



УДК 666.1.004.12

Е.М. Чернышов, академик РААСН, проректор по научной работе, доктор технических наук, профессор
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

КОНЦЕПЦИЯ, ПРОБЛЕМАТИКА И СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Повышение эффективности технологических процессов и производств в современном понимании связывается с реализацией концепции, методологии и методов оптимальности решений, что предполагает обеспечение условий получения продукции задаваемого качества при минимуме затрат. С данных позиций прогресс в отрасли строительных материалов и изделий на настоящем этапе ее развития в существенной мере предопределяется переходом технологии на принципы оптимального управления ее процессами и качеством выпускаемой продукции. Значение этого как центрального фактора функционирования и развития отрасли следует из того, что постановка задачи формирования соответствующих основ такого перехода подчиняет единой цели комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по созданию и модернизации технологических процессов, аппаратному их оснащению, информационному программированию и автоматизированному регулированию, а решение этой задачи может обеспечить объединение разрозненных мероприятий по управлению технологией в стройную их систему. Создание такой системы управления технологией или “управления качеством продукции” отвечает условию и требованию “научного владения производством” (по П.И. Боженову [1]) и является основой технического перевооружения и повышения экономической эффективности строительных технологий - их интенсификации.

Такая концепция, имеющая фундаментальный характер и обладающая общностью постулатов системы управления качеством для любой отрасли промышленного производства, представляется особо актуальной для строительства и строительной индустрии, переживающих противоречивый этап “строительного бума” в условиях формирования рыночных механизмов, привносящих не только позитивные, но одновременно и негативные следствия в проблему обеспечения качества и соответственно потребительских свойств продукции, надежности и безопасности зданий и сооружений.

По-видимому, можно утверждать, что отрасль нуждается в актуализации работ по воссозданию (созданию) системы управления качеством в строительстве и строительной индустрии с учетом “новых реалий”, имея в виду вхождение в всемирную

торговую организацию, освоение и адаптацию международной системы стандартизации, эффективное применение “технологий” лицензирования, сертификации, экспертизы и т.д.

Как представляется в связи с указанным, обоснованным и своевременным следует считать обсуждение проблем управления качеством как соответствующей системы научных знаний и прикладных инженерных решений.

Проблематика “управления качеством продукции” многогранна и включает методологические, социальные и правовые, организационные и экономические, химико-технологические и другие вопросы [2-7].

По действующим государственным стандартам понятие “качество продукции” трактуется как “совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением”. Из приведенной формулировки вытекают (и это важно подчеркнуть) основные положения методологии материаловедения: качество рассматривается как совокупность свойств и характеристик материала и изделия, выделяемых и устанавливаемых на “стыке” этапа производства и этапа потребления продукции; началом формирования требований к качеству является назначение продукции. “Управление качеством” понимается как “установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации или потреблении, осуществляемое путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на влияющие на него условия и факторы”. В этом известном из стандартов определении отражаются такие аспекты проблемы управления качеством, как “качество и установление его уровня”, “качество и его измерение”, “качество и воздействие на него”. В соответствии с этим термин “управление” воспринимается как обобщающее понятие, характеризующее помимо процесса непосредственного воздействия на уровень качества с помощью “условий и факторов” (химико-технологический аспект) предварительное установление необходимого уровня качества (аспект анализа особенностей работы строительной конструкции при заданном ее назначении и обоснования требуемой совокупности свойств



продукции в соответствии с этими особенностями и назначением), измерение уровня качества (аспект квалиметрический - разработка методов оценки дифференцированных и комплексных показателей качества, а также аспект метрологический - обеспечение достоверного измерения показателей свойств с помощью технических средств).

