

## **Проблемы управления качеством бетонных работ**

Е.В. Виноградова (к.т.н., доцент)

(Ростовский государственный строительный университет)

Проблема данного исследования носит актуальный характер в современных условиях. Современное управление качеством основано на использовании статических методов и часто называется статическим контролем качества. Управление качеством бетонных работ на строительной площадке определяется прежде всего возрастающей значимостью строительной отрасли в экономике нашей страны. Бетонные работы являются одними из важнейших работ на строительной площадке. Поэтому качество проведенных бетонных работ определит и качество всего конечного строительства (здания, сооружения и т.д).

Как известно, контроль качества является одним из важнейших звеньев в системе управления строительным производством. Он должен способствовать выполнению стратегических управленческих решений и в первую очередь эффективному использованию материально-технических ресурсов. Наиболее эффективен такой контроль, который помогает заблаговременно обнаружить причины тех или иных отклонений, предупредить срывы в работе, обнаружить неиспользованные резервы.

Одна из задач контроля — обнаружение отклонений от запланированного хода организационно-технологических процессов, но основная цепь контроля предупредительно-исправительная, т.е. максимально предупредить возможные недостатки, а в случае обнаружения своевременно их исправить. Хорошо поставленная система контроля является нормальным конструктивным инструментом управленческой деятельности.

Контрольная деятельность является одной из составляющих при достижении конечного результата, такой же равноправной и первичной, как, например, планирование. В достижении конечного результата планирование имеет свою цель, а контроль — свою. В любом вопросе, любом мероприятии основная цепь контроля — улучшение определенной деятельности, устранение и предотвращение ошибок, проверка, все ли происходит в соответствии с принятым планом действий, нормами, принципами. Исходя из этого определения, цель контроля качества строительства и инженерных коммуникаций состоит в проверке хода строительного процесса в соответствии с требованиями норм.

Основными задачами контроля являются определение фактического состояния объекта или его части в данный момент времени; прогнозирование состояния и поведения объекта или его части на заданный будущий момент времени; изменение состояния и поведения объекта или его части таким образом, чтобы при изменении внешних условий в допустимых пределах были обеспечены необходимые и оптимальные значения характеристик объекта или его части; заблаговременное определение места и причин отклонений значений характеристик объекта или его части от заданных; сбор, передача, обработка информации о состоянии объекта; обеспечение устойчивого состояния объекта при наступлении предельных значений характеристик объекта.

Одновременно, экономическая эффективность монолитного строительства во многом предопределяется скоростью оборачиваемости опалубки. Для определения оптимального времени выдержки бетона в опалубке необходимо иметь возможность непрерывно контролировать процесс набора прочности бетона в опалубке. Несмотря на наличие большого количества надзорных организаций (региональные службы Государственного архитектурного надзора) контроль качества строительства осуществляется в нашей стране неэффективно, т.к. проводится «постфактум». Традиционным способом оценки прочностных свойств монолитного бетона в конструкциях является испытание контрольных образцов-кубов. Образцы «изготавливаются и хранятся» в условиях проведения работ «строго, как предписано в нормативных документах».

Помимо этого, контрольные образцы имеют различные размеры, что сказывается на условиях формования и твердения, и поэтому они оценивают свойства бетона в изделии лишь с определенной степенью приближения [ 1].

В настоящее время широко используют неразрушающие методы контроля прочности бетона, которые позволяют определить прочность в любой конструкции или на отдельном участке конструкции без их разрушения [2].

В результате проведенного анализа можно утверждать, что в наибольшей степени уязвимым местом существующей системы контроля качества бетонных работ является контролирование качественных показателей на строительной площадке. В первую очередь это касается контроля качества бетонной смеси и контроля прочностных характеристик монолитного бетона конструкций.

