

Выводы

Результаты эксперимента показали, что способ защиты почвы от промерзания возможен и экономически эффективен. В ходе процесса было также обнаружено, что реагент способен размораживать уже промерзший грунт, что делает его более конкурентоспособным средством при работе с промерзшим грунтом при строительстве свайного фундамента. Основными преимуществами использования реагента являются возможность забивать сваи в зимнее время без бурения и проверять их на несущую способность. Поскольку химические реагенты сохраняют почву незамерзшей даже в холодную погоду это также снижает сжимаемость почвы. Следовательно, отпадает необходимость в специальном оборудовании высокой мощности, которое могло бы разрушить головки и структуру бетонных свай. Более того, использование этого нового метода предотвращения промерзания грунта уменьшает количество ударов и помогает избежать смещения свай со своих мест.

Список использованных источников

1. Зоран Б, Гордана Т, Чурчич Н.Д. и Елена С. 2015 Повреждение бетона и арматуры железобетонных фундаментов, вызванное воздействием окружающей среды. Procedia Engineering.
2. «Prevention method of soil freezing during pile driving in winter» A.Montayeva, A.Zhussupbekov, 2021.

УДК 693.55

ОБЗОР МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДЕ АСТАНА

Астапенко Борис Александрович

2001astapenko@gmail.com

Магистрант I курса специальности "Строительство"

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – С.Б. Енкебаев

При строительстве зданий в городе Астана широко применяются монолитные железобетонные конструкции, благодаря своей прочности, долговечности, скорости возведения и устойчивости к различным внешним воздействиям. Однако, качество таких конструкций в значительной степени зависит от технологических процессов при их возведении. В данной статье выполнен обзор методов контроля технологических процессов при возведении монолитных железобетонных конструкций.

Строительство монолитных железобетонных конструкций включает в себя технологические процессы, которые влияют на качество и надежность возведения конструкций, это: подготовка строительной площадки, установка опалубки, монтаж арматуры, заливка бетона и его твердение.

Контроль технологических процессов при строительстве монолитных железобетонных конструкций имеет решающее значение для минимизации риска возникновения дефектов и разрушения конструкций, обеспечения соответствия строительным нормам и правилам, повышения качества и срока службы конструкций. Контроль, испытания и мониторинг являются ключевыми методами управления технологическими процессами при возведении монолитных железобетонных конструкций. Поэтому очень важно применять эти методы в процессе строительства для получения успешной и долговечной конструкции.

1. Основные дефекты при возведении монолитных железобетонных конструкций.

Дефекты конструкций и сооружений подразделяются на несколько категорий [1]:

- критический дефект – дефект, при наличии которого здание, сооружение, его часть или конструктивный элемент функционально непригодны, дальнейшее ведение работ по условиям прочности и устойчивости небезопасно.

- значительный дефект – дефект, при наличии которого существенно ухудшаются эксплуатационные характеристики строительной продукции и ее долговечность.

- незначительный дефект – дефект, который не влияет на несущую способность и долговечность конструкции.

К основным нарушениям технологии производства работ, приводящим к образованию дефектов монолитных железобетонных конструкций, можно отнести следующие [2]:

- изготовление недостаточно жесткой опалубки;
- нарушение проектных размеров конструкций;
- плохое уплотнение бетонной смеси при ее укладке в опалубку;
- укладка расслоившейся бетонной смеси;
- применение слишком жесткой бетонной смеси при густом армировании;
- плохой уход за бетоном в процессе его твердения;
- применение бетона прочностью ниже проектной;
- несоответствие проекту армирования конструкций;
- некачественная сварка стыков арматуры;
- применение сильно прокорродированной арматуры;
- ранняя распалубка конструкции. [4]