Вместе с тем анализируемое определение не содержит в себе в явном виде важнейшего положения о необходимости реализации принципа оптимальности при управлении качеством. Между тем с современных (рыночных) позиций интенсификации технологии управление качеством должно исходить из требования получения оптимального его уровня, уточним специально, не повышенного, а именно оптимального, когда достигается наилучшее соотношение потребительских свойств продукции и затрат на ее изготовление и использование (критерий рынка – “цена – качество”). С учетом этого оптимизация качества в “строительных задачах” должна соотноситься с поэтапным последовательным достижением оптимальности проектных решений строительного сооружения, параметров строительной конструкции в сооружении, свойств строительного материала, предназначенного для конструкции, и, наконец, параметров технологических процессов получения материала и изделия с требуемыми свойствами [8-10]. При этом критериями оптимальности должны выступать показатели минимума затрат общественно необходимого овеществленного и живого труда, то есть критерии капиталово-, материало-, энерго- и трудоемкости.

Такой подход и должен составлять основу методологии разработки системы управления качеством в технологии строительных материалов и изделий.

Возникает вопрос: что же должна представлять собой такая система?

Раскрывая этот вопрос, необходимо характеризовать назначение и цели функционирования такой системы, ее составные части.

Назначение системы управления качеством предопределяется ее ролью служить организующим началом всего комплекса мероприятий, обеспечивающих производство продукции с задаваемыми свойствами. Цель функционирования системы управления качеством соотносится с установлением оптимального уровня качества продукции и обеспечением этого уровня химико-технологическими, организационно-экономическими и социальными средствами и методами при условии минимизации затрат овеществленного и живого труда. Состав системы управления качеством определяется указанными ее назначением и целями, а также иерархическим положением системы, которое может соответствовать уровням управления качеством в масштабе государственном, отраслевом, отдельного

предприятия или отдельного технологического процесса. В последнем случае в состав системы управления качеством должны входить:

1) модель качественного состояния продукции в виде совокупности показателей, характеризующих геометрические параметры строительного изделия, конструкционные и другие свойства материала для изделия в соответствии с функциональным назначением продукции;

2) комплект нормативных документов, определяющих количественно требуемый оптимальный уровень качества материала и изделия;

3) совокупность информативно-значимых технологических параметров, достаточно полно отражающих существо процессов технологии в их связи с уровнем качества получаемой продукции;

4) количественное описание (модели) процессов технологии;

5) алгоритмы управления процессами технологии в соответствии с критериями (функциями цели) управления;

6) организационные принципы осуществления производственного контроля процессов технологии и оценки уровня качества продукции;

7) комплекс инструментальных средств измерения и контроля информативно-значимых параметров технологии и показателей качества продукции;

8) технические средства автоматизированного управления процессами технологии при получении продукции заданного качества.

Состав системы показывает, что ее разработка оказывается связанной с решением вопросов квалиметрии, стандартизации, моделирования, метрологии и аппаратного оснащения контроля, организационного построения, выбора методов оптимизации технологических процессов и средств автоматизированного управления ими. Совершенно ясно, что создание и внедрение в промышленное производство системы управления качеством продукции в данном ее изложении представляет многоплановую научную и инженерную задачу.

По-видимому, без большой ошибки можно утверждать, что системы управления качеством, охватывающей на основе принципа оптимальности все взаимосвязанные этапы конструирования, проектирования, изготовления и применения строительных материалов и изделий, в рассмотренном выше ее понимании пока еще не сложилось. Практическая же потребность в создании такой системы очевидна, поскольку ее реализация в технологии позволит решить проблемы обеспечения надежности и стабильности функционирования технологических процессов и тем самым открыть возможности перехода к автоматизированному производству, рассматриваемому нами с позиций оптимизации качества продукции, перспектив коренного улучшения условий труда, роста его



производительности и повышения экономической эффективности работы предприятий.

