

Содержание

1. Описание материала.
2. Опытные исследования.
3. Анализ.

Описание материала.

В качестве отправной точки исследования предполагается, что исследуемый бетон будет использоваться в качестве основы для монолитного фундамента здания. В соответствии с этим, на бетонное изделие будут **в основном** действовать **силы сжатия**. Кроме того, в связи с возможным движением грунта **возможно** воздействие **сил растяжения**.

Минимальные требования к бетону ленточного фундамента установлены ГОСТ 13580-85, который допускает его установку на сухих и на водонасыщенных грунтах. Учитывая возможное наличие грунтовых вод особое внимание должно быть уделено гидроизоляции фундамента.

В зимнее время года бетон подвергается воздействию низких температур, что требует повышенных характеристик морозостойкости.

При подготовке к опыту учитывается, что бетон выдерживает высокие нагрузки на сжатие и низкие нагрузки на растяжение. С учетом этого в строительных конструкциях, где бетон должен работать на растяжение, его следует армировать материалом, который принимает на себя нагрузку, возникающую вследствие растягивающих напряжений, предотвращая возникновение трещин.

Для армирования могут быть применены стальные арматурные прутья или фибра.

Опытные исследования

Для проведения опытных исследований подготовлен следующий материал:

- портландцемент ЦЕМ II/В-Ш 42,5Н



- песок



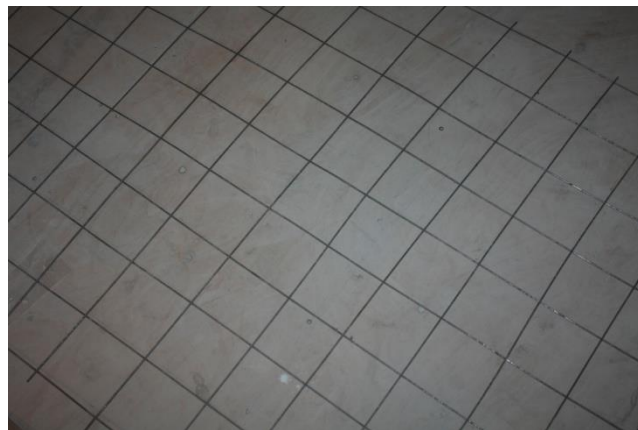
- щебень фракции 20-40



- полипропиленовая фибра



- армировочная стальная сетка



Для проведения испытаний изготовлены следующие образцы бетона:

- эталонный образец (Массовый состав Цемент:Песок:Щебень 1 : 2 : 4)
- бетон марки М100 (Массовый состав Цемент:Песок:Щебень 1 : 4,6 : 7,0)
- бетон марки М200 (Массовый состав Цемент:Песок:Щебень 1 : 2,8 : 4,8)
- бетон марки М400 (Массовый состав Цемент:Песок:Щебень 1 : 1,2 : 2,7)

Как следует из содержания пропорций, марка бетона возрастает с увеличением доли содержания цемента с сопряженным уменьшением долей песка и щебня.

Каждый вид бетона изготовлен 24.02.2018 без армирования, с армированием стальной сеткой и с фиброй.

Образцы бетона





Испытания бетона на прочность проводились 03.04.2018, после полного твердения бетона.

Испытания проводились двумя способами:
Первый способ - неразрушающее измерение измерителем ультразвуковым «УКС-МГ4».

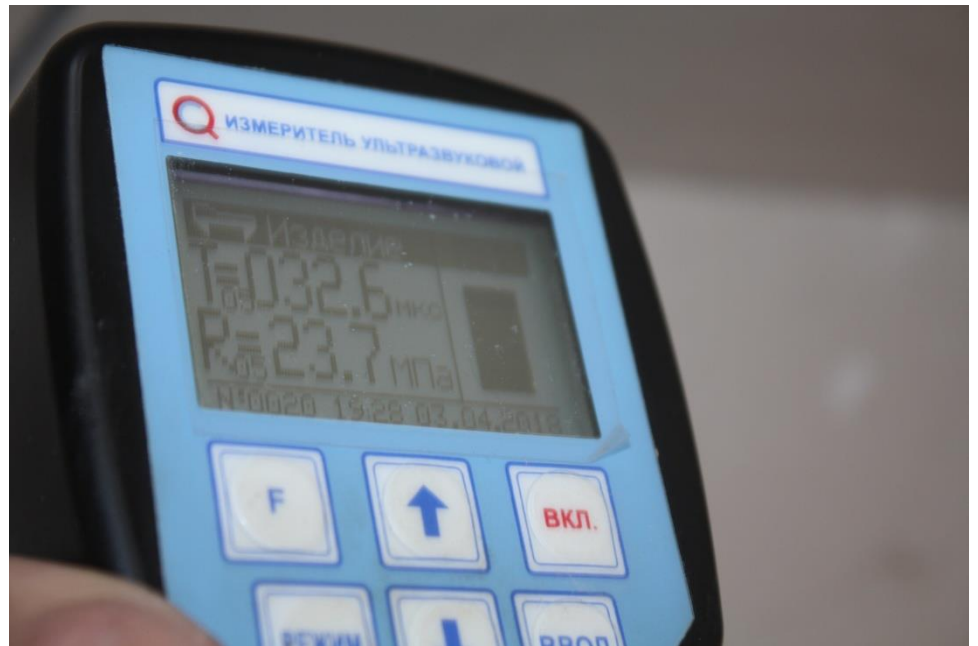
Эталонный образец
(прочность бетона
11,0 МПа)



Бетон М100 с
фиброй
(прочность бетона
25,3 МПа)



Бетон М200
(прочность
бетона
27,7 МПа)