Дефекты возникающие во время опалубочных работ. Деформация опалубки может привести к смещению и деформации арматурных каркасов и сеток и изменению несущей способности элементов. Неплотная опалубка способствует вытеканию цементного раствора и появлению, в связи с этим в бетоне раковин и каверн. Некачественный монтаж опалубки, как правило приводит к отсутствию защитного слоя бетона (Рисунок 1-2). Если из опалубки до бетонирования не был убран весь лед и снег (Рисунок 1-2), то в бетоне возникают раковины и каверны. Ранняя распалубка конструкций может привести к полной непригодности конструкции и даже ее обрушению в процессе распалубки из-за того, что бетон не набрал достаточной прочности. [2]

2. Дефекты возникающие во время арматурных работ. Несоответствие проекту армирования конструкций, а также некачественная сварка выпусков арматуры и пересечения стержней влияет на прочность, трещиностойкость и жесткость монолитных конструкций. Если же арматура прокорродировала так, что слой коррозии при ударах отслаивается от арматуры, то сцепление такой арматуры с бетоном ухудшается. При этом наряду со снижением несущей способности элементов из-за уменьшения в связи с коррозией сечения арматуры наблюдается увеличение деформативности элементов и снижение трещиностойкости. Смещение закладных деталей от проектного положения или их пропуск в колоннах делает невозможным нормальное присоединение к ним ригелей, стеновых панелей, связей и тд. [2] (Рисунки 3,4).

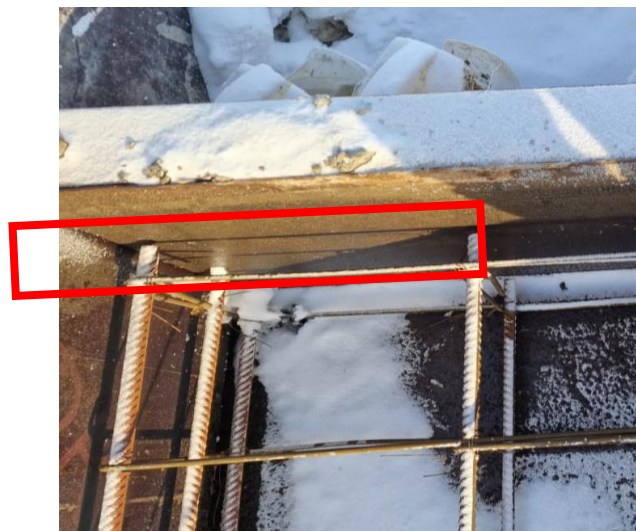


Рисунок 1-2. Отсутствие защитного слоя бетона и снег на поверхности опалубки



Рисунок 3. Смещение закладных деталей от проектного положения



Рисунок 4. Смещение закладных деталей от проектного положения

Дефекты возникающие во время бетонных работ. Раковины и каверны (Рисунок 5) возникают также из-за недостаточного уплотнения бетонной смеси при ее укладке в опалубку. Применение расслоившейся бетонной смеси не позволяет получить однородную прочность и плотность бетона по всему объему конструкции и снижает прочность бетона. Использование слишком жесткой бетонной смеси при густом армировании приводит к образованию раковин и каверн вокруг арматурных стержней, что снижает сцепление арматуры с бетоном и вызывает опасность появления коррозии арматуры. Плохой уход за бетоном приводит к пересушиванию поверхности железобетонных элементов или всей их толщины. Пересушенный бетон обладает значительно меньшей прочностью и морозостойкостью, чем нормально затвердевший, в нем возникает много усадочных трещин (Рисунок 6). При бетонировании в зимних условиях при недостаточных утеплении или тепловой обработке может произойти раннее замораживание бетона. [2]