Характеризуя особенности деятельности строительных лабораторий и отделов технического контроля, являющихся на заводах основными органами, обеспечивающими контроль и поддержание определенного уровня технологии и качества продукции, следует говорить о том, что качество в большей мере инспектируется, нежели управляется путем научно обоснованного воздействия на процессы технологии, на те “условия и факторы”, которые формируют качество. Управление качеством и поддержание его на регламентированном уровне в немалой мере опирается на личный опыт работников лабораторий и ОТК и нередко ведется ими на интуитивном уровне. Как правило, с потерей опытных работников на технологической линии резко снижается качество и возрастает брак продукции.

Указанное положение объясняется, в первую очередь, отсутствием количественных данных о кинетике и динамике технологических процессов, о закономерностях в системе “рецептурно-технологические факторы процессы технологии параметры состава, структуры и состояния материала свойства материала назначение строительного изделия”. Ясно, что без таких данных и закономерностей и основанных на них алгоритмов регулирования невозможно ставить задачу оптимального управления технологией и качеством продукции, задачу перевооружения производства на базе его автоматизации.

Формулируя задачу создания системы оптимального управления технологией и качеством строительных материалов, важно осветить, какая имеется основа, научная база для этого, чего еще нет и что необходимо разработать.

Можно считать, что исходная база создания системы управления имеется и ее составляют развившиеся в последние десятилетия кибернетика и системотехника химико-технологических процессов с ее методами моделирования и оптимизации, теория и практика статистических методов контроля производства, квалиметрия, метрология и стандартизация, промышленная автоматика [11-22]. С другой стороны, важно подчеркнуть, что по химико-технологическим вопросам производства строительных материалов имеется большой объем исследований, которые при соответствующем обобщении и развитии могли бы явиться основой количественного описания процессов. Наконец, существует значительный опыт формирования и внедрения организационных систем управления качеством в различных отраслях промышленности.

Вместе с этим многого и нет. Прежде всего, предприятия, производящие строительные материалы, не подготовлены к внедрению системы оптимального управления технологическим процессом и качеством:

многие предприятия снабжаются нестабильным по качеству сырьем; большинство основных технологических процессов опирается на использование аппаратов, заимствованных из других смежных производств и не учитывающих всей специфики технологии строительных материалов (это касается процессов помола, гомогенизации, дозирования, смешения, формования); по многим процессам нет единства взглядов специалистов в отношении наиболее эффективных способов и методов их осуществления; остается пока низкой общая культура производства; недостаточно пропагандируется концепция разработки и внедрения системы управления качеством, которая большинством специалистов, кстати, воспринимается как совокупность оргмероприятий, но не как система, строящаяся, прежде всего, на химико-технологических принципах. Но определяющим является то, что многие технологические процессы до сих пор пока не получили еще своего научного количественного описания.

Отмеченное, казалось бы, вообще исключает правомерность постановки в настоящее время задачи создания и возможности внедрения системы оптимального управления технологией и качеством строительных материалов. Однако такой вывод был бы неверным и прежде всего потому, что разработка и внедрение такой системы, как раз, и должны стать организующим началом перспективного развития отрасли строительных материалов и изделий в целях решения вопросов научно-технического прогресса, открывающих резервы коренного изменения условий труда, повышения его производительности, роста эффективности производства на основе использования принципов автоматизированного управления технологическими процессами.

С учетом назначения, целей функционирования, состава и структуры системы управления технологией и качеством продукции важно обозначить содержание необходимых разработок и определить главные из них, требующие первоочередного решения.

Содержание необходимых разработок вытекает из потребности:

1) обоснования и развития методологических и методических положений управления технологией и качеством продукции;

2) решения вопросов квалиметрии, метрологии, стандартизации (данный раздел разработок определяется необходимостью обоснования комплекса показателей качества материала соответствующего назначения, выбора количественных оценок качества, методов и средств достоверного измерения качества, упорядочения требований к качеству и его нормирования);

3) конструирования средств оперативного (экспресс) измерения и контроля параметров технологических процессов и нормированных показателей качества продукции;



4) определения организационных принципов осуществления контроля технологии и качества продукции;

5) получения количественного описания основных процессов технологии во взаимосвязи их с качеством производимого материала и критериями ресурсоемкости его изготовления (отметим, что этот раздел разработок определяет задачи обобщения накопленных научных данных и развития исследований в области структурного материаловедения и управляемого структурообразования);

6) алгоритмизации управления технологическими процессами и качеством продукции и обоснования исходных технологических данных для проектирования АСУТП;

7) проектирования и внедрения АСУ технологическими процессами и качеством продукции.

