

## **ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Петров Алексей Владимирович, магистрант  
базовой кафедры АО «Мостострой-11»  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень  
(Научный руководитель – Валиев Ш.Н., канд. техн. наук, доцент)*

Несмотря на глобальное потепление, проблема бетонирования конструкций в зимний период времени не теряет свою актуальность. При бетонировании в зимних условиях, главной проблемой становятся низкие температуры, которые приводят к замерзанию бетонной массы. Зимними условиями считаются температуры ниже 5°C.

Существуют две основные причины, которые препятствуют укладке бетона зимой:

- при отрицательных температурах значительно замедляется процесс гидратации цемента, что негативно влияет на срок набора прочности.

- при расширении замерзающей воды создаются дополнительные давления в конструкции, которые могут её разрушить. Также, на арматурном каркасе может появиться ледяная корка, которая будет препятствовать сцеплению с бетоном с арматурой.

Для того чтобы производить бетонирование зимой и избежать данные негативные последствия, строители вынуждены применять некоторые меры:

1) Осуществлять входной контроль бетонной смеси перед бетонированием конструкции. Смесь должна быть не менее 5°C.

2) Вводить в бетонную смесь специальные антиморозные добавки и ускорители твердения.

3) Использовать такие способы прогрева, как:

- электрический прогрев бетонной смеси перед укладкой в опалубку;
- электрический прогрев бетонной смеси после укладки в опалубку;
- инфракрасный прогрев, основанный на возникновении в бетонной смеси тепловой энергии в результате воздействия инфракрасными волнами;
- прогрев бетона с помощью тепловых пушек и возведения вокруг конструкций «тепляков»;
- использование специальной греющей-опалубки.

Все эти способы прогрева достаточно дороги в обслуживании, требуют большой занятости рабочего состава и не всегда подходят для мостовых конструкций.

Достаточно новым, недорогим, эффективным, не требующим большой трудоёмкости, подходящий для всех видов конструкций, является метод прогрева термоэлектрическими матами. Термоэлектрические маты обеспечивают равномерный прогрев конструкции, просты в установке, есть возможность придать любую форму, благодаря чему самые труднодоступные и наиболее подверженные замерзанию места будут прогреваться должным образом.

В дальнейшем мне видится повсеместный переход на прогрев термоэлектрическими матами, так как они имеют высокий КПД и самое главное, имеют перспективу развития. В скором будущем появится цифровое управление термоэлектрическими матами, которое позволит в онлайн режиме наблюдать за процессом прогрева бетона, регулировать набор температуры и плавное остужение. Всё это наилучшим образом повлияет на сроках и качестве железобетонной конструкции.