Рисунок 5. Образование раковин в теле бетона

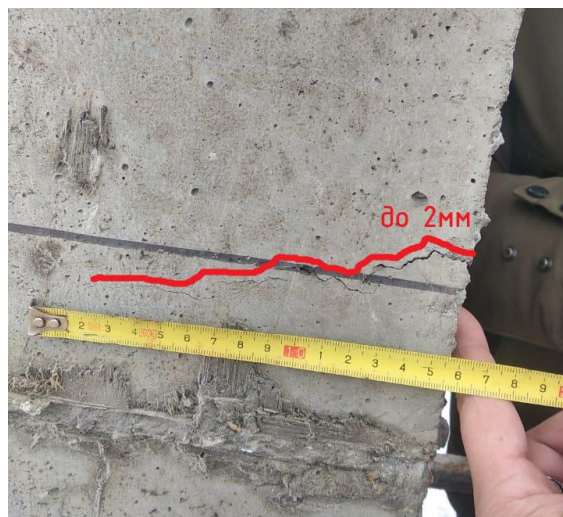


Рисунок 6. Образование усадочных трещин

Методы контроля возведения монолитных железобетонных конструкций

Качество монолитных конструкций определяется всеми этапами комплексного процесса. Ход работ и результаты контроля отражаются в Журнале бетонных работ (при небольших объемах в Общем журнале работ). Контроль осуществляется на следующих стадиях: [3]

При приёмке и хранении всех исходных материалов – все они должны отвечать нормативным требованиям, иметь сопроводительные документы, подтверждающие качество (паспорта, сертификаты).

При приёмке арматурной стали проверяется наличие заводских марок и бирок. Отклонения от проектных размеров должны проверяться при изготовлении арматурных изделий. При складировании и транспортировке контролируют правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при погрузке, транспортировке и хранении. Места строповки (установки подкладок) должны быть обозначены краской (в соответствии с ППР).

При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не расслоилась, не теряла пластичности из-за потерь воды, цемента или схватывания. В зимний период один раз в смену проверяют выполнение мероприятий по укрытию, утеплению и обогреву транспортной и приёмной тары.

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо проверить документ о качестве бетонной смеси, убедиться в отсутствии признаков расслоения, в наличии требуемых фракций крупного заполнителя и пластичности смеси. [3]

При изготовлении и установке элементов опалубки – контролируют правильность установки и креплений опалубки, плотность стыков, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения защитного слоя заданной толщины) в соответствии с ППР на установку и приёмку опалубки. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2мм. Отклонения точности при установке щитов зависят от размеров щитов и составляют от +0,85мм до +5,5мм. Для конструкций, к поверхности которых не предъявляются требования, по согласованию с заказчиком точность при установке может быть снижена. Прогиб собранной палубы для вертикальных поверхностей – 1/400 пролёта, для горизонтальных – 1/500 пролёта.

В зимний период следят за соответствием теплоизоляции опалубки требованиям ППР, а при необходимости за обогревом поверхности.

Опалубка принимается по акту. На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей. [3]

В процессе армирования – после установки и соединения всех арматурных элементов в блок проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учётом допускаемых отклонений. При армировании конструкций отдельными стержнями, укладываемыми внахлёт, длина нахлёстки должна быть не менее 40d для арматуры А-I и А-II и 50d для арматуры А-III. При армировании конструкций сварными сетками и каркасами допускается установка их без сварки путём перепуска их на длину, указанную в проекте, но не менее 250мм.

Толщина защитного слоя может отличаться от проектной, при толщине защитного слоя от 16 до 20 мм при сечении до 100 мм - +4, -3 мм; при сечении от 100 до 200 мм - +8, -3 мм; при сечении от 200 до 300 мм - +10, -3 мм; при сечении более 300 мм - +15, -3 мм;

Работы оформляются актом освидетельствования скрытых работ. [3]

На стадии приготовления бетонной смеси – при необходимости приготовления бетонной смеси на площадке проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на +1см, а плотность – более чем на 3%.

