

Расчет коэффициента вариации производился (по двум методам оценки средней прочности бетона в партии, по двум наибольшим значениям прочности бетона в партии). Также при расчете коэффициента вариации учитывалась неопределенность измерений. Результаты всех расчетов с учетом всех факторов приведены в таблице

Значение класса	Без учета неопределенности			С учетом неопределенности		
	По трем значениям	По двум наибольшим	В проектном возрасте	По трем значениям	По двум наибольшим	В проектном возрасте
C12/15	0,9	0,8	0,8	1,15	1,0	0,9
C20/25	0,8	0,6	0,9	0,9	0,7	1,0

Анализ полученных результатов показывает, что фактические коэффициенты вариации прочности бетона выпускаемой продукции с учетом различных факторов, составляют 0,6-1,15%, что говорит о достаточно высокой степени однородности выпускаемой продукции и существуют резервы для снижения прочности бетона в партии. При этом следует учесть, что при определении коэффициента вариации более объективным является принятие в расчет среднего значения прочности бетона всех испытываемых образцов и учет неопределенности (погрешности) выполняемых измерений (что является существенным при таких низких значениях коэффициента вариации).

Для обеспечения необходимого уровня прочности были оптимизированы составы бетонов. Информация о составах приведена в таблице

Наименование материалов	Исходные составы, кг на 1м ³		Оптимизированные составы, кг на 1м ³	
	C12/15	C20/25	C12/15	C20/25
Цемент	258	400	230	304
Щебень	800	800	768	703
Песок	1200	1200	1230	1234
Вода	120	110	160	173

Экономический эффект по стоимости сырьевых материалов в ценах 1991г составил
 - для класса C12/15 - 0,95руб/м³;
 - для класса C20/25 4,43руб/м³.

Таким образом, в результате статистического контроля прочности бетона получена возможность снижения расхода цемента (для класса C12/15 на 11,2% и для класса C20/25 на 24%).

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 18105 86 «Бетон Правила контроля прочности».
2. ГОСТ 10180-90 «Методы определения прочности по контрольным образцам»

УДК 006.354.032

Байдимирова Ю.С.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Сырица Г.В.

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Среди принципов менеджмента качества, на которых основаны стандарты ИСО 9000 версия 2000 года, принцип принятия решения, основанного на фактах, который не представляется реализовать без использования статистических методов.

Статистические методы, т.е. методы, основанные на использовании математической статистики, являются эффективным инструментом сбора, анализа и интерпретации информации о качестве. Применение этих методов, не требуя больших затрат, позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых явлений

(объектов, процессов) в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла продукции и на его основе вырабатывать оптимальные управленческие решения и своевременно проводить корректирующие мероприятия. Что в свою очередь позволяет увеличить качество и конкурентоспособность продукции. Потребность в статистических методах возникает прежде всего в связи с необходимостью минимизации вариабельности (изменчивости) процессов.

Статистические методы управления качеством продукции обладают в сравнении со сплошным контролем продукции таким важным преимуществом, как возможность обнаружения отклонения от технологического процесса не тогда, когда вся партия деталей изготовлена, а в процессе производства, т.е. когда можно своевременно вмешаться в процесс производства и скорректировать его.

Применяя статистическое регулирование, можно делать обоснованные выводы о качестве продукции в процессе ее производства по результатам контроля небольшой ее части. Применение статистических методов регулирования технологических процессов позволяет, во-первых, своевременно обнаружить разладку технологического процесса и, во-вторых, обеспечить требуемый уровень качества продукции в процессе ее производства.

Исходя из выше отмеченного, применение статистических методов управления качеством продукции можно определить как действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества на основе методов математической статистики.

В связи с чем, предпринята попытка по разработке методов и процессов статистического контроля и управления ими на стадиях, контроля и испытания продукции, разработаны алгоритмы применения некоторых методов и анализа полученных данных, предложены методы обнаружения и устранения неуправляемости процессов для существующего производства бетонных и ЖБИ.

В качестве объекта, предполагаемого для внедрения статистических методов контроля качества, принят завод КУП Брестжилстрой КРД г Бреста. Для детальной разработки алгоритма выполнения статистических методов контроля на стадиях производства, приемки и испытания продукции принято изделие – внутренняя стеновая панель и технология ее изготовления.

На первом этапе для выявления зависимостей между факторами влияющими на конечные результаты контроля построена причинно следственная диаграмма представленная на рисунке 1.

