



УДК 624.0123

**Э.П. Акимова**, начальник Центральной строительной лаборатории “Качество” - филиала ОАО “Татстрой”,

**В.С. Изотов**, доктор технических наук, доцент кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций КГАСУ

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В последние годы в республике набирает темпы монолитное строительство жилых и гражданских зданий и сооружений. Сегодня усиленно пропагандируются преимущества монолитного домостроения, причем основной упор делается на экономические показатели, которые по расчетам идеологов монолитного домостроения значительно ниже, чем при строительстве из сборного железобетона, так как производственная база в этом случае сводится к минимуму (нужны товарный бетон, опалубка и арматура, причем арматурный цех создавать не обязательно - во многих случаях арматуру вяжут прямо на строительной площадке). Отпадает необходимость жестко следовать номенклатуре изделий из сборного железобетона, выпускаемых заводом. При этом умалчивают, что удельный расход цемента увеличивается в 1,5-2 раза, а расход стали – более чем в 3 раза, в холодный период года (в средней полосе России около 6 месяцев круглосуточно минусовая температура) требуется повышенный расход энергоресурсов. Кроме того, высокий уровень ручного труда в результате минимального уровня механизации и автоматизации технологических процессов, тяжелые условия труда работающих на открытой площадке повышают уровень влияния человеческого фактора на качество продукции.

Анализ выполняемых строительного-монтажных работ при строительстве зданий из монолитного железобетона показывает, что применяемая технология и организация производства монолитного строительства и сложившаяся система производственного контроля качества на большинстве строящихся объектов не обеспечивают требуемый уровень качества.

Если в сборном строительстве железобетонные конструкции поставляются с предприятий-изготовителей со штампом ОТК и изготовитель полностью несет ответственность за качество конструкций и их соответствие требованиям действующих стандартов, то при монолитном строительстве бетонные смеси могут поставляться с разных заводов, при этом используются разные цементы, заполнители и химические добавки. Это в определенной мере усложняет контроль за качеством поступающих бетонных смесей, кроме того, на многих строительных объектах он должным образом не ведется. При обнаружении различного рода дефектов

в монолитных конструкциях строительного-монтажные организации пытаются предъявлять претензии к качеству поступающей бетонной смеси, в то время, как предприятия-изготовители эти претензии отвергают, мотивируя, что причинами появления дефектов служат нарушения технологии производства при укладке и уплотнении бетонной смеси. В действительности, имеют место как нарушения укладки и уплотнения бетонной смеси на строительной площадке, так и отклонения важнейших технологических показателей качества поставляемых бетонных смесей от требований ГОСТ 7473-94 [1] и ГОСТ 26633-91 [2].

Для обеспечения надлежащего качества монолитного строительства должен выполняться целый комплекс обязательных мероприятий. Во-первых, это применение материалов, удовлетворяющих требованиям действующих стандартов с учетом специфики монолитного строительства и условий работы монолитных конструкций. Во-вторых, это эффективный внутрипроизводственный контроль качества на всех этапах организационно-технологического процесса. В третьих, это высокая технологическая дисциплина и, соответственно, надлежащая ответственность руководителей строительных организаций.

Цементы для монолитного строительства должны удовлетворять требованиям ГОСТ [3,4], не обладать ложным схватыванием, обеспечивать равномерность изменения объема при твердении. Скорость твердения цементов должна быть соизмерима с продолжительностью доставки бетонной смеси до момента ее укладки в опалубку. Цементы с высоким содержанием алюминатной фазы, как правило, отличаются высокими темпами твердения, что приводит к загустеванию бетонных смесей, а это, в свою очередь, приводит к усложнению процессов их укладки и уплотнения. Наличие в цементе повышенного количества щелочных оксидов (более 0,6% в пересчете на оксид натрия) в случае применения песка и гравия Камско-Устьинского месторождения может спровоцировать щелочную коррозию бетона [5].

