

12. Рентгено-фазовый анализ показал, что стеклофаза АПСМС составляет высокий процент. Тепло-влажностная обработка АПСМС не вносит существенных изменений в характер распределения фаз АПСМС.
13. В образце из АПСМС, песка, цемента можно выделить новообразования  $\text{CaCO}_3$  и гидросиликаты  $\text{CSH}$ ,  $\text{C}_2\text{SH}$ ,  $\text{C}_3\text{SH}_4$ , тепловлажностная обработка обеспечивает более полную гидратацию минералов цементного клинкера. Процесс гидратации вызывает активизацию составляющих АПСМС.
14. Микроскопические исследования показали, что контактная зона между заполнителем и цементно-песчаной матрицей, несмотря на гладкую остеклованную поверхность АПСМС в плотных бетонах, бездефектная.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С.М.Ицкович и др. Технология заполнителей бетона. - М.: Высшая школа, 1991.-с.272
2. И.Н. Ахвердов. Основы физики бетона. - М.: Стройиздат, 1981.- с.373.
3. Горчаков Г.И. Исследование морозостойкости бетона в связи с расчетными характеристиками его пористости и прочности.//Авт.дисс.-М.,1983.-30с.
4. Горчаков Г.М.,Лифанов И.Н., Муратов Э.Г., Повышение трещиностойкости и водостойкости легких бетонов.-М.:Стройиздат.-1981.-158с.
5. Долговечность плотных легких бетонов на пористых заполнителях.-М.:НИИЖБ,1988.-36с.
6. Иванов И.А. Технология легких бетонов на искусственных пористых заполнителях.-М.:Стройиздат.1974.-287 с.
7. Кунцевич О.В. Бетоны высокой морозостойкости для сооружений Крайнего Севера.- Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение.- 1983.-131с.
8. Легкие бетоны. Проектирование и технология.Перевод с английского книги:"Lightwright concrete aggregate", под ред.к.т.н. В.Н.Ярмаковского.-М.:Стройиздат.1981.-239с.
9. Brooks G.G.,Wainwright P., Neville A.M. Super plasticizer effect on time- dependant properties of air entrained concrete.-Concrete, 2979.v.13,№6.
10. Coffey H.,Reynolds J.J., Clark R.C., A Ten-Pound Cement Slurry for Oil Wells.,Jr.,in Trans-Actions, Aime,Vol.201(1954),pp.146-148.
11. Juzuka M., Kazoma S., Hattori K. Properties of flowing concrete prepared by redosing of a superplasticizer. Rev.33-th Cen.Meet.Cem Assoc.Jap.Techn.Sess.,Tokyo,2003,p.239-241.
12. Nagataki Sh., Jon Rure A. Stadies of the volume changes of high stengh concrete with superplasticizer.-J.of PCEA,v.20,2000,p.26-33

УДК 666.97

Иванов А.Д.

### ИСО 9000 И СЕРТИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Борьба с выпуском недоброкачественных изделий ведется постоянно и непрерывно как на местном уровне, так и в масштабах всего государства. Велась она и в бывшем СССР. Вспомним некоторые постановления правительства СССР по данному вопросу:

- в 1952 году об усилении борьбы против выпуска недоброкачественной и некомплектной продукции и о мерах дальнейшего улучшения качества продукции;
- в 1962 году о порядке создания отделов технического контроля (ОТК), их правовом положении;
- в 1965 году о службах стандартизации, об испытаниях промышленных образцов продукции, об аттестации продукции, о планировании и технико-экономической оценке качества;
- в 1967 году о порядке аттестации продукции;
- в 1970 о повышении роли стандартов в в управлении качеством;
- в 1971 году об отнесении промышленной продукции к категории новой, о порядке планирования и стимулирования выпуска новой продукции;
- в 1973 году о планировании и оценке качества.

Этот перечень можно продолжить и дальше, однако приведенного достаточно, чтобы увидеть, как интенсивно велась бумажная борьба за повышение качества продукции.

Что касается фактического улучшения качества продукции, то заметных успехов нет, в том числе и при производстве бетонных и железобетонных изделий.

