина образца, м;

$h$ – высота образца в середине пролета без выравнивающего слоя, м;

Таблица 2.4 – Результаты испытаний образцов кирпича на изгиб.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Размеры образца, м | Расстояние между осями опор,$l$, м | Разрушаю-щая нагрузка$F\_{изг}$*,* Н | Прочность кирпича на изгиб, $R\_{изг, i}$,МПа | Среднее значение прочности кирпича на сжатие, $\overbar{R}\_{изг}$МПа |
|  $b$ | $$h$$ |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и при изгибе по таблице 7 ГОСТ 530-2012. Затем с учетом марки раствора по прочности (задается преподавателем), определяют расчетное сопротивление сжатию кладки из кирпича $R$.

Таблица 2.5 –
Результаты определения расчетного сопротивления сжатию кладки из кирпича.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Предел прочности при сжатии,$ R\_{сж}$ МПа | Предел прочности при изгибе, $R\_{изг}$МПа | Марка кирпича по прочности | Марка раствора по прочности | Расчетное сопротивление сжатию кладки, $R$, МПа |
| Средний для пяти образцов | Наимень-ший для отдельного образца | Средний для пяти образцов | Наимень-ший для отдельного образца |
|  |  |  |  |  |  |  |

Выводы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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