

## Бетонирование мостовых монолитных ж/б конструкций в зимний период

30.03.2017

Понятие «зимние условия бетонирования» отличается от общепринятых понятий календарной зимы. Изменения технологии ухода за бетонной смесью начинаются уже при среднесуточной температуре окружающего воздуха чуть ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ , или минимальной суточной температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . При отрицательных температурах воздуха вода, входящая в состав бетонной смеси, превращается в лед. При этом количество воды, необходимой для химической реакции - гидратации бетона уменьшается, а в структуре твердеющего бетона возникает внутреннее давление в следствии увеличения объема при переходе воды из жидкого состояния в твердое.

Так же при замораживании бетонной смеси вокруг арматурных стержней и зерен крупного заполнителя образуются ледяные пленки, снижающие сцепления цементного теста и препятствующие образованию плотной структуры бетона.

Все перечисленные основные процессы снижают прочность, стойкость и долговечность бетона, а при резком замораживании полностью исключают применение бетона в монолитных железобетонных конструкциях.



Однако, если бетон до замерзания затвердел и успел набрать определенную прочность, то все упомянутые выше процессы не оказывают такого неблагоприятного влияния. Минимальная прочность, при которой бетон может быть заморожен устанавливается в проекте производства работ. Величина нормируется в процентах и устанавливается в зависимости от класса бетона, условий эксплуатации и вида армирования конструкции.

### График набора прочности бетона в зависимости от температуры

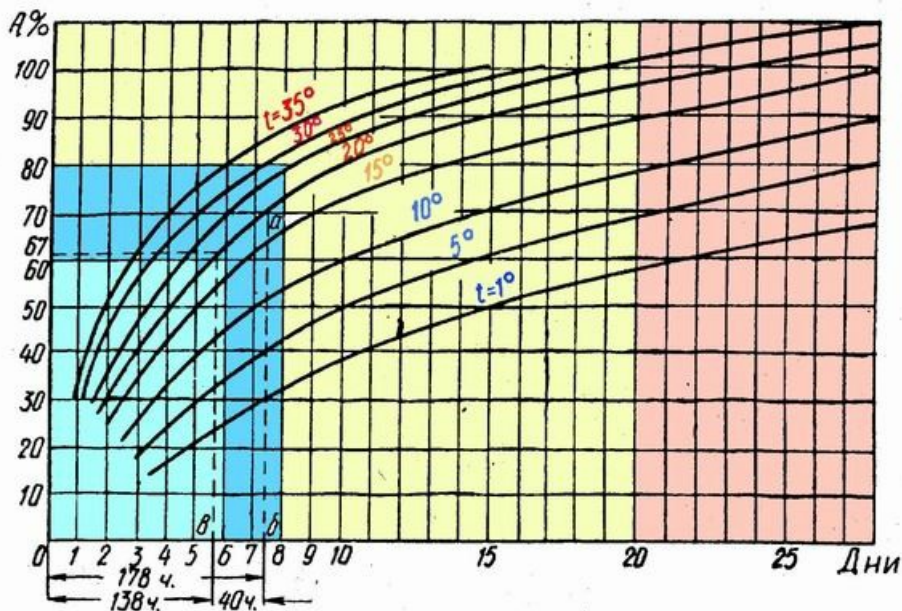


Рис. 10.60. График твердения бетона на портландцементе при температурах от  $\pm 1$  до  $\pm 35^{\circ}\text{C}$

Как видно из графика стандартного набора прочности бетоном, чем выше температура твердения, тем меньше время твердения бетона до требуемой прочности. В основном для достижения требуемой прочности при мостовом строительстве достаточен набор прочности бетоном не менее 70%.

Для исключения замерзания бетонной смеси на начальном этапе выполняется целый ряд мероприятий:

- бетонная смесь транспортируется к месту производства работ в автомашинах имеющих двойное днище, полость которого обогревается отработанными газами из мотора;
- опалубку и арматуру очищают от снега и наледи;
- подъем бетонной смеси осуществляют в утепленных инвентарных емкостях;
- основание, на которое укладывается бетонная смесь и арматурные стержни диаметром более 25мм должны предварительно отогреваться;
- бетонирование массивных конструкций проводится непрерывно, таким образом, чтобы ранее уложенный слой бетона не успел остыть ниже нормированной температуры.