В настоящее время много внимания уделяется вопросу ИСО 9000. Поможет ли новое модное течение в вопросах повышения качества при производстве бетонных и железобетонных изделий.

Наличие сертифицированной системы качества по ИСО 9000 возможно и является гарантом качества продукции, действительно свидетельствует о высоком уровне культуры построения хозяйственного механизма внутри организации. Однако в состоянии ли одни документы обеспечить высокий уровень качества продукции? Думаю, что нет. Нужна система не только организационных, но и технических мероприятий, которые технологически обеспечили бы высокий уровень качества продукции. Причем не для отдельного изделия или отдельной партии, а для всей продукции, которая выпускается на данном производстве по принятой на нем технологии. Нужна стабилизация результата технологического процесса производства продукции. Когда употребляют выражение "высокий уровень" это не точно. Уровень качества должен быть ни высоким, ни низким, он должен быть таким, какой предъявляется к конкретному изделию в конкретных условиях.

Чрезвычайно важным является на первоначальном этапе оценка состояния производства, прежде всего технического, с позиции его готовности к выпуску продукции в соответствии предъявляемым требованиям. Нужна сертификация производства, его технологического процесса. Можно разработать для предприятия два десятка документов, рассказывающих, как улучшить качество, потратив на их разработку средства и потеряв время, а затем выяснить, что дозирующее оборудование, например, не может обеспечить дозирование материала с точностью, которую требуют эти документы.

Поясню, что понимается под термином "сертификация технологического процесса производства бетонных изделий". Это означает, что дается оценка способности технологии, оборудования, производственного персонала обеспечить выполнение технологических операций, составляющих технологический процесс, таким образом, чтобы их результат соответствовал заранее заданным требованиям. Например, нормативная точность дозирования щебня 2%, следовательно, нужно проверить обеспечивают ли дозаторы, весы, алгоритм управления дозированием эту точность дозирования. Далее необходимо выяснить, знает ли оператор дозирующей установки как правильно работать на дозирующей установке, имеет ли навык работы. Если какие-то элементы не соответствуют предъявляемым требованиям, должны быть приняты меры, приводящие этот элемент в соответствие. Иногда для этого нужно просто отремонтировать оборудование, иногда нужно его заменить, иногда найти решение через систему управления. И так по каждому дозатору. На каждый дозатор должен быть составлен акт (предварительный сертификат). При наличии таких документов по всем дозаторам выдается сертификат на дозирующее оборудование. Конечно, это хлопотное дело, но как иначе обеспечить точность дозирования. Кто-то скажет, что именно так и поступают на заводах - прекрасно, тогда зачем бояться сертификации технологического процесса.

Известно, что важнейшим условием приготовления бетонной смеси является соблюдение заданного водоцементного отношения. Должно быть установлено, как это обеспечивается и с какой точностью. Действующие нормы не устанавливают допуск на соблюдение в бетонной смеси водоцементного отношения. Этот пробел должен быть устранен. Действительно, бессмысленно добиваться точности дозирования воды в 1%, если изменение влажности заполнителей относительно принятой в расчете на этот же 1% меняет содержание воды в бетонной смеси на 10%. Без решения проблемы обеспечения заданного содержания воды в бетонной смеси наивно вести разговоры о внедрении на заводе по производству сборного железобетона системы стандартов ИСО 9000. Так же, как и при отсутствии должного управления процессом уплотнения бетонной смеси или процессом твердения бетона.

Нужно оценить принципиальную возможность на имеющемся оборудовании по существующей технологии и из доступных полуфабрикатов и материалов получения изделий требуемого или желательного уровня качества. На основе такой оценки должны быть выполнены вначале предварительные, а затем и точные расчеты средств, необходимых для модернизации существующего производства.

Основной целью сертификации технологического процесса является не подгонка технологии и оборудования под требования каких-то документов, а трезвая оценка того, что эта технология и оборудование могут дать в результате проведения технологического процесса, выявить элементы технологического процесса, где нужно решить какие-то конкретные проблемы. В значительной мере эта часть сертификации технологического процесса близка по форме аттестации производства, попытка которой имела место лет 15-20 тому назад. По форме, но не по содержанию.

