

# Перевод рецептуры состава бетонной смеси в цифровой формат и обеспечение гарантии качества / контроля качества

**РЕФЕРАТ.** Компанией Concrete Quality разработан специализированный пакет программного обеспечения (ПО) «AKKERMANN бетон», позволяющий быстро и эффективно переводить в цифровую среду данные, необходимые для работы отдела технического контроля и лаборатории бетонного завода. Данный пакет ПО также обеспечивает выполнение ряда других задач, что в свою очередь позволяет улучшить результаты деятельности указанных подразделений и предприятия в целом. Разработанное ПО распространяет в России исключительно ООО «Южно-Уральская горно-перерабатывающая компания» (ЮУГПК), которое также предоставляет техническую поддержку и консультации по технологии бетонов и оптимизации составов смесей.

**Ключевые слова:** бетон, обеспечение качества, контроль качества, программное обеспечение.

**Keywords:** concrete, quality assurance, quality control, software.

## Введение

В течение всей своей карьеры в бетонной индустрии автор данной статьи старался придерживаться в обучении людей следующей концепции:

«Невозможно получить оптимальную бетонную смесь без постоянной обратной связи от отдела по обеспечению качества готовой продукции (quality assurance, QA) и контроля качества (quality control, QC)».

Это утверждение кажется очевидным, но очень многие в данной отрасли не видят прямой взаимосвязи между оптимизацией состава смеси и хорошо налаженной системой обеспечения контроля качества. Разберем данный подход шаг за шагом, чтобы разъяснить эту взаимосвязь.

## Разница между QA и QC

Прежде всего уточним некоторые понятия. Как правило, существует путаница между QA и QC, что вполне объяснимо для большинства людей, не слишком связанных с решением задач контроля качества продукции.

Согласно международному стандарту ISO 9000:2015. Quality management systems — Fundamentals and vocabulary («Системы менеджмента качества — Основные положения и словарь»), данные понятия определяются следующим образом:

- QA — это «часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности в том, что заявленные требования к качеству продукции будут выполнены». Данная уверенность должна обеспечиваться как

в сфере управления компанией, так и для ее клиентов, государственных органов, ревизоров, аудиторов и других заинтересованных лиц;

- QC — это «часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству». Имеются в виду методы тестирования, проверки, а также критерии приемки готовой продукции.

Таким образом, управление качеством имеет два ключевых направления: обеспечение гарантии качества, которое относится к выстраиванию процесса производства качественного продукта, и контроль качества, который привязан к непосредственной проверке и тестированию готовой продукции.

Что такое «оптимальный» состав бетонной смеси?

Существуют различные составы бетонной смеси или «рецепты» ее приготовления, и каждый из них имеет определенные преимущества в отношении прочности бетона, технологичности, долговечности, эстетики и т. д.

Бетонная смесь «оптимального состава» должна соответствовать всем техническим требованиям и обеспечивать сохранение свойств бетона, когда он находится в жидком и затвердевшем состоянии, а также минимальные затраты для заказчика или максимальную прибыль для производителя.

Заказчик предъявляет свои требования и проверяет технические свойства бетона, стремясь при этом получить самую выгодную цену. Производитель старается найти самые лучшие материалы и их комбинации, чтобы иметь возможность предоставить заказчику бетон с требуемыми характеристиками (получив при этом как можно большую прибыль).

Однако качество и состав исходных материалов для производства бетона могут изменяться от партии к партии. Это справедливо и для природных, и для техногенных материалов. В последнем случае причина — в непостоянстве характеристик сырья для их изготовления, а также параметров технологических процессов.

Даже когда мы одновременно получаем оптимальный состав смеси, это вовсе не обязательно означает, что этот же состав на следующий день будет обеспечивать такие же результаты, так как составляющие процесса производства к тому времени изменятся. Все это приводит автора к другому ключевому принципу:

«Оптимальный состав смеси — это всегда новая задача».

### **Соотношение между QA, QC и составом смеси**

Итак, понятия «состав смеси» и «QA/QC» не могут быть разделены, если речь идет об эффективном результате работы по обеспечению и контролю качества. Любой состав смеси начинается с данных о сырье, полученных от поставщиков из паспортов качества или сертификатов, или, еще лучше, по результатам собственного входного контроля качества сырьевых материалов при приемке.