При формировании программы качества можно использовать набор инструментов, позволяющих облегчить задачу управления (на примере семи инструментов разработанных Союзом японских ученых): Диаграмма «Надежность технического контроля», «Диаграмма связей», «Древовидная диаграмма», «Матричная диаграмма», «Стрелочная диаграмма», «Причинно-следственная диаграмма» и «Табличные матрицы» [3]

На сегодняшний день в РФ нет единого мнения по поводу организации управления качеством строительных работ. Не существует четкой формализованной системы качества в строительных организациях. Проведенный нами анализ показал, что в Ростове – на – Дону ни в одной строительной компании нет программы качества, ни структурного подразделения, занимающегося исключительно разработкой и внедрением системы качества для данной организации с учетом специфики ее работы (непосредственно на строительной площадке), организационной структуры, целей деятельности и т.д. Отчасти такое положение дел связано с тем, что подавляющее большинство строительных организаций являются мелкими, имеют узкую специализацию и, соответственно, незначительные финансовые возможности для создания дополнительного штата сотрудников. Естественно, что здесь не приходится говорить об управлении качеством. Да и компаний, занимающихся инжинирингом – наблюдением за качеством строительно - монтажных работ, тоже нет в нужном объеме.

В России в ближайшем будущем значительная часть строительных работ будет связана с ремонтом, восстановлением, реконструкцией и реставрацией возведенных ранее объектов, причем потребность в технологических решениях, обеспечивающих ввод конструкций в эксплуатацию в чрезвычайно сжатые сроки, будет возрастать, особенно в транспортном и энергетическом строительстве, при нештатных ситуациях на некоторых производственных объектах, а также в случаях ликвидации последствий стихийных бедствий или чрезвычайных ситуаций. При проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ может идти речь о достижении нормативных значений прочности бетона в сроки, измеряемые часами, а не сутками.

Один из возможных методов решения проблемы основан на получении достоверной информации о контролируемой величине в требуемом возрасте по ее кинетике в ранний период, например, прогноз марочной прочности бетона по результатам ее нарастания в первые несколько суток твердения. Однако при построении теории явления и вычислении величин, непосредственно не наблюдаемых, но выводимых путем обработки наблюдений, приходится пользоваться различными математическими приемами, в частности, широко использовать различные, функциональные зависимости [4].

Служба контроля качества имеет двоякое назначение: обеспечить гарантию качества строительной продукции, т.е. сооружаемый объект надежен, помогать добиться оптимальности затрат на обеспечение качества этой продукции. Служба контроля качества является одновременно каналом обратной связи, позволяющим распространять информацию о качестве продукции между всеми связанными с нею службами и группами; средством участия этих служб и групп в обеспечении заданного качества. Всесторонний контроль качества использует статистические методы всюду, где это имеет смысл.

Однако статистические методы являются лишь частью методов контроля качества. Наиболее часто используются следующие пять инструментов статистики [5]; распределение частот, контрольные карты, таблицы выборочных значений, специальные методы, теория

вероятностей. Следует подчеркнуть важность статистической точки зрения и то влияние, которое она оказывает на всю сферу контроля качества.

Наиболее эффективен в строительстве так называемый всесторонний контроль, охватывающий все стадии жизненного цикла строительной продукции, Всесторонний контроль факторов, влияющих на качество, требует наличия рычагов контроля на всех важных стадиях процесса проектирования, сооружения и эксплуатации объектов. Эти рычаги контроля могут быть названы операциями по контролю качества. Можно выделить пять стадий: контроль (экспертиза) проектно-сметной документации; контроль за сооружением объекта; входной контроль строительных материалов и изделий; контроль за строительством инженерных коммуникаций; испытания и диагностика. Контроль прочности бетона по результатам испытаний на сжатие образцов-кубов не может полностью удовлетворять работников лабораторий, проектировщиков и строителей, потому что результаты испытаний образцов не всегда отражают действительную прочность бетона в изделиях и конструкциях.

В ряде случаев контроль прочности бетона путем испытания стандартных образцов создает определение трудности. Например, часто возникает необходимость дополнительно определить прочность бетона в более поздние сроки, чем предполагалось ранее; однако отсутствие контрольных образцов не позволяет это сделать. Не представляется возможным оценить прочность бетона ранее возведенных железобетонных конструкций и сооружений. В таких случаях прочность бетона конструкции проверяют путем высверливания из бетона цилиндров (кернов) с последующим испытанием их на сжатие.

Обычно в лабораторию доставляют керны с неправильными основаниями, поэтому перед испытаниями на сжатие их необходимо выровнять, залить цементным раствором и подшлифовать. Подготовленные цилиндры испытывают на сжатие на гидравлическом прессе.

