



Современные строительные технологии для русской зимы

Возрастающие темпы строительства и высокая конкуренция диктуют строителям необходимость вести работы без сезонного снижения темпа. Тем более что современные технологии и материалы позволяют это делать эффективно и без потери качества даже в серьезные холода.



Ю.В. Шукшина,
специалист пресс-
службы группы
«СВЕЗА»

Строительство носит сезонный характер. Зимой строить сложнее и дороже, поэтому застройщики стараются планировать основные работы на теплое время года. Однако реальность часто преподносит сюрпризы. Например, проблемы строительства в крупных городах часто связаны с политической ситуацией. В частности, многие застройщики отмечали, что после «смены власти» в Москве и Санкт-Петербурге получение разрешений на строительство стало занимать больше времени. В результате вместо планируемых к вводу в строй 2,54 млн. кв.м жилья

в столице в 2012 году сдали только 1,5 млн. кв.м. Многие московские застройщики получили долгожданные разрешения только в конце лета 2013 года, а значит, строительство «уйдет в зиму». И здесь самое время вспомнить о зимних технологиях возведения зданий.

Более 80% городов России расположены в зонах умеренного, субарктического и арктического климата, для которых вполне обычны сильные холода. Зимний период нельзя назвать благоприятным временем для строительства, и, согласно нормам и правилам, не все работы могут производиться в мороз. Однако существуют

технологии, позволяющие серьезно расширить «климатические рамки». Практически все компании, возводящие монолитные здания, работают круглогодично. «С точки зрения использования монолитной технологии, – рассказывает Павел Демидов, начальник Ступинского участка промышленно-строительной компании «Монолит», – зимнее строительство на сегодняшний день – это не исключение из правил. Это норма. Монолитные объекты возводятся с той же частотой, что и летом, ведь все зависит не от пожеланий компании, а от поступления финансирования. Кроме того, у нас обычно на год есть некий объем заказов, который мы должны выполнять, вне зависимости от сезона».

Безусловно, чтобы качество строительства не снижалось, следует учитывать ряд особенностей работы зимой. Наиболее «чувствительным» к холоду элементом монолитной конструкции является бетон, так как процесс набора его прочности напрямую связан с температурой окружающей среды. Поэтому для монолитных работ в холода применяются специальные добавки (предотвращающие замерзание смеси до схватывания), а также осуществляется утепление и прогрев массы, залитой в опалубку.

Бетон представляет собой смесь необходимых пропорций цемента, песка, гравия (или щебенки) и воды. А застывание бетона – это химическая реакция гидратации¹ цементной смеси, в результате которой образуется твердый цементный камень. Этот процесс проходит в два этапа (загустевание и твердение) и занимает до нескольких недель.

Своей прочностью бетон во многом обязан воде, но именно вода препятствует работам при низких температурах. Если смесь, предназначенную для летнего времени, залить в несущую конструкцию зимой, вода в ней замерзнет еще до того, как будет набрана требуемая прочность.

«Для работы с обычным бетоном допустимо охлаждение воздуха не ниже

+5 °С. Если погода стоит такая, что в течение суток температура опускается хотя бы до +4 °С, уже необходимо принимать меры. Мы используем прогрев. Так что, не говоря уже о Крайнем Севере, даже в Москве в середине ноября монолитные конструкции возводятся по «зимним» технологиям», — поясняет Павел Демидов.

Решить проблему замерзания бетона в зимний период можно несколькими способами. Во-первых, **добавить в смесь компоненты**, ускоряющие ее затвердевание или снижающие температуру ее замерзания (чаще всего для этого используются хлористый натрий (обычная поваренная соль), хлористый кальций, углекислый калий или азотистокислый натрий; причем для каждой температуры необходима своя концентрация добавляемых веществ). Многие добавки одновременно с понижением температуры замерзания воды увеличивают срок затвердевания бетона. Поэтому современные смеси часто содержат в себе компоненты, ускоряющие реакцию гидратации. Правда, подобные химикаты не всегда удобны в применении, поскольку добавлять в смесь их нужно еще на заводе. При этом уменьшается срок, в течение которого раствор необходимо доставить на стройку. Это не всегда возможно реализовать на практике.

Во-вторых, смесь можно **согреть**. В зависимости от окружающих условий, для «подогрева» бетона используются утепление (сохранение тепла, выделяемого бетоном при затвердевании), непосредственный подогрев застывающей смеси, возведение обогреваемого шатра вокруг залитой конструкции или комбинация этих технологий.

