Министерство науки и образования Украины

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Кафедра производства строительных изделий и конструкций

**Курсовая работа**

По курсу: Управление качеством строительных материалов

**Контроль качества в производстве сборных железобетонных изделий**

Выполнил: ст. гр. ПСК 441

Голышев А.А.

Приняла: Макарова С.С.

Одесса 2009

**1.Теоритическая часть**

**1.1 Контроль качества в производстве сборных железобетонных изделий**

Контроль качества производства бетонных и железобетонных изделий должен осуществляться лабораторией отделом технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с системой качества путем проведения вводного контроля поступающих материалов и комплектующих элементов операционного контроля выполнения всех технологических процессов и приемочного контроля качества изготовленной товарной продукции.

К товарной продукции кроме бетонных, железобетонных изделий относятся также бетонные и растворные смеси, арматурные изделия и закладные элементы.

Входной контроль, поступающих на предприятия материалов и комплектовочных элементов производится путем сопоставления данных приведенных в паспортах или сертификатах на эти материалы и элементы и результатов их внешнего осмотра, а также контрольных испытаний, пробных выборок, вид, периодичность и объем которых осуществляется в стандартах и технических условиях на эти материалы. Осуществляется также периодический контроль за соблюдением правил и сроков хранения материалов и комплектовочных элементов.

При выполнении каждого технологического процесса должны производится следующие контрольные операции: входной контроль применяемых материалов и комплексных элементов; контроль состояния оборудования, форм, приспособлений, инструментов, приборов; операционный контроль качества выполнения технологических операций.

Кроме того, готовые бетонные и растворные смеси, арматурные изделия и закладные элементы должны пройти приемочный контроль качества в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-7-96, изложенными приложениями Г и Д.

Организацию, периодичность и методы проведения входного и операционного контроля устанавливают технологиями документации производства в зависимости от вида изготовляемых изделий и принятой технологии в соответствии с рекомендациями пособия к ДБН А.3.1-7-96.

Приемочный контроль качества готовых бетонных и железобетонных изделий следует производить в соответствии с требованиями ДБН А.3.1.-7-96, изложенные в приложении Е.

**1.2 Статические методы контроля качества бетона**

В связи с неизбежным колебанием свойств сырья и технологических параметров процесса приготовления и твердения бетона в реальных производственных условиях имеют место отклонения прочности бетона от его среднего значения.

В связи с тем, что прочность бетона формируется от одновременного воздействия большого числа независимых факторов, то она подчиняется нормальному распределению. Плотность вероятности для нормального распределения описывается функцией:

=× ,

где R-среднее значение прочности;

- текущее значение прочности;

N-номер партии образца;

X-число независимых факторов;

S-среднее квадратичное отклонение;

S= ,

где n-количество опытных образцов.

Кривые нормального распределения прочности δ при различных коэффициентах вариации от 5 до 20% представлены на рисунке 1. В пределах ± S лежит около 60% всех значений, в пределах 1.64S около 90%, в пределах 2S - 95%, в пределах 3S - 99.7%.

В настоящее время в соответствии с действующими стандартами качество бетона оценивается не только средним значением прочности R, но и коэффициентом вариации υ. Коэффициент вариации υ является относительной мерой рассеивания результатов испытания и определяется по формуле:

υ=

Чем больше коэффициент вариации, тем нестабильнее технологический процесс изделия, то есть тем больше вероятность значительного отклонения прочности от среднего значения и наоборот - при малом коэффициенте вариации вероятность появления значительных отклонений от среднего мала и технологический процесс можно считать стабильным. При υ<5% технология может оцениваться как отличная; при υ=5-10% - как хорошая; при υ=10-20% - удовлетворительная; при υ>20% - неудовлетворительная.

В нормах проектирования бетонных и ж/б конструкций принята 95%-я обеспеченность, нормативы сопротивления бетона, то есть 5%-я вероятность появления прочности ниже нормативных значений. В соответствии с действующими стандартами нормативный коэффициент вариации прочности бетона принят равным 13.5%. Пользуясь функцией нормального распределения при известных параметрах R и S можно определить вероятность выхода прочности за ту или иную границу. Для этого используются табличные значения функции нормального распределения. При условии 95%-ой обеспеченности нормативного сопротивления бетона по известным параметрам R и , характерным для конкретного производства, можно определить нормативную прочность бетона:

=R-1.64υR=R(1-1.64υ)

Прочность бетона, принимаемая в расчетах ж/б конструкций учитывает возможные отклонения нестатического порядка, то есть грубые отклонения, на пример такие как использование цемента другой активности, сбой в работе дозировочного оборудования, ошибочное использование некачественных заполнителей и т. д. Расчетная величина прочности бетона определяется по формуле:

,

где - коэффициент безопасности, учитывающий возможные отклонения нестатического порядка.

В нормах проектирования для тяжелого бетона коэффициент принимается равным 1,3. Так, например, для бетона со средним значением прочности R= 20 МПа и нормативным коэффициентом вариации V= 18,5% нормативные расчетные прочности будут равны:

= 20(1-1,64 ×0,135) = 16 МПа

=16/1,3= 12 МПа

Таким образом, для 95%-го обеспечения несущей способности конструкции при средней прочности бетона равной 20МПа, расчетную прочность бетона в конструкции принимаем равной 12МПа.