Указанные разделы исследований и разработок по созданию системы управления технологией и качеством строительных материалов и изделий взаимосвязаны и составляют единый комплекс. Вместе с этим главным разделом этого комплекса представляется количественное описание процессов структурообразования и раскрытие химико-технологической сущности формирования качества материалов. Все другие разделы вытекают из этого и определяются им.

Создание и внедрение системы управления качеством строительных изделий находится в непосредственной связи с исследованием закономерностей системно-структурного строительного материаловедения, кинетики и динамики процессов структурообразования, с обоснованием алгоритмов управления этими процессами. Развитие именно этих исследований предопределяет “приоритеты” и “критические” проблемы для перспективных разработок в рамках решения важных и актуальных задач обеспечения качества в строительстве.

Литература

1. Боженов П.И. Технология автоклавных материалов. - Л.: Стройиздат, 1978.- 368 с.
2. Гостев В.И. Методы управления качеством продукции. Крупно-серийное и массовое производство. - М.: Машиностроение, 1980. - 264 с.
3. Брячихин А.М. Управление качеством продукции строительства: методологические аспекты. - М.: Стройиздат, 1982. - 176 с.
4. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. - М.: Изд. Стандартов, 1973. - 172 с.
5. Каган С.А. Методические основы стандартизации строительных материалов и изделий. - М.: Стройиздат, 1974. - 221 с.
6. Шишов А.Н., Бухарин Н.Г. Методы определения оптимального качества продукции. - Лениздат, 1970. - 143 с.
7. Сергеев Н.Д., Богатырев А.И. Проблемы оптимального проектирования конструкций. - Л.: Стройиздат, 1971. - 136 с.
8. Николаев С.В. Сборный железобетон. Выбор технологических решений. - М.: Стройиздат, 1978. - 239 с.
9. Булгаков С.Н. Технологичность железобетонных конструкций и проектных решений. - М.: Стройиздат, 1983. - 303 с.
10. Современные методы оптимизации композиционных материалов / Под ред. В.А.Вознесенского. - Киев: Будивельник, 1983. - 144 с.
11. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии.- Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Химия, 1976. - 464 с.
12. Коуден Д. Статистические методы контроля качества. - М.: Физматгиз, 1961. - 623 с.
13. Саката Сиро. Практическое руководство по управлению качеством /Пер. с японск. - М.: Машиностроение, 1980. - 215 с.
14. Комплексная система управления качеством продукции: основные принципы внедрения и разработки / Под ред. А.В.Гличева. - М.: Машиностроение, 1977. - 65 с.
15. Лукьянов И.Ф. Сущность категории “свойство”. - М.: Мысль, 1982. - 143 с.
16. Оптнер С.Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / Пер. с англ. - М.: Советское радио, 1968. - 216 с.
17. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Основы стратегии. - М.: Наука, 1976. - 500 с.
18. Методология исследования развития сложных систем (естественнонаучный подход). - Л.: Наука, 1979. - 315 с.
19. Кузьмин В.П. Системный подход в современном научном познании // Вопросы философии. - 1980. - №1. - С. 55-73.
20. Авиром Л.С. Надежность конструкций сборных зданий и сооружений. - Л.: Стройиздат, 1971. - 216 с.
21. Стрелецкий Н.С. Основы статистического учета коэффициента запаса прочности сооружений. - М.: Стройиздат, 1947. - 92 с.
22. Болотин В.В. Применение методов теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. - М.: Стройиздат, 1971. - 255 с.