Как только у производителя бетона появляются эти данные, он может использовать различные подходы (большинство из которых теоретические), чтобы подобрать состав смеси, позволяющий удовлетворить требования заказчика. Но даже самый эффективный метод подбора состава — это лишь отправная точка, и его нужно апробировать в ходе лабораторных или промышленных испытаний. Причина в том, что мы не можем изучить все свойства сырьевых материалов в нашей лаборатории, а даже если бы и могли, то учесть все возможные взаимодействия и нюансы невозможно. Поэтому «инженерное» решение заключается в использовании теории для первичного определения состава, который будет скорректирован методом проб и ошибок на практике, путем тщательного приготовления и испытания различных смесей. Опытному технологу по бетону, как правило, требуется меньше пробных составов, чтобы добиться оптимального, но со временем любой желающий сможет подобрать его, если начнет пользоваться пакетом программного обеспечения (ПО) «AKKERMANN бетон».

После того как мы нашли «оптимальный» состав смеси, который соответствует всем нашим требованиям, таким как сохраняемость, прочность и другие свойства бетона, стоимость и т. д., нужно обеспечить заявленные характеристики. В этом случае QA и QC снова взаимодействуют и завершается цикл обратной связи: мы должны получить результаты испытаний разработанного состава, собрать статистику и соотнести их с данными входного контроля сырьевых материалов, параметрами

технологических процессов и другими факторами (например, погодой на строительной площадке, способом укладки бетона в опалубку и др.). На этом этапе нужно также учитывать допустимые отклонения параметров процессов производства от заданных и погрешность определения свойств при испытаниях и установить разумный «запас прочности», позволяющий достичь компромисса между соблюдением требований по качеству и снижением себестоимости. Существует множество статистических методик, описанных в различных стандартах, использование которых позволяет установить этот запас прочности.

Все успешные бизнесмены понимают: чтобы получить прибыль, нужно много работать, а для принятия правильных решений необходимо обладать достаточной информацией и знаниями. Учтя, что стагнация и потерянная прибыль всегда рядом, конкретизируем эти принципы в одном:

«Если работать с неизменными пропорциями смеси более 6 мес, то в какой-то момент прибыль начинает неудержимо сокращаться».

Необходимо выводить ответственных людей из «зоны комфорта», заставляя их думать о следующем: если при всей нестабильности сырьевых материалов и процессов производства вы не сталкивались с какими-либо существенными проблемами в течение длительного времени, это означает, что ваш состав смеси обладает «излишним запасом прочности». Следовательно, вы теряете прибыль, делая одно и то же каждый день, тогда как могли бы, активно контролируя и регулируя качество поступающих материалов в зависимости от изменения условий и результатов контроля качества, увеличить свою прибыль, вместо того, чтобы тратить деньги впустую, оберегая себя от «мифических неприятностей».

### **Преодолеваем сложность: новая цифровая среда**

В течение длительного времени и в разных странах было научно доказано, что постоянная работа над составами выгоднее, чем использование смеси, которая никогда не меняется и никогда не выходит за рамки технологического регламента. Сотрудники отдела по обеспечению гарантии качества / контроля качества будут приносить компании высокую прибыль, если четко определить ее цели и их задачи.

Когда люди начинают анализировать все доступные данные контроля качества по сырьевым материалам и бетонным образцам, они понимают, насколько громаден пласт работы. Чтобы разобраться во всем этом, требуется затратить немало усилий, поскольку необходимо выполнить множество рутинных задач, таких как сопоставление и обобщение данных, проанализировать результаты и соотнести их друг с другом.

К счастью, мы живем в новой цифровой эпохе, поэтому в нашем распоряжении есть новый мощный инструмент для управления информа-

цией. На данном этапе важно действительно понять потенциал цифровых данных:

«Цифровая среда — это не просто данные в компьютере».