На основе этого этапа сертификации может быть выдан сертификат соответствия технологического процесса или его части требованиям, предъявляемым к выпуску конкретной продукции или виду (типу) изделий. Например, технологическая операция по приготовлению бетонной смеси может

получить такой сертификат соответствия; так как бетонную смесь можно рассматривать как самостоятельный товар.\*

Сертификация должна проводиться независимым органом, а не работниками предприятий. Это принципиально.

Может быть проведена сертификация не только технологического процесса, но и всего производства в целом. Где, наряду с технологией и оборудованием, в процесс сертификации могут быть включены инженерные службы: заводская лаборатория, технологический отдел, отдел технического контроля и вспомогательное, для технологического процесса, производство: склады хранения материалов, например. Следует отметить, что, например, открытые склады для хранения заполнителей не могут служить препятствием для выдачи сертификата соответствия производству в целом, если решен вопрос учета влажности заполнителей на этапе проведения технологической операции по приготовлению бетонной смеси.

Чрезвычайно актуальным является оценка (ревизия) существующей нормативной базы с целью установления, во-первых, действительной необходимости заложенных в стандартах норм и их количественных характеристик, а, во-вторых, реальной их достижимости на существующем производстве, даже при условии его модернизации.

Возможно, будет необходимо рассмотреть целесообразность корректировки отдельных норм в сторону их послабления. Не для того, чтобы облегчить жизнь производителю, а чтобы сделать эти нормы реально достижимыми. Если норма не достижима, она все равно не выполняется, более того, отклонения от этой нормы являются в большинстве случаев не минимально достижимыми, а как получится, ведь всё равно норма не соблюдается.

Очень часто разрабатывая положения, в которых оговариваются ответственность и полномочия инженерно-технического и производственного персонала по занимаемой должности и не только в области качества, мы оказываемся в сложной ситуации. Написать неправильные с точки зрения норм положения не можем, записав правильные - не знаем, как их будет персонал выполнять. Как итог такой двойственной ситуации - нет должного спроса за соблюдение этих положений. Они превращаются в формальность.

Возможно, что нужно рискнуть и дать объективную оценку соответствия выпускаемой продукции промышленностью стройматериалов, включая стройиндустрию, и выполняемых строительномонтажных работ действующим нормативным документам. Объективный, не предвзятый, не ведомственный (со стороны какого бы то не было ведомства) анализ результатов такой оценки позволит реально взглянуть на нормативную базу в строительстве, увидеть реальные упущения производственного персонала. Такая оценка станет базой для принятия организационных и технических решений, направленных на стабилизацию результатов строительного производства.

Имеются примеры, когда здания и сооружения по тем или иным причинам разрушались, иногда катастрофически. Но имеется неизмеримо больше примеров, когда здания и сооружения выполняют свои функции много лет, дольше, чем предполагалось. Как понять, когда и какое здание разрушится, а какое простоит долго. В чём причины такого положения дел? Ответ ясен - в нестабильности результатов строительного производства. Не страшны сами по себе низкие значения характеристик строительных конструкций, хотя понятно, что лучше иметь высокие. Беда кроется в непредсказуемости этих результатов, в их случайном значении. Для компенсации возможных (предполагаемых) низких значений результатов строительного производства тратятся огромные ресурсы. По этой причине многие здания и стоят дольше, чем предполагалось. Но уверенности в том, что поставленная цель достигнута при перерасходе материалов, например, цемента, нет. Так как имеются примеры, когда здания разрушаются, не выстояв нормативного срока.

Если результат строительного производства будет иметь низкое, но конкретное значение, всегда можно принять точные по ресурсам меры. Нас ведь не смущает, что прочность бетона на сжатие ниже, чем прочность на сжатие стали. Просто назначаем большее рабочее сечение конструкции, если она из бетона. Проблемы строительного производства именно в непредсказуемости результата, который является прямым следствием массового несоблюдения норм и попыткой компенсировать это на стадии проектирования, производства и строительства.