Удельный расход цемента должен находиться в разумных пределах, ибо увеличение его расхода (а строители, как правило, сегодня пользуются этим для того, чтобы компенсировать нарушения в технологии и организации строительства) не только повышает



стоимость объекта, но в ряде случаев приводит к увеличению усадочных деформаций и появлению трещин.

Практика показывает, что в производстве монолитного бетона главным критерием выбора цемента и заполнителей сегодня служит их стоимость, а не их качество и пригодность в зависимости от условий строительства, как это необходимо, исходя из требований нормативных документов. Такой подход, несомненно, отражается на качестве строительства.

В соответствии с требованиями СНиП 3.03.01 (п.2.2) заполнители для бетона должны применяться фракционированными и мытыми. Запрещается применять природную смесь песка и гравия без рассеивания на фракции. Заполнители для тяжелого и мелкозернистого бетона в соответствии с ГОСТ 26633-91 [6] должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8736-93 [7] и ГОСТ 8267-93 [8]. При этом для монолитного бетона следует обращать особое внимание на гранулометрический состав смеси заполнителей, так как применяемые бетонные смеси для монолитного бетона и железобетона обладают повышенной подвижностью, что увеличивает опасность расслоения. Поэтому при дозировании компонентов бетонной смеси должна обеспечиваться высокая точность дозирования и последовательность загрузки компонентов в соответствии с требованиями ГОСТ 7473-94 [1] с целью получения однородной бетонной смеси требуемой подвижности для бетона заданных свойств.

Сегодня это возможно только на заводах, где обеспечивается высокая технологическая дисциплина, достаточный квалификационный уровень специалистов и отлажена система внутрипроизводственного контроля качества. Потребители бетонной смеси должны быть уверены в том, что поставляемая бетонная смесь изготовлена на качественных материалах, обладает заданными свойствами и обеспечит получение бетона требуемых свойств. Вместе с тем эта уверенность не снимает обязанности с потребителей бетонной смеси организовать входной контроль качества в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил, чего, к сожалению, в настоящее время в большинстве строительного-монтажных организаций нет. Поэтому на строительные объекты доставляют бетонную смесь без пластифицирующих добавок с подвижностью до 24 см, присутствуют примеси строительного мусора (бой кирпича, древесной щепы и т.д.), без паспорта, чего не допускают обязательные требования ГОСТ 7473-94.

Доставка и хранение бетонной смеси являются еще одной проблемой монолитного строительства. Нарушается график поставки бетонной смеси, в результате нередко можно наблюдать, когда в жаркую погоду до 5-и миксеров стоят в очереди, ожидая разгрузки. В результате бетонная смесь теряет

подвижность, усложняется процесс перекачивания ее бетононасосами, операторы вынуждены добавлять воду. Отсутствует контроль за дисциплиной водителей автомиксеров, которые разбавляют бетонную смесь водой для того, чтобы ускорить и облегчить процесс удаления остатков бетонной смеси из миксера. Известно, что добавление воды в готовые бетонные смеси недопустимо, так как это приводит к увеличению водоцементного отношения, в результате понижается как распалубочная, так и марочная прочность бетона. Кроме того, из-за увеличения водосодержания бетонной смеси происходит ее расслоение при укладке и уплотнении, появляются трещины на открытой поверхности конструкций, что приводит в конечном итоге к снижению прочности, долговечности и надежности железобетонных конструкций.

Общая беда многих строительного-монтажных организаций, занятых в монолитном строительстве, - это отсутствие эффективной системы внутрипроизводственного контроля качества. Нет надлежащего лабораторного контроля качества, не ведутся или отсутствуют необходимые журналы контроля (журнал испытаний бетона на прочность, морозостойкость по контрольным образцам, журнал производства работ по возведению монолитных железобетонных конструкций и т.д.), отсутствуют технологические карты производства и контроля качества работ по возведению монолитных железобетонных конструкций. В зимнее время не замеряется температура бетонной смеси, допускаются случаи распалубки железобетонных конструкций при недостаточной прочности бетона ввиду отсутствия приборов неразрушающего контроля качества. Это влечет за собой образование трещин, а в некоторых случаях и обрушение конструкций.