Многие люди воспринимают цифровую среду, как выполнение тех же самых действий, что и раньше, только перед экраном компьютера. Вы не будете читать быстрее с электронной книги, чем с традиционной бумажной. Студент не потратит меньше времени, чтобы узнать информацию из PDF файла чем со сканированной копии учебника, но он будет учиться быстрее и лучше, если будет использовать сочетание текстового, аудио, видео и интерактивного материала, что поможет ему закрепить ключевые понятия по мере того, как он получает знания.

Основная задача ПО — автоматизировать рутинные задачи, чтобы сэкономить время и избежать влияния человеческого фактора, а также анализировать одни и те же данные с разных точек зрения и извлечь из них полезную информацию.

Можно рассматривать данные как большой мешок с мукой: это еда, которую нельзя есть, пока из нее не выпекут хлеб. Требуется знания о том, как обрабатывать ее, какие нужно предпринять действия, чтобы в итоге действительно получился хлеб.

Цифровая среда — это использование знаний и ПО для трансформации первичных данных в информацию, полезную для принятия ключевых решений.

Информация, согласно этому определению, является «сырым материалом», который необходим любому бизнесмену для принятия решения. Для того, чтобы эта информация стала полезной, она должна быть:

- надежной,
- актуальной,
- доступной.

Старая информация так же хороша, как билет на поезд, который уже ушел. Недостоверная информация посетит больше сомнений, чем определенности. Информация, которая недоступна, когда она необходима, сравнима с кредитной картой, оставленной дома, когда вы путешествуете.

Чтобы наилучшим образом использовать данные, нужно правильно оцифровать свой бизнес.

### **Цифровая среда бетонной отрасли: правильный путь**

Оцифровка технологических процессов — это тенденция, которая в дальнейшем будет только развиваться, поэтому многие предприятия сталкиваются с ситуацией, когда они должны или адаптироваться и принять качественно новые технологии, или закрыться.

Существует много ПО и технологических решений, которые позволяют выполнять различные задачи в бетонной промышленности, в числе которых, например, следующие:

- GPS-отслеживание автомобилей-миксеров и оптимизация логистики;

- формирование коммерческих предложений, выставление счетов и управление;
- создание корпоративной информационной системы управления и обеспечение ее работы;
- внутрипроизводственный анализ материалов, например, при помощи радиоизотопного влагомера для заполнителей и бетонных смесей;
- подбор состава бетонной смеси и обеспечение гарантии качества / контроля качества и др.

Все вместе они создают «цифровую среду» из разных пакетов ПО, все больше разрабатывается специализированных пакетов для решения определенных задач. Сложность системы может показаться пугающей, но новые тенденции интерфейсов и связи между отдельными пакетами стремятся к упрощению: в 1990-х и 2000-х самая большая проблема заключалась в интеграции и подключении различных «универсальных» систем, то и дело возникали различные проблемы и шел поиск новых путей; теперь вопрос о связи и взаимодействии пакетов ПО полностью решен, так что промышленность может смело опираться на разнообразные специализированные решения для различных задач.

Время и опыт показывают, что любое «универсальное» решение на самом деле подходит для некоторых вещей, но не для всех и не всегда, поэтому лучшим вариантом является выбор оптимального инструмента для каждой конкретной задачи. Вот почему специалисты компании Concrete Quality, основываясь на своем многолетнем опыте в данной отрасли, разработали специальный инструмент ПО, который охватывает все вопросы оптимизации бетонной смеси и обеспечение гарантии качества / контроля качества.

### **«AKKERMANN бетон»: оцифровка систем обеспечения гарантии качества / контроля качества и оптимизация состава смеси**

«AKKERMANN бетон» представляет собой специализированный пакет ПО, позволяющий легко оцифровать все процедуры, необходимые для обеспечения гарантии качества / контроля качества и оптимизации процессов подбора составов смеси для любого производителя бетона.

Данное ПО распространяет в России исключительно ООО «Южно-Уральская горно-перерабатывающая компания» (ЮУГПК), которое также предоставляет техническую поддержку и консультации по технологии бетонов и оптимизации составов смесей.

«AKKERMANN бетон» могут использовать все, кто имеет отношение к бетонной промышленности:

- производители готовых бетонных смесей;
- заводы сборных бетонных изделий;
- испытательные лаборатории;
- производители сырья: заполнителей, добавок, цемента и др.;
- научно-исследовательские институты;
- технические консультанты.