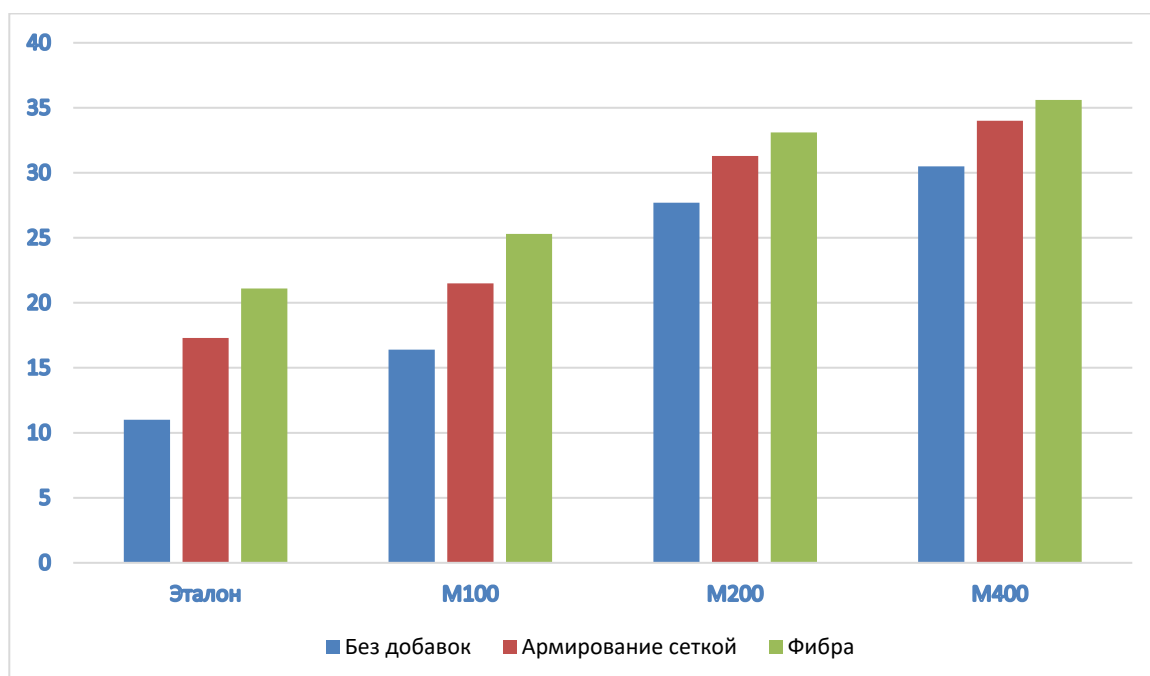
Бетон М400 с
фиброй
(прочность
бетона
35,6 МПа)



Сводные результаты измерений:

Вид бетона	Без добавок	С армированием армировочной сеткой	С армированием фиброй
Эталонный образец	11,0 МПа	17,3 МПа	21,1 МПа
Бетон марки М100	16,4 МПа	21,5 МПа	25,3 МПа
Бетон марки М200	27,7 МПа	31,3 МПа	33,1 МПа
Бетон марки М400	30,5 МПа	34,0 МПа	35,6 МПа

График зависимость прочности (вертикальная ось прочность, МПа) и марки бетона



Анализ представленной таблицы и графика зависимости прочности позволяет сделать заключение о значимости марки бетона для его прочности при данном способе измерения. Так, бетон марок М 200 и М 400 демонстрирует значительно более высокие прочностные характеристики, чем стандартный бетон и бетон марки М 100. Армирование армировочной сеткой и фиброй существенного влияния на прочностные характеристики бетона не оказывает.

Второй способ – травматическое (ударное) воздействию на бетон при помощи молотка и мускульной силы.

Разрушение бетона М100 после 2 ударов молотком.
Бетон достаточно легко крошится.



Разрушение бетона М400 после 3 ударов молотком.
Бетон легко крошится.



Разрушение бетона М100 со стальной арматурой после 4 ударов молотком.
Видны удерживаемые арматурой фрагменты бетона.



Разрушение бетона М100 с фиброй после 4 ударов молотком.
Видны удерживаемые фиброй более крупные фрагменты бетона.



Сводные данные

Вид бетона	Без добавок	С армированием армировочной сеткой	С армированием фиброй
Эталонный образец	крошится после 2 ударов молотком	арматура удерживает крупные фрагменты бетона после 3 ударов	фибра удерживает фрагменты бетона после 3 ударов
Бетон марки М100	крошится после 2 ударов молотком	арматура удерживает крупные фрагменты бетона после 4 ударов	фибра удерживает фрагменты бетона после 4-5 ударов
Бетон марки М200	крошится после 3 ударов молотком	арматура удерживает крупные фрагменты бетона после 5 ударов	фибра удерживает фрагменты бетона после 6 ударов
Бетон марки М400	крошится после 3 ударов молотком	арматура крупные фрагменты бетона удерживает после 6 ударов	фибра удерживает фрагменты бетона после 8 ударов

3. Анализ.

1. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что бетон марки М400 значительно прочнее бетона марки М200 при сжатии. Однако бетон М200 достаточно прочен для использования в малоэтажном строительстве.

2. При ударных воздействиях или нагрузках на растяжение неармированный бетон легко разрушается. В связи с этим для использования бетона в качестве ленточного фундамента зданий требуется армирование. Проведенные эксперименты показали, что армированный металлической арматурой бетон как марки М100, так и марки М400 существенно прочнее неармированного.

3. При выборе способа армирования проведенные опыты показали, что армирование металлической арматурой менее эффективно добавлению полипропиленовой фибры.

4. С экономической точки зрения, более выгодно использование армированного бетона марки М200.