Из сказанного не следует, что всё плохо на заводах, выпускающих строительные конструкции. Там трудится много прекрасных специалистов, любящих и знающих свое дело. Нужно просто оказать им конкретную помощь: методическую, финансовую, нормативную.

Целью сертификации производства является органичное соединение реальных возможностей производства (имеется в виду корректировка нормативной базы) и требований нормативной базы (имеется в виду модернизация существующего производства). Если какая-то норма не достижима в реальном производстве, то ее нужно снизить до реально выполнимых значений, а это вынужденное снижение учесть в проекте здания. Если какая-то норма реально достижима, но не выполняется на каком-то конкретном производстве, то это производство должно быть или модернизировано, или остановлено.

Можно сказать, что сертификации должна быть подвергнута и нормативная база.

Существует ошибочное мнение, что для того, чтобы работала система качества необходимо просто работать так, как написано в документации системы качества, и что проблемы в людях, которые привыкли, что написано одно, а делать необходимо другое. Как было бы просто, если так и было бы. Те, кто так утверждает, не хотят осмыслить, а могут ли эти "нехорошие" люди сделать так, как написано. Жесткий контроль со стороны руководства необходим, кто спорит, но объективная оценка состояния дел на реальном производстве, а мною обследованы десятки строительных организаций практически во всех регионах бывшего Советского Союза, показывает, что контроль-необходимое, но явно не достаточное условие для получения не только нормативного, но даже просто стабильного, результата строительного производства. Необходимы новые технологии управления строительным производством. Необходима обстоятельная оценка состояния как производства, так и нормативной базы.

С другой стороны, понятно, что существуют нормы, отклонение от которых недопустимо. Эти нормы должны быть выделены в действующей нормативной базе. Предприятия и организации должны быть обязаны так организовать производство, чтобы эти нормы выполнялись. Не получается – нужно останавливать такое производство. Необходимость выделения этих первоочередных (так скажем) норм обусловлено и тем, что средств на модернизацию всего производства может просто не быть, и необходимо сориентировать производителей на первоочередные задачи. Например, для заводов сборного железобетона и КЖД важнейшими параметрами производства продукции являются: точность дозирования компонент бетонной смеси, степень уплотнения бетонной смеси, соблюдение режимов тепловой обработки.

Так как содержание воды в бетонной смеси решающим образом влияет на прочность бетона и его долговечность, то нормативная точность дозирования (2 %-для заполнителей, 1 %-для цемента и воды) является грубой и должна быть повышена. Возможно, следует изменить стандарт, который устанавливает точность дозирования в сторону его ужесточения. В России, например, точность дозирования заполнителей нормируется в пределах 1 %. Технические и технологические (алгоритмические) средства для повышения точности дозирования имеются, стоимость их невелика. Затраты окупаются после выпуска 25-30 тысяч метров кубических бетона. Необходимо ввести стандарт на отклонение от рассчитанного значения водоцементного отношения в бетонной смеси.

Необходимо через нормы (стандарты) заставить производителей внедрять научно-технические разработки. Если какой-то положительный результат, например, экономия цемента или стабилизация прочности бетона, может быть достигнут, например, вибросмешиванием компонент бетонной смеси или повторным вибрированием бетона или автоматизированной системой управления, то они должны и применяться. Не нужно выслушивать объяснения, нужно внедрять научные разработки.

Начало реальной работы по внедрению ИСО 9000 это сертификация производства строительных изделий и конструкций.

Стандарт ИСО 9000 в версии 2000 года при глубоком анализе наглядно показывает, что сертификации подвергается не сама продукция, а производство, процесс, выпускающий эту продукцию. Таким образом, нужна сертификация технологических процессов и, на основании сертификации технологических процессов, сертификация всего производства и, как результат, – сертификат ИСО 9001 и 9004, не нужно слушать никакие отговорки или нужно отказаться от необходимости достижения этого результата. Другое дело, если желаемый результат технологически или организационно не достижим на данном этапе развития производства, а также науки и техники, тогда нужно изменять желания, т.е. менять нормативную базу. И в таком подходе нет никакого регресса, напротив, есть огромный прогресс: поднимется уровень производства, начнут внедряться новые технологии, появится смысл развивать науку, тратить на нее средства.