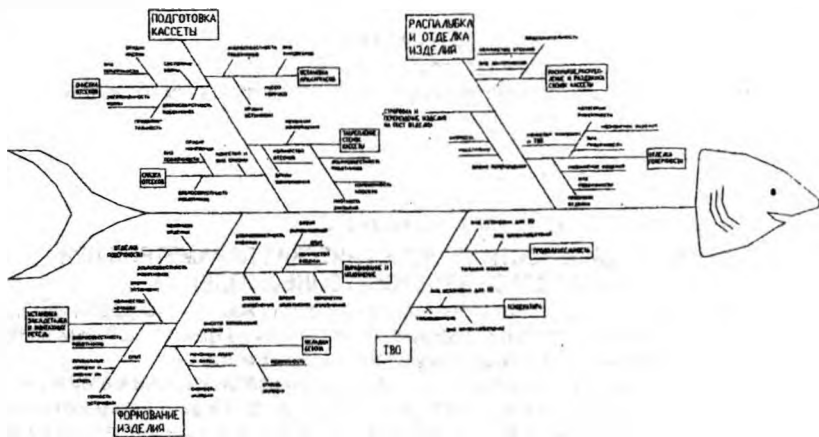


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма

В качестве статистических методов операционного контроля предложены следующие: контрольный листок, контрольная карта, гистограмма.

Например, контроль выполнения продолжительности уплотнения бетонной смеси оценен с помощью гистограммы, представленной на рисунке 2.

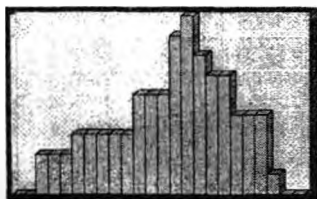


Рис. 2. Гистограмма для определения продолжительности уплотнения бетонной смеси

Центр гистограммы смещен, что свидетельствует о наличии ошибок операции.

В связи с чем, необходимо отрегулировать технологическую операцию, переместив центр гистограммы в центр поля допуска, либо уменьшить ширину гистограммы, либо изменить допуск

В качестве статистических методов приемочного контроля могут использоваться следующие: контрольные X-R и S-R карты, диаграмма Парето, контрольные листки

Так определение отклонений геометрических размеров рекомендуется применение X-R карт. На рисунке 3 представлена контрольная карта для определения отклонения длины панели.

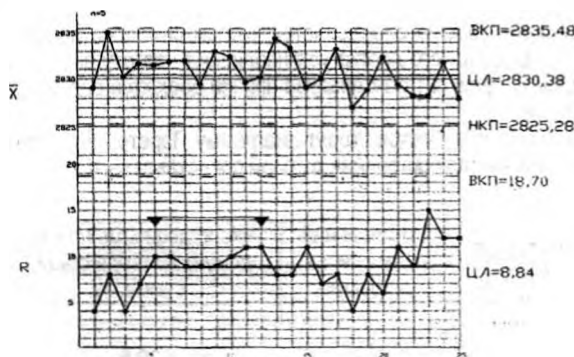


Рис. 3. Контрольная карта для определения отклонения длины панели.

Анализ данных на карте размахов показывает, что восемь значений размахов находятся выше среднего значения, причиной чего может быть: неисправность оборудования, использование новой партии материалов, изменения в измерительной системе.

Анализ данных на карте средних значений показывает, что процесс управляем по средним - точки не выходят за линии контрольных пределов, отсутствуют большие серии точек, расположенных по одну сторону от центральной линии.

Для устранения неуправляемости процесса рекомендуется увеличить частоту проведения измерений для получения более полной информации о ходе процесса, усилить операционный контроль при сборке оснастки; применять средства контроля с более высоким классом точности

Для регистрации причин дефектов разрабатываются контрольные листки установленной формы. Пример такого листка представлен в таблице 1

Таблица 1

Оборудование	Рабочий	Пн.		Вт.		Ср.		Чт.		Пт.	
		1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена
кассета 1	А	□□ ● ▲ ○○○		□ ●● ▲▲		□		□□□		□□ ● ▲▲▲	
	Б		□□ ●		□□ ▲▲		□□ ●● ○○		□□□ ●●		□□□ ▲▲
Условные обозначения вида дефекта □ — сколы ребер, граней х — отклонения геометрических размеров ● — раковины ▲ — трещины ○ — поры											

Частота появления дефектов определяется числом символов по каждому виду дефектов. По данным контрольного листа устанавливают частоту возникновения дефектов различных видов. По результатам анализа причин дефектов разрабатывают корректирующие мероприятия.

Для регистрации видов дефектов строят диаграмму Парето, представленную на рисунке 4, исходные данные для построения которой представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Число дефектов по каждому признаку в общей сумме, %	Накопленный процент
Отклонения от геометрических размеров	17	17	39,5	39,5
Поры	12	29	27,9	67,4
Трещины	11	40	25,6	93
Сколы граней, ребер	2	42	4,7	97,7
Раковины	1	43	2,3	100
Итого	43	—	100	—

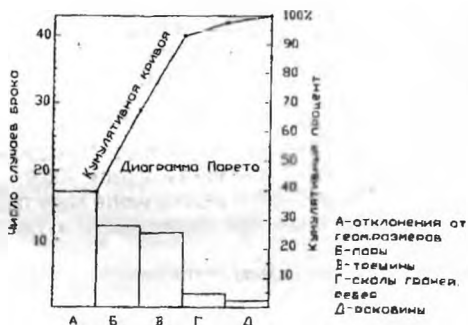


Рис. 4. Диаграмма Парето

В результате анализа диаграммы Парето выявляют виды брака, имеющие наибольшую долю (наибольший процентный вклад) и намечают мероприятия по их устранению.