Однако этот метод нельзя применять для испытания бетона некоторых сборных железобетонных конструкций из-за малой толщины и высокого процента армирования. Такие конструкции надо испытывать неразрушающими методами. Завершающий этап проверки производства бетонных и железобетонных работ – контроль уже готовых конструкций перед сдачей зданий и сооружений Государственной приемочной комиссии. В ходе приемки качество бетона конструкций проверяют путем внешнего осмотра их поверхностей и простукивания бетона, а в сомнительных случаях – дополнительными лабораторными испытаниями и пробными нагрузками.

Одновременно с определением прочности бетона обмеряют конструкции, проверяют соответствие фактического положения конструкций и в целом сооружения проектному положению (горизонтальность, вертикальность, расположение осей) с помощью геодезических инструментов. На основании проверки составляются исполнительные схемы.

Таким образом, получается, что покупка жилья и иных сооружений в нашей стране подчас напоминает лотерею: качество, вне зависимости от стоимости объекта, не гарантировано. Более того, факт сдачи новостройки госкомиссии еще не гарантирует качества данного объекта. Проблема же заключается, что комиссия оценивает качество строительного объекта «на выходе», в то время как качество может быть гарантировано только путем входного контроля процессов на каждом этапе строительства.

Вопросы качества производства строительного-монтажных работ и применяемых материалов, изделий и конструкций при возведении высотных зданий являются определяющими в обеспечении надежности и долговечности конструкций и комплексной безопасности зданий в целом.

Результаты комплексных проверок строительных объектов в Ростовской области выявили ряд типичных нарушений, имеющих место при монолитном бетонировании. К таким нарушениям относятся:

- использование неквалифицированной рабочей силы и недостаточный уровень подготовки инженерно-технических работников в ряде подрядных организаций;

- несоответствие показателей прочности бетона в проектном возрасте требуемым, что может отрицательно сказаться на несущей способности конструкции, если при последующем твердении прочность не достигнет требуемого значения;
- наличие крупных пустот в теле бетона до обнажения арматуры из-за недостаточного уплотнения, что также снижает прочностные и деформационные характеристики конструкций и в ряде случаев требуется их усиление, особенно колонн и перекрытий;
- уменьшенная толщина защитного слоя до арматуры, вплоть до оголения арматуры, приводящая к коррозии арматуры, появлению ржавчины на поверхности бетона;
- неудовлетворительное состояние поверхностей конструкций (темные пятна, пустоты, каверны, ржавые пятна и т.д.), что является следствием недостаточной подготовки опалубки, применения некачественных смазок;
- осуществление работ по распалубке в зимнее время до приобретения бетоном критической прочности, не производится надлежащий уход за уложенным бетоном, что обуславливает недобор прочности бетоном в дальнейшем;
- нередкое отсутствие входного контроля бетонных смесей, нарушение условий хранения контрольных образцов, что приводит к использованию бетонов, не соответствующих требованиям, получению недостоверных данных по результатам испытаний.

Согласно ИСО, совокупные методы контроля качества могут помочь при измерении, описании, анализе, интерпретации и моделировании изменчивости показателей качества продукции, даже при относительно ограниченном количестве данных.

Представленные рекомендации по составлению программ качества смогут стать надежной основой для формирования документально оформленной программы качества по управлению бетонными работами. Естественно, что необходимо проанализировать возможные затраты на управление качеством, выработать политику в области качества и т.д.

## Литература

1. Виноградова Е.В., Миненко А.В. Управление качеством бетонных работ // «Строительство - 2011»: Материалы Междунар.науч.-практ.конф. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2011. – С.35 – 37.
2. Романенко Е.Ю, Луценко Л.В., Овдиенко Е.А., Домрачева И.В. Роль неразрушающего контроля формирования параметров качества монолитного строения // «Строительство - 2006»: Материалы международной научно-практической конференции - Ростов-на-Дону: РГСУ, 2006. – С. 29-30
3. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством Учебник. – М.: ИНФА-М, 2001. – 212с.
4. Несветаев Г.В., Жильникова Т.Н. Метод прогнозирования марочной прочности бетона // Бетон и железобетон в третьем тысячелетии: Материалы 3-й Международ. конф.- Ростов-на-Дону, 2004. – С. 433-445.
5. М.А.Фомичев (ЗАО ЦНИИОМТП, Москва) Журнал "Жилищное строительство" №4/2006 30.05.2006