

К вопросу об организации бетонных работ в зимних условиях

В.А. Погорелов, К.С. Петров, А. И. Даурбеков
Донской государственной технической университет

Аннотация: Изучается проблема организации строительных работ в зимний период. Авторы сообщают результаты реального опыта организации зимнего бетонирования в экстремальных условиях для Ростовской области. Даются практические рекомендации по организации работ.

Ключевые слова: организация строительства; сокращение сроков строительства, зимнее бетонирование.

В последнее время все большее внимание уделяется круглогодичному строительству и возможности выполнения строительных работ в неблагоприятных атмосферных условиях. Подрядчик по своей инициативе может планировать и осуществлять строительство объекта таким образом, чтобы эти неблагоприятные условия оказывали наименьшее влияние.

Так как все бетонирование фундаментов и стен необходимо иногда вести в течение зимних месяцев, подрядчикам приходится столкнуться с проблемами, которые редко возникают при строительстве в теплое время года. Например, при строительстве торгового центра в г. Аксае была проведена интенсификация строительных работ, путем проведения зимнего строительства с использованием бетонирования и строительно-монтажных работ в зимний период. Несущими конструкциями здания служат железобетонные фундаментные балки, уложенные по бетонным опорам глубокого заложения, и сборные плиты покрытия типа двойного Т из предварительно-напряженного железобетона, опирающиеся на железобетонные балки и стены с контрфорсами. Навесные панели, ненесущие наружные стены и все внутренние стены выполнены из бетонных блоков. Чердачное перекрытие из сборных предварительно-напряженных железобетонных пустотелых настилов используется как складская площадь. На чердаке размещается также распределительная система отопления и вентиляции.

Подрядчик применил теплоизоляцию в виде матов из стекловолокна и полиэтилена. Такая теплозащита требовалась только в верхней части каждой опоры глубокого заложения, так как основная часть бетона находилась ниже уровня еще не промерзшего грунта[1-3].

Еще до окончания работ по бетонированию опор глубокого заложения подрядчик подготовил тепляк для двух третей фундаментных балок, расположенных в западной части здания. Погода в это время была исключительно холодной (в период зимнего строительства температура снижалась до -25°C), и поэтому приходилось принимать соответствующие меры теплозащиты.

Для удобства монтажа вокруг фундаментных балок западной части здания был устроен панельный тепляк из деревянного каркасов фанерной обшивки, армированного полиэтилена и брезента. Этот тепляк высотой 2,4 м и шириной 6,1 м полностью покрывал две трети фундаментных балок западной части здания (см. рис.1).



Рисунок 1. Зимнее бетонирование: тепляк, экранированный полиэтиленом.

Небольшие размеры тепляка и ограниченная рабочая площадка создали ряд проблем. Тепляк выступал примерно на 4,6 м по одну сторону

фундаментной балки и на 1,5 м по другую ее сторону. Для ведения работ с этой стороны необходимо было снять ряд панелей тепляка с тем, чтобы получить доступ к опалубке и уложить довольно большой объем бетона вручную с использованием колесной тачки.

Над фундаментными балками восточной стены здания был устроен тепляк значительно большего размера. Подобно первому тепляку он собирался из дерева, полиэтилена и брезента. Кроме того, тепляк был усилен 18 деревянными столбами, которые давали возможность построить тепляк такой высоты, чтобы защитить также восточную стену.

Ко времени, когда готов был возводить стену, температура воздуха повысилась, и рабочие могли устанавливать опалубку на открытом воздухе, затем вокруг опалубки был устроен тепляк для защиты бетона от замерзания.

При бетонировании фундаментных балок и возведении стен применялись четыре пропановых нагревателя и два нагревателя, работавших на природном газе. Пропановые нагреватели не имели вытяжки, поэтому для вентиляции помещения необходимо было принять специальные меры. С этой целью были дополнительно установлены вентиляторы для забора наружного воздуха и обеспечения его циркуляции внутри тепляка. Пропановые нагреватели давали возможность уменьшить холодные зоны в углах тепляка и других местах, требовавших усиленного обогрева. Каждый нагреватель, работавший на природном газе с принудительным дутьем, был рассчитан на 70 тыс. ккал/ч[5,6].

Тепляки имели большие теплопотери, так как в них не устраивалась специальная теплоизоляция. Вентиляторы и топочные воздуховодки облегчали обогрев в труднодоступных местах, создавая потоки теплого воздуха. Температура внутри тепляка в период укладки бетонной смеси и выдержки бетона колебалась от 13 до 30°C, температура бетонной смеси, поступающей из бетономешалки, — от 16 до 27°C.