Для контроля фактических значений прочности, морозостойкости и водонепроницаемости применяем S-R карты (карты стандартных отклонений и размахов). На рисунке 5 представлена карта для определения отклонения отпускной прочности от требуемого значения.

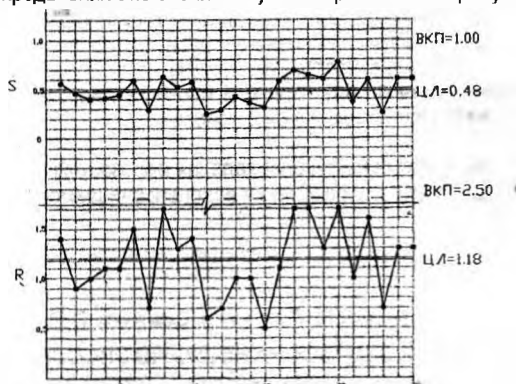


Рис. 5. Контрольная карта для определения отклонений отпускной прочности

Анализ карты размахов показывает, что шесть точек подряд с одной стороны от среднего значения. Это обычно является признаком следующих причин: изменилась или продолжает изменяться средняя процесса, изменилась измерительная система.

Анализ карты отклонений показывает, что процесс управляем, так как точки не выходят за линии контрольных пределов; отсутствуют большие серии точек, расположенные по одну сторону от центральной линии; отсутствует дрейф — непрерывно повышающаяся или понижающаяся серия точек.

Для устранения неуправляемости процесса рекомендуется увеличить частоту проведения измерений для получения более полной информации о ходе процесса; применять средства контроля с более высоким классом точности.

Разработанные алгоритмы позволяют на предприятии своевременно определять возникновение дефектов, отклонений от номинальных параметров процесса, определять причины этих дефектов, что позволит снизить процент бракованной продукции, повысить ее качество, конкурентоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. РДС 1.03.17-2002 «Строительство. Методы оценки стабильности технологических процессов»
2. СТБ 1505-2004 «Управление качеством. Методы статистического управления процессами»
3. Статистические методы повышения качества. Пред. Х.Куме. М., Финансы и статистика, 1990.
4. М.З.Свиткин, В.Д.Мацула, К.М.Рахлин. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО. СПб, 1999
5. В.Н.Корешков, Н.А.Кусакин. Ж.А.Мрочек, М.Л.Хейфец. Менеджмент качества предприятий машиностроения. Минск, ОДО «Экономика и право», 2003г
6. В.Н.Корешков, А.В.Горбарь. Руководство о менеджменте качества. Методическое пособие для слушателей институтов повышения квалификации и переподготовки кадров. Мн.:БелГИСС, 2001. 148с.
7. РД 3.02-93 Рекомендации по применению статистических методов управления качеством продукции.
8. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 1 БелГИСС, 2000г. 139с.
9. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 2 БелГИСС, 2001г. 62с.
10. Бахмат А.Б. Управление качеством продукции
11. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством М.:Изд. Станд., 1990
12. Д.С.Абрамов, В.Д.Лерман. Производственный контроль качества ЖБИ
13. Л.Ноулер, Дж.Хауэлл. Статистические методы контроля качества продукции
14. Илларионов О.И. Статистическое регулирование технологических процессов с использованием X-карт при случайных изменениях среднего значения контролируемого параметра/ Надежность и контроль качества.-1991 г.-№4.
15. СТБ 1151-99 «Панели стеновые внутренние и блоки вентиляционные бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия».
16. Изменения №1 СТ 1151 99
17. ГОСТ 10060.1 «Бетоны Базовый метод определения морозостойкости»
18. ГОСТ 12730.5 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости».

УДК 624.154.001

Чернюк М.В.

Научные руководители: доц. Пчеплин В.Н., доц., к.т.н. Семенюк С.М.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ

Основным требованием, предъявляемым к надёжности работы и качеству погружения свай, является их высокая несущая способность, в частности по грунту основания. Под несущей способностью понимают предельно допустимую нагрузку, приложенную к ней. Это требование относится и к свайным фундаментам, состоящим из одной или нескольких свай.

На величину несущей способности свай влияют различные факторы, в том числе и производственного характера: метод погружения, точность погружения свай, достигнувшая глубина погружения, режим работы сваепогружающего оборудования, очередность погружения свай (от центра или к центру) и т.д.

Несущую способность одиночных свай всех видов определяют как наименьшее из двух значений несущих способностей, полученных из условия сопротивления грунта основания и по условию сопротивления материала свай. Несущая способность одиночных свай по условию сопротивления грунта основания, а, именно, она нас и интересует, зависит от механических свойств грунта и от метода устройства или погружения свай, в то время как по условию сопротивления материала свай — от прочностных характеристик последних.

Существует три метода определения несущей способности одиночных свай: расчётный, динамический, основанный на использовании результатов пробной забивки свай и статический, при котором используют данные, полученные при погружении свай стати-