В зимний период каждые 2 часа контролируют отсутствие льда, снега и смёрзшихся комьев в неотогреваемых заполнителях при приготовлении бетонной смеси с противоморозными добавками, температуру воды и заполнителей перед загрузкой в бетоносмеситель, концентрацию раствора солей, температуру смеси на выходе из бетоносмесителя. [3]

В процессе укладки бетона - перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество её смазки. При укладке на бетонные поверхности очищают от мусора, грязи, масел, снега, льда, цементной плёнки горизонтальные и наклонные поверхности (в т.ч. рабочих швов), промывают водой и просушивают струёй воздуха.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций не более 5 м для колонн; 1 м – для перекрытия; 4,5 м – для стен; 6м – для неармированных конструкций.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

Толщина укладываемых слоёв при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами не более 1,25 длины рабочей части вибратора.

Процесс уплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из неё пузырьков и появлению цементного молока. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру, закладные детали, элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия, поверхностных вибраторов – должен обеспечивать перекрытие на 100мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

При укладке смеси зимой контролируют её температуру во время выгрузки из транспортных средств и температуру уложенной смеси. Проверяют соответствие гидро- и теплоизоляции неопалубленных поверхностей требованиям ППР. [3]

При уходе за бетоном в процессе его твердения – температурно-влажностный режим твердения бетона должен выдерживаться согласно требованиям ППР. Оценка качества бетона производится на основании испытания прочности на сжатие до разрушения кубиков-образцов.

При распалубке сначала через 2-3 дня снимают боковые элементы. Минимальная (промежуточная) прочность бетона при распалубке незагруженных конструкций 0,2-0,3 МПа (70-80% проектной прочности), при распалубке загруженных – по ППР или проекту. Загружение конструкций расчётной нагрузкой – при достижении не менее 100% проектной прочности.

При контроле набора прочности бетона в зимний период по сравнению с обычным бетонированием испытывают дополнительное количество образцов, изготовленных у места укладки. В ходе работ и при приёмке конструкций проверяются также качество поверхности конструкций (при необходимости), геометрические размеры и отметки конструкций).

При устройстве монолитных колонн допускаются отклонения: отметок поверхностей и закладных деталей – 5мм;

- местных неровностей (кроме опорных поверхностей) – 5мм; длины - +20мм;
- поперечного сечения элементов - +6мм, -3мм;
- плоскостей от вертикали – 15мм для колонн, поддерживающих монолитные перекрытия, и 10мм для колонн, поддерживающих сборные перекрытия. Бетонирование ведут на всю высоту этажа без перерыва. [3]

Выводы. В данной статье был произведен обзор основных дефектов возникающих при возведении монолитных железобетонных конструкций, проанализировав полученную информацию можно сделать вывод, что наибольшее количество дефектов монолитных железобетонных конструкций возникает во время проведения опалубочных, арматурных и бетонных работ. Все эти дефекты при их игнорировании в дальнейшем могут привести к катастрофическим последствиям. Исправить это положение поможет соблюдение методов контроля возведения монолитных железобетонных конструкций на всех стадиях строительства. Любое несоблюдение требований может привести к возникновению как видимых, так и скрытых дефектов. Поэтому каждый технологический процесс возведения монолитных железобетонных конструкций должен контролироваться профессионалами. Также при возможном возникновении дефектов необходимо проводить мероприятия по их обнаружению и наблюдению. Для этого существуют различные методы обследования, которые в комплексе дают эффективные результаты.

Список использованных источников

1. Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, Главная инспекция Госархстройнадзора России, 1993.
2. Гроздов В.Т. Дефекты строительных конструкций и их последствия, издание третье исправленное и дополненное, С-П, 2007.
3. CyberPedia [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberpedia.su/4x82f4.html>
4. СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

УДК 628.349

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД КАЗАХСТАНА ОТ РТУТИ

Балапанова Асемгуль Бериковна

aseka_balapan@bk.ru

Магистрант

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г.Астана, Казахстан

Научный руководитель – Е.Т.Тогабаев

Еще двадцать лет назад термины «мониторинг загрязнения окружающей среды», «оценка риска», «управление загрязнением» и «управление риском» звучали непривычно не