Хотя часть тепляка была покрыта прозрачной полиэтиленовой пленкой, в дополнение к естественному свету пришлось предусмотреть также и искусственное освещение.

По данным подрядчика, выполнение работ в зимнее время повысило стоимость возведения фундаментных балок и стен на 33%. Это примерно вдвое больше, чем предусматривалось сметой. Дополнительные затраты на зимнее строительство привели к удорожанию всего здания приблизительно на 4% на 1м³. Однако подрядчик точных расчетов не производил, и часть приведенных цифр является ориентировочной.

По утверждению подрядчика, основным фактором, влияющим на удорожание зимних работ, является снижение производительности труда. Подсчеты показали, что в результате снижения производительности расходы на рабочую силу повысились примерно на 4,5 тыс. руб на чел.

В период зимнего строительства было отмечено 28 дней с температурой ниже -20С (2013 г.) [7-10]. Применение тепляков значительно увеличило количество дней, в течение которых можно было вести строительные работы. Во время сильных морозов было потеряно только три дня.

Ряд факторов затрудняет сопоставление стоимости строительства в зимнее время со стоимостью работ, выполняемых летом. В рассмотренном примере фактическая стоимость работ в зимние месяцы сравнивалась с предполагаемой их стоимостью в случае, если бы они производились тем же подрядчиком в течение строительного сезона. Хотя стоимость строительства 'повышается, по ряду соображений подрядчик может предпочесть зимнее строительство.

Литература

1. Побегайлов О.А., Мясищев Г.И. Проблемы коммуникации, терминологии и текста в образовательном процессе в высшей школе (на материале курса экономики, организации и управления в строительстве) // Научное обозрение. 2014. № 10-2. С. 598-601.
 2. Погорелов В.А., Карандина Е.В., Побегайлов О.А. Особенности технико-экономического обоснования организационно-технологического проектирования реконструкции // Инженерный вестник Дона, 2013. №4. - URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/R_79_Pogorelov.pdf_2103.pdf
 3. Побегайлов О.А., Воронин А.А., Петренко Л.К. Строительный рынок и сдерживающие его процессы // Научное обозрение. 2014. № 8-3. С. 1102-1105
 4. Новикова В.Н., Николаева О.М. К вопросу о продолжительности функционирования строительной организации. Динамический аспект // Инженерный вестник Дона, 2015. №3 URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/ivd_57_Novikova.pdf_0def28790e.pdf
 5. Белоусов И.В., Шилов А.В., Меретуков З.А., Маилян Л.Д. Применение фибробетона в железобетонных конструкциях // Инженерный вестник Дона, 2017. № 4. - URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421
 6. Новикова В.Н., Николаева О.М. Проблемы лицензирования и саморегулирования в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2015. №3 URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_143_Novikova.pdf_07a186ad67.pdf
 7. Цапко К.А. Методические основы формирования стоимостно-ориентированного портфеля заказов проектной организации дорожно-строительного комплекса // Инженерный вестник Дона, 2012. № 2. - URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012_2_27.pdf_769.pdf
 8. Шилов А.В. Инновационные методы армирования сборных конструкций из железобетона углеволоконными сетками // Инженерный вестник Дона, 2016. №1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572
-



9. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Rationalization of strategic management principles as a tool to improve a construction company services // Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. pp. 2168-2172.

10. Pobegaylov O.A., Myasishchev G.I., Gaybarian O.E. Organization and management efficiency assessment in the aspect of linguistic communication and professional text // Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. pp. 2173-2177.

References

1. Pobegajlov O.A., Mjasishhev G.I. Nauchnoe obozrenie. 2014. № 10-2. pp. 598-601.

2. Pogorelov V.A., Karandina E.V., Pobegajlov O.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2013. № 4. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/R_79_Pogorelov.pdf_2103.pdf

3. Pobegajlov O.A., Voronin A.A., Petrenko L.K. Nauchnoe obozrenie. 2014. № 8-3. pp. 1102-1105

4. Novikova V.N., Nikolaeva O.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2015. №3. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/ivd_57_Novikova.pdf_0def28790e.pdf

5. Belousov I.V., Shilov A.V., Meretukov Z.A., Mailjan L.D. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2017. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421

6. Novikova V.N., Nikolaeva O.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2015. № 3. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_143_Novikova.pdf_07a186ad67.pdf

7. Тсарко К.А. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2012. №2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012_2_27.pdf_769.pdf

8. Shilov A.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2016. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572.

9. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. PP. 2168-2172.



10. Pobegaylov O.A., Myasishchev G.I., Gaybarian O.E. Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. PP. 2173-2177.