В зимнее время отдельные организации применяют не проверенные для наших условий противоморозные добавки, которые в случае применения в качестве заполнителей песка и гравия Камско-Устьинского месторождения могут многократно увеличить вероятность щелочной коррозии бетона [9, 10].

Входной контроль качества материалов, применяемых для изготовления бетона (вяжущие, заполнители бетона, добавки и др.), стального проката, применяемого для изготовления опалубки, арматуры и закладных изделий, закладных и арматурных изделий, поставляемых на строительстве в готовом виде, качества опалубки или ее элементов, поставляемых в готовом виде, качества древесины, пиломатериалов, фанеры и др., используемых для изготовления опалубки, удобоукладываемости, температуры, воздухоудержания и других характеристик товарной бетонной смеси должным образом не ведется.

В монолитном строительстве продолжается тенденция сокращения затрат на контроль качества и НИОКР по важнейшим проблемам этого направления строительства, в то время, как в развитых странах



затраты на вопросы, связанные с обеспечением высокого уровня качества, доходят до 20 % общей стоимости объекта.

В процессе возведения монолитных сооружений в соответствии с 3.01.03-84 (пп. 4.1 и 4.2) строительномонтажной организацией должен проводиться геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений, который является обязательной составной частью производственного контроля качества. Этот вид контроля должны осуществлять специалисты с соответствующим опытом работы, имеющие в наличии исправные и надежные геодезические приборы, прошедшие государственную поверку. К сожалению, данный вид контроля не везде осуществляется так, как это установлено в методической и нормативной документации. Одновременно следует обратить внимание, как проектировщиков, так и Госэкспертизы, на необходимость указания в проектной документации перечня ответственных конструкций и частей монолитного сооружения, подлежащих исполнительной геодезической съемке при выполнении как операционного, так и приемочного контроля.

Таким образом, следует отметить, что не всегда и не в полном объеме строительные организации выполняют обязательные требования действующих в строительстве стандартов и СНиП, а это не только снижает уровень качества возводимых зданий и сооружений, но порой может привести и к снижению их долговечности и надежности. На наш взгляд все причины, порождающие низкое качество монолитного строительства, заключаются в безответственности руководителей строительных организаций, допускающих в большинстве случаев умышленное отступление от обязательных требований СНиП и государственных стандартов с целью получения максимальной прибыли; недостаточной квалификации

специалистов, попустительстве органов государственного надзора и, наконец, в безразличии потребителей строительных услуг. Требуемый уровень качества и надежность сооружений должны обеспечиваться строительными организациями путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер, эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции без каких-либо исключений.

### Литература

1. ГОСТ 7473-94. Смеси бетонные. Технические условия.
2. ГОСТ 26633-91. Бетон тяжелый и мелкозернистый. Технические условия.
3. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
4. ГОСТ 30515-97. Цементы. Общие технические условия.
5. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.Н. и др. Коррозия бетона и железобетона. Методы их защиты. М., Стройиздат, 1980. – 536 с.
6. ГОСТ 26633-91. Бетон тяжелый и мелкозернистый. Технические условия.
7. ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ. Технические условия.
8. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
9. Сальников Н.С., Иванов Ф.М. Коррозионное разрушение бетона, содержащего большие добавки поташа // Бетон и железобетон, 1971. – №10. – С.17-19.
10. Изотов В.С., Гиззатуллин А.Р. Влияние комплексной добавки на щелочную коррозию бетона. // Работоспособность строительных материалов при воздействии различных эксплуатационных факторов. Межвузовский сборник. - Казань: КХТИ, 1988. – С. 22-26.