

*А.В. ПОЖУЕВ*, ст.преподаватель ЗГИА, Запорожье

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

В статье проведено исследования современных концепций управления качеством – конкуренция «шести сигм». Также рассматриваются каким образом можно уменьшить количество бракованной продукции в условиях металлургического предприятия, а также основные пути снижения расходов по исправлению брака.

Studies of modern concepts of quality management that is the competition of six «sigmas» is addressed in the article. The problem of reducing the number of products being defective in steel plant as well as the ways of reducing the cost of correcting the defective products are considered in the article.

**Ключевые слова:** эффективность, качество продукции, бизнес-процессы, статистические методы, расходы, математическое ожидание.

**Постановка задачи.** Практика зарубежных фирм утверждает, что часто продукция даже самого высокого технического уровня и качества оказывается неконкурентоспособной, поэтому они считают, что идея новой продукции должна возникать не в конструкторском бюро или научном заведении, а в отделе маркетинга, который должен разрабатывать как требования к качеству продукции, так и методы ее реализации [6, с.39].

**Целью статьи** является применение концепции «шести сигм» как инструмента улучшения качества продукции и увеличения эффективности деятельности предприятия.

**Актуальность темы.** Концепция «шести сигм» - высокотехнологичная методика точной настройки бизнес-процессов, применяемая с целью минимизировать вероятность возникновения дефектов в операционной деятельности. Название происходит от статистической категории «среднеквадратическое отклонение», обозначаемой греческой буквой  $\sigma$  [1, с. 105].

**Анализ исследований и публикаций.** Методика «Шесть сигма», разработанная компанией «Motorola», является стратегией управления деятельностью предприятия и нашла широкое применение во многих отраслях промышленности. С помощью «Шесть сигма» проводится определение, устранение дефектов и несоответствий в бизнес-процессах и на производстве. Применение методики «Шесть сигма» основано на использовании целого ряда методов управления качеством, включая статистические методы, и подразумевает создание на предприятии определенной группы специалистов в этой области. Перед проведением проектов, связанных с использованием методики «Шесть сигма» определяют цель применения «Шесть сигма» (сокращение расходов или

повышение прибыли), результат которой должен иметь количественную оценку [1, с. 106].

**Результаты исследования.** Для того, чтобы иметь возможность измерить качество бизнес-процесса, вводится ключевое понятие оценки конкретного бизнес-процесса: количество дефектов на миллион возможностей. При этом оцениваются как сложные (комплексные) задачи, так и элементарные. Предположив, что нарушения в бизнес-процессе подчиняются статистическим законам, по известному количеству дефектов на миллион возможностей можно определить меру отклонения конкретного процесса от идеального [1, с. 107].

Поясним на примере прокатного металлургического стана, как можно оценить качество бизнес-процесса и определить ориентиры для его улучшения. В данном процессе критический параметр качества - толщина проката. Применительно к рассматриваемому случаю, среднеквадратичное отклонение (сигма,  $\sigma$ ) - это термин математической статистики, который характеризует абсолютное отклонение измеренных значений толщины проката от среднеарифметической толщины [1, с. 108]:

$$\sigma^2 = \sum (X_i - X_{cp})^2 / n, \quad (1.1)$$

где  $X_{cp}$  - средняя толщина проката;

$X_i$  - измеренная толщина в  $i$ -ом измерении;

$n$  - количество измерений.

Суть понятия «процесс шесть сигма» заключается в том, что процесс производства считается бездефектным, если промежуток между математическим ожиданием (МО) процесса и его границей поля допуска будет равным шести среднеквадратическим отклонениям. Это утверждение основывается на знаниях, полученных из работ по исследованию возможностей процессов производства. В упомянутых исследованиях за единицу расстояния между МО и границей поля допуска принято брать среднеквадратическое отклонение. Математическое ожидание - это числовая характеристика или точка на числовой оси, вокруг которой группируются случайные величины. Математическое ожидание может быть представлено в виде средней величины.

Если  $\sigma = 0$  мм, это значит, что весь прокат имеет одинаковую толщину, и если эта толщина входит в допустимый диапазон, данный процесс идеальный. Чем больше  $\sigma$ , тем более вероятны отклонения от среднего значения, и тем дальше этот процесс от идеального [2, с. 71].

Рассмотрим статистические характеристики конкретного прокатного стана в таблице 1. [2, с. 72].