Утепление осуществляется за счет самой опалубки, а также **дополнительных слоев теплоизоляции** по всей поверхности конструкции. При определенных условиях в теплоизолированной опалубке – «термо-

се» дополнительный обогрев необязателен, поскольку химическая реакция гидратации цементной смеси протекает с выделением тепла. Для использования выделенного тепла для обогрева в холодное время года можно брать цементную смесь, отличающуюся большим тепловыделением (с соответствующими минералами, без зол и шлаков, без крупных наполнителей), также возможно применение горячей воды для приготовления смеси или подогрев других компонентов.

Реже для подогрева застывающей смеси используется **пар**. Для этого застывающая конструкция «одевается» в паровые рубашки (опалубку со специальными трубами для пара), или прямо внутри бетона прокладываются трубы, по которым циркулирует горячий пар. Правда, в последнем случае трубы остаются внутри конструкции, что удорожает стоимость работ. Кроме того, для применения пара необходим мощный парогенератор.

Как показывает российский опыт, **основной способ подогрева на сегодняшний день – электрический**. Принцип метода основан на нагреве проводника при прохождении через него электрического тока. На практике, внутри монолитной конструкции размещается кабель, по которому пропускается переменный электрический ток (обычно – 380 Вт, 50 Гц), нагревающий кабель и окружающий раствор.

Еще один способ подогрева бетона – сборка на месте **временных шатров** из брезента или прорезиненного тентового материала, иногда со слоем утеплителя. Температура внутри таких укрытий поднимается до +10 °С с помощью тепловентилятора или другого варианта отопления. Нужно учитывать, что достаточно хотя бы немного «заморозить» еще не застывший бетон (к примеру, на время прекратить подогрев так, что вода в водоцементной смеси на какое-то время замерзнет), и проч-

¹ Гидратация – это процесс связывания частиц растворимого в воде вещества с молекулами воды.

ность конструкции значительно снизится. Впоследствии это может привести к весьма плачевным результатам, например, обрушению несущих конструкций объекта.

«Мы стараемся не вести строительство при температурах ниже -20°C . Слишком высок риск: в такие холода достаточно, например, на короткое время прекратить подачу электроэнергии на строящийся объект, и бетон будет заморожен», – комментирует Арчил Цациашвили, прораб компании «Инжгеострой».

Зимнее строительство выдвигает определенные требования и к опалубке. Учитывая перепад температур, материалы, применяемые для опалубочных работ, не должны подвергаться значительной деформации при неравномерном нагреве. Кроме того, крайне желательно, чтобы опалубочные щиты обеспечивали теплоизоляцию (для минимизации теплопотерь бетона через опалубку) – в целях снижения затрат на обогрев. Оптимальным соотношением свойств (низкой теплопроводностью и отсутствием деформаций в случае неравномерного нагрева, при невы-

сокой цене) обладает опалубка на основе металлического каркаса с палубой из ламинированной березовой фанеры. Это делает ее незаменимой для зимнего строительства.

«Фанера представляет собой композитный материал, в котором волокна соседних листов шпона расположены перпендикулярно. Это значительно повышает ее прочность, а с другой стороны – обеспечивает устойчивость к деформации. Прочностные характеристики, а также геометрия почти не изменяются как при температурных колебаниях, так и при неравномерном нагреве», – говорит Андрей Кобец, менеджер по развитию продукта группы «СВЕЗА», мирового лидера в производстве березовой фанеры.

Важным свойством описываемого материала, с точки зрения его «поведения» зимой, является то, что он не становится хрупким при низкой температуре. Фанера сохраняет свойства в широком диапазоне температур – от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Это базовое ее отличие от пластиковых щитов.

«Хорошая фанера, – говорит Михаил Коваленко, начальник участка компа-

нии «Строительный альянс», – зимой отработывает не меньше циклов, чем летом, конечно, если ее правильно выбирать и эксплуатировать. Нет смысла экономить на качестве фанеры, все прекрасно понимают, что, «сэкономив» здесь, потеряешь намного больше. Кроме того, нужно использовать специальную смазку для опалубки, чтобы не повредить поверхность щита».

Таким образом, качественная фанера удовлетворяет требованиям не только летней, но и зимней стройки. Это удобно и экономично, поскольку строителям нет нужды приобретать разные комплекты опалубки в зависимости от сезона. **ПЗ**

i От редакции:

Материал, предоставленный компанией «Свеза» интересен тем, что в нем показаны основные технологические приемы, обеспечивающие ведение бетонных работ в зимнее время с обеспечением высокого качества. Было бы желательно выполнить технико-экономическое сравнение альтернативных вариантов: применение антиморозных добавок, обогрев паром, обогрев электричеством, установка шатров и др.