«AKKERMANN бетон» содержит следующие разделы:

- входной контроль сырьевых материалов;

- испытания бетонной смеси и бетона;
- оптимизация состава смеси с использованием разных теоретических и эмпирических методов;
- статистическое управление системами по обеспечению гарантии качества / контроля качества;
- управление обеспечением гарантии качества / контроля качества с интегрированными компьютерными, мобильными и облачными решениями.

«AKKERMANN бетон» могут использовать работники с различным опытом и знаниями:

- техники и лаборанты,
- руководители,
- инженеры по качеству,
- исследователи и консультанты.

«AKKERMANN бетон» полностью русифицирован, и любой пользователь может рассчитывать на поддержку технического отдела ЮУГПК. Он также содержит несколько функций, специально адаптированных к российскому рынку и стандартам:

- используемый в России способ подбора состава бетонной смеси по методике НИИЖБ 2016,
- расчет коэффициента вариации по российским стандартам.

«AKKERMANN бетон» — это намного больше, чем просто отдельно взятое ПО, предназначенное для отдела контроля качества и лаборатории. Оно также является коммуникационной платформой и цифровой средой, используемой для обмена техническими данными в стандартизированном формате.

Благодаря облачному серверу руководитель компании может получить доступ ко всей информации, вносимой сотрудниками отдела технического контроля / лаборатории, и контролировать доступ к критически важной информации. Кроме того, вся информация является частной, и никто не может получить к ней доступ, кроме работников компании. Также можно использовать приложение, чтобы получать и предоставлять онлайн-консультации по техническим характеристикам выпускаемых компанией бетонов, производству и контролю качества.

При помощи «AKKERMANN бетон» можно проводить технические онлайн-консультации, так как он является стандартной платформой для обмена опытом в бетонной отрасли. При этом все стороны могут обмениваться технической информацией в стандартизированной и структурированной форме, поэтому сотрудничество экспертов в данной технологии становится намного проще. Постоянное ознакомление в режиме реального времени с современными знаниями и многолетним практическим опытом помогает компаниям улучшить результаты работы. Консультирование для оптимизации состава бетонной смеси позволяет тем компаниям, которые воспользовались данной услугой, сэкономить до 15 % затрат на ее производство. Для российских клиентов консалтинг по подбору состава смеси и оптимизации производства обеспечивается компанией ЮУГПК

с привлечением местных экспертов, владеющих знаниями о российском рынке, стандартах и производственных практиках.

«AKKERMANN бетон» можно использовать для обмена данными между заинтересованными сторонами с предоставлением различной степени доступа (только чтение либо возможность редактирования). Это позволяет, например, создать схему управления контролем качества, в рамках которой независимая испытательная лаборатория может вносить данные об испытаниях в ПО и делиться полученной информацией в сети одновременно с производителем бетона и конкретным потребителем. Таким образом, все заинтересованные стороны всегда знают результаты испытаний, и создаются условия полной прозрачности, без необходимости отправки различных отчетов по электронной почте или факсимильной связи.

В целом, это гибкий инструмент, который не только помогает техническим специалистам, руководителям и инженерам в их повседневной деятельности, но также позволяет распространять техническую информацию и управлять группами людей, выполняющих единую работу. Гибкость данной конструкции означает, что она может приспособиться к любой ситуации, т. е. инструмент адаптируется к бизнесу, а не наоборот.

### **Заключение**

Специализированный пакет ПО «AKKERMANN бетон» компании Concrete Quality — это эксклюзивный стандартизированный инструмент в работе отдела технического контроля / лаборатории, обеспечивающий быстрый и эффективный перевод важнейших процессов в цифровую среду, что в настоящее время исключительно актуально для высококонкурентной бетонной отрасли.



**AKKERMANN**  
cement

ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания» является официальным партнером компании Concrete Quality и эксклюзивным представителем программы «AKKERMANN бетон» на территории Российской Федерации и Республики Казахстан.

Адрес: 462360, Россия, г. Новотроицк, 5,4 км, запад № 5

Тел.: +7 (3537) 77-91-11

www.yugpk.ru