При заданных значениях и требуемую среднюю прочность бетона рассчитываем по формуле:

Из формулы следует, что требуемая средняя прочность бетона равна нормативной только в том случае, если коэффициент вариации = 0, что практически невозможно. С увеличением коэффициента вариации требуемая средняя прочность бетона повышается. При всех прочих равных условиях увеличение требуемой прочности достигается увеличением В/Ц, что приводит к увеличению расхода цемента.

**2. Практическая часть**

**2.1 Определение коэффициента вариации прочности бетона**

Для наглядности и удобства определяем коэффициент вариации прочности бетона:

,

где R – среднее арифметичное значение заданных показателей прочности бетона,

S – средние квадратические отклонения прочности, которые определяются по формуле:

 ,

где - текущее значение прочности бетона;

n – количество заданных значений прочности бетона, в нашем случае n=101.

Σ(R - Ri)2 = 53,655 МПа

**2.2 Определение состава тяжёлого бетона обеспечивающего 95%-ю надёжность при нормативном коэффициенте вариации прочности бетона**

1. Требуемая прочность бетона для заданного класса В25. При нормативном коэффициенте вариации v = 13,5 %.

R = ,

где 1,64 - статический коэффициент при 95%-й обеспеченности.

2. По империческим формулам Боломея-Скрамтаева находим условия, выполнение которых обеспечивает заданную прочность затвердевшего бетона, т.е. определяем необходимое водоцементное отношение.

При В/Ц < 0,4

При В/Ц 0,4

где: А и А1 – имперические коэффициенты, характеризующие качество заполнителей. В соответствии заданным заполнители приняты рядового качества следует А=0,6 , а А1=0,4.

Rц – марка цемента, заданная в задании и составляет М300 кгс/см2.

R – требуемая прочность бетона для заданного класса при нормативном коэффициенте вариации.

3. Пользуясь таблицей ДБН А.3.1.-8-96 определяем ориентировочный расход воды для обеспечения заданной удобоукладываемости бетонной смеси равной Ж2. При предельной крупности зёрен щебня 40мм, расход воды равен В=145л.

4. Зная В/Ц и В определяем расход цемента на 1 м3.

кг/м3

Уменьшение расхода цемента до определённых значений повышает опасность расслоения бетонной смеси и может привести к появлению в смеси микро и макро пустот, что приводит к снижению прочности и долговечности бетона.

При изготовлении армированных железобетонных изделий минимальный расход цемента бетона на плотных заполнителях должен быть не менее 220 кг/м3, max не более 600 кг/м3.

Минимальный расход цемента меньше расчетного, следовательно принимаем расчетное значение расхода цемента Ц=220

5. Расход крупного заполнителя определяем по формуле:

, кг

Vщ= 0,509

=1,1

=2650 кг/м3 = 2,65

= 1300 кг/м3= 1,3

кг

6. Расход песка определяем исходя из условия недостающего объёма до 1000л.

957,65 кг

**Проверка:** Таблица 1 - Сумма абсолютных объёмов всех компонентов должна быть равна 1000л.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компоненты бетона | Расходы, кг/м3 | Плотность, г/см3 | Объём, л |
| Цемент | 82,86 | 3,11 | 26,64 |
| Песок | 957,65 | 2,65 | 361,38 |
| Щебень | 1237,5 | 2,65 | 466,98 |
| Вода | 145 | 1 | 145 |

Сумма абсолютных объёмов 1000 л.

2. 3 Определение состава тяжёлого бетона обеспечивающего 95%-ю надёжность при фактическом коэффициенте вариации прочности бетона.

1. Требуемая прочность бетона для заданного класса В10. При фактическом коэффициенте вариации v = 7,3%.

V=S/R×100%= 0,73/10×100%= 7,3%

= = 0,73

R = ,

Определяем необходимое водоцементное отношение.

При В/Ц < 0,4

3. Пользуясь таблицей ДБН А.3.1.-8-96 определяем ориентировочный расход воды для обеспечения заданной удобоукладываемости бетонной смеси равной Ж2. При предельной крупности зёрен щебня 40мм, расход воды равен В=145л.

4. Зная В/Ц и В определяем расход цемента на 1 м3.

кг/м3

Минимальный расход цемента больше расчетного, следовательно принимаем минимальное значение расхода цемента Ц=220кг/м3.

5. Расход крупного заполнителя определяем по формуле:

, кг

кг

6. Расход песка определяем исходя из условия недостающего объёма до 1000л.

888,48кг

**Проверка:**

Таблица 2 - Сумма абсолютных объёмов всех компонентов должна быть равна 1000л.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компоненты бетона | Расходы, кг/м3 | Плотность, г/см3 | Объём, л |
| Цемент | 164,03 | 3,11 | 52,75 |
| Песок | 888,48 | 2,65 | 335,27 |
| Щебень | 1237,5 | 2,65 | 466,98 |
| Вода | 145 | 1 | 145 |

Сумма абсолютных объёмов 1000 л.

**Выводы**

1. Исходя из фактического коэффициента вариации прочности бетона, равного v = 7,3%, можно сделать вывод о уровне организации производства, что по сравнению состава при нормативном коэффициенте вариации, приводит к неэкономии цемента.

На производстве обеспечивается высокое качество бетона, осуществляется качественный контроль производства изделий путем проведения входного, операционного и приемочного контроля.

Рекомендации: На данное время остро стоит вопрос повышения цен на вяжущие. Поэтому предлагаю использовать пластифицирующие добавки при проектировании состава бетона, что существенно уменьшит расход вяжущего при незначительной потери прочности бетона.