Предварительно перед бетонированием монолитных ж/б конструкций сооружается тепловой занавес с утеплением, называемый в просторечье – тепляк. Разогрев твердеющего бетона осуществляется тепловыми генераторами, с обеспечением циркуляции нагретого воздуха внутри закрытого контура. Поверхность бетонных конструкций укрывается полиэтиленовой пленкой для предотвращения испарения воды с поверхности бетона и образованию температурных трещин.

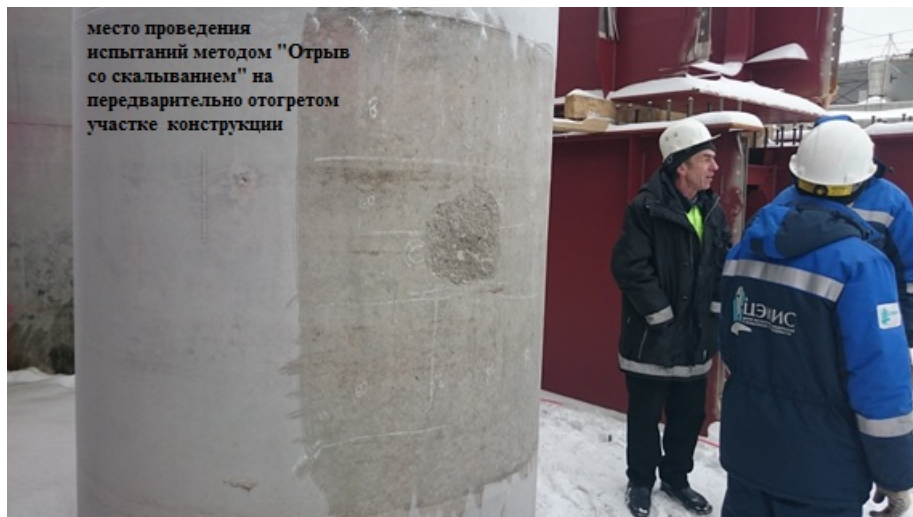
При укладке бетонной смеси контролируют ее температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной бетонной смеси в опалубку конструкции. Проверяют соответствие гидроизоляции и теплоизоляции требованиям проектной документации и технологических карт.

Контроль за соблюдением температурного режима искусственного прогрева бетона осуществляется посредством измерения температуры в теле бетона с применением термометров с выносным контактным датчиком. Измерение температуры проводится в температурных скважинах, место расположения, количество, и глубина которых должна быть указана в проектной документации или в утвержденном технологическом регламенте. В основном выбирают участки конструкции подверженные наибольшему охлаждению: углы, выступающие элементы или верхняя часть конструкции.

В процессе выдерживания бетона температуру измеряют в тепляках - каждые 2 ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания. По окончании выдерживания бетона и разопалубливания конструкции замеряют температуру воздуха не реже одного раза в смену. Измеренные значения температуры вносятся в журнал ухода за бетоном или температурный лист.

Достоверная оценка прочностных характеристик бетона, уложенного в сооружение может быть получена только на основании лабораторного контроля после окончания температурного прогрева и

снятия опалубки.



Специалисты Отдела обследования грунтов и конструктивных слоев дорожных одежд в период с декабря 2016г. по март 2017г. совершили более 50 выездов на объекты мостового строительства в рамках выполнения государственной работы по оценке соответствия класса бетона по прочности на сжатия требованиям технических регламентов и проектной документации.

Количество выявленных нарушений от общего числа проверок, за отчетный период представлено на диаграмме:



Следует отметить, что каждое выявленное несоответствие прочности бетона на сжатие проектному классу бетона, является значительным нарушением, поскольку практически все мостовые конструкции: опоры, стойки, пролетные строения и др. являются ответственными конструкциями. Выявленное нарушение влечет за собой не только наложение административного штрафа, но целый комплекс мероприятий, проводимый подрядной организацией: начиная от согласования и внесение изменений в проектную документацию и повторной экспертизы, до усиления конструкции.

---

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/5426885.html>

---