Производство бетонных и железобетонных изделий, как минимум, должно обеспечивать: – возможность строительства из этих изделий зданий и сооружений (ограничения по весу и габаритам изделий, их монтируемость, устойчивость при транспортировке и монтаже);

- несущие характеристики изделий (прочность бетона, класс, диаметр и расположение арматуры, соблюдение расчетных сечений);
- соответствие эксплуатационных характеристик изделий требованиям проекта зданий, сооружений (теплопроводность, объемный вес, водонепроницаемость, внешний вид изделий);
- способность у изделий сохранять свои характеристики во времени, т.е. их долговечность (морозостойкость, биологическая стойкость, теплотехнические свойства, коррозионная стойкость арматуры и бетона, усталость под действием нагрузки и т.д.).

Можно говорить о необходимости обеспечить надежность производства бетонных и железобетонных изделий.

Подавляющее большинство этих и других свойств изделий закладывается на стадии подготовки производства и при проведении технологического процесса изготовления изделий.

Решению задачи повышения уровня надежности производства бетонных и железобетонных изделий посвящено ряд работ, выполненных у нас в Республике Беларусь и за ее пределами. Однако предлагаемые в них решения не в полной мере обеспечивают повышение уровня надежности производства с минимальными экономическими затратами, так как недостаточно учитывают изменчивость условий проведения технологических операций и характеристик исходных материалов, а также влияние подготовки производства на конечный результат технологического процесса.

Сертификация технологического процесса производства бетонных и железобетонных изделий будет способствовать решению этой задачи.

Есть несколько общих замечаний по проведению сертификации технологического процесса.

Сертификацию должен проводить независимый орган, назначенный Минстройархитектуры, при участии заводских специалистов, но только при участии в качестве поясняющей стороны.

Сертификации должен быть подвергнут технологический процесс и составляющие его технологические операции, а не технологическое оборудование завода. Можно выдать сертификат на то, что дозирование компонент бетонной смеси или какой-либо другой смеси проводится в соответствии с такими-то и такими нормами. А не на то, что дозаторы дозируют с такой-то точностью.

Сертификат должен выдаваться при условии соответствия конечного продукта, выпускаемого при проведении сертифицируемого технологического процесса, действующим нормам.

Сертификат может быть выдан и на технологическую операцию, составляющую технологический процесс, если выпускаемая на этой операции продукция может рассматриваться как конечный продукт, имеющий самостоятельное использование, и его качество соответствующим образом нормируется. Например, приготовление бетонной смеси является составной частью технологического процесса изготовления бетонных и железобетонных изделий, однако сама бетонная смесь может быть товаром, если она отпускается сторонним потребителям.

Сертификация технологического процесса или технологической операции подтверждается выдачей соответствующего сертификата соответствия продукции, произведенной при проведении данного технологического процесса требованиям нормативных документов на эту продукцию.

На первом этапе проведение сертификации технологических процессов не является обязательным. Это элемент конкурентоспособности завода, который может использоваться как аргумент в тендерах, но может использоваться и в ценовой политике, в том числе через узаконенные наценки. Решение о введении таких наценок должно приниматься в установленном порядке.

Задача достижения соответствия продукции нормам может быть достигнута не только аппаратно (с помощью оборудования), но и алгоритмически (через управление технологическим процессом) для выдачи сертификата соответствия это не имеет значения. Например, если дозаторы сами по себе не обеспечивают требуемую точность дозирования, но алгоритм дозирования обеспечивает эту точность, то задача считается решенной. Сертификат выдается и в том и в другом случае.

На основании сертификатов отдельных технологических операций выдается общий сертификат на весь завод (производство).

Для проведения этой большой работы по сертификации прежде необходимо обеспечить подготовку методики оценки технологического процесса на его надежность, т.е. соответствие его нормативным требованиям. Использование такой методики позволит заводам самостоятельно выявлять узкие места в производственном процессе. Позволит подготовить технологический процесс и предприятие в целом к сертификации по ИСО 9000.

Вопрос требует обсуждения.