Таблица 1 - Фактические измерения толщины проката

Номер измерения	Толщина проката, мм
1	0,982
2	0,947
3	1,01
4	0,978
5	1,005
6	0,976
7	0,91
8	0,988
9	1,00
10	0,997
11	0,971
12	0,984
13	0,99
14	1,003
15	1,01

Фактические измерения толщины проката показали следующую картину (рисунок 1) [2, с. 73]:

- средняя арифметическая толщина (она же является математическим ожиданием) равна 0,983 мм;
- среднеквадратичное отклонение толщины проката

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,000649573} \approx 0,025 \text{ мм.}$$

$$\sigma^2 = ((0,982-0,983)^2 + (0,947-0,983)^2 + \dots + (1,01-0,983)^2) / 10 \approx 0,000649573$$

После того как определено средняя толщина проката и среднеквадратическое отклонение можем рассчитать верхнюю и нижнюю границы требований покупателей.

$$\text{ВГД} = X_{\text{ср}} + 3\sigma = 0,983 + 3 * 0,025 = 1,058 \text{ мм}$$

$$\text{НГД} = X_{\text{ср}} - 3\sigma = 0,983 - 3 * 0,025 = 0,908 \text{ мм}$$

Таким образом, уровень сигма в этом процессе =  $(1,058 - 0,908) / (2 * \sigma) = 0,15 / (2 * 0,025) = 3$

Очевидное направление для уменьшения количества брака – уменьшение разброса в толщине проката на выходе, т.е. уменьшение среднеквадратичного отклонения процесса.

Например, уменьшив среднеквадратический разброс толщины проката в два раза до  $\sigma = 0,0125$  мм, при том же допустимом диапазоне в 0,15 мм, получим процесс с уровнем сигма равным 6  $(0,15 / (2 * 0,0125) = 6)$  (таблица 2) [3, с. 143].

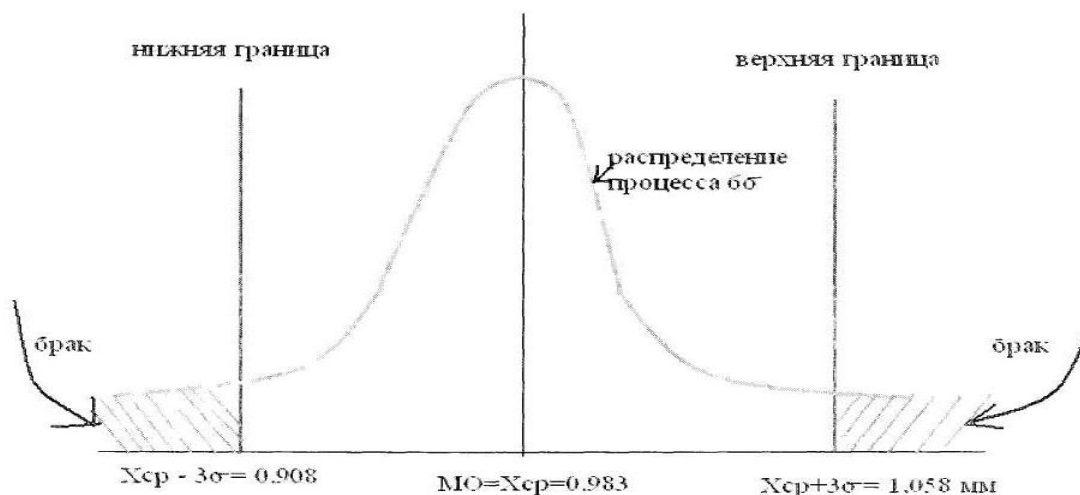


Рис. 1 – Условие производства 100% качественной продукции

Таблица 2 - Уровень брака бизнес-процесса при различном уровне сигма:

Допустимый диапазон, мм	Средне-квадратичное отклонение ( $\sigma$ ), мм	Уровень сигма	Количество дефектов на миллион возможностей (измерений)	Количество качественной продукции в % от выпускаемой продукции
0,15	0,075	1	690000	30,23
0,15	0,0375	2	308537	69,1
0,15	0,025	3	66807	93,3
0,15	0,0188	4	6210	99,4
0,15	0,015	5	233	99,98
0,15	0,0125	6	3,4	99,9997

Таким образом, уровень сигма какого-либо процесса определяется тем, сколько сигм вмещается между границей допустимого диапазона и средним значением. Величина сигма характеризует сам процесс, или степень разброса фактических результатов процесса от желаемых. Рассмотрим стандарты качества в зависимости от уровня сигма  $\sigma$  в таблице 3 [3, с. 144].

Таблица 3 - Стандарты качества в зависимости от уровня сигма  $\sigma$

потенциал 3 $\sigma$	66800 дефектов на миллион (93,3% в норме)	исторический стандарт
потенциал 4 $\sigma$	6200 дефектов на миллион (99,4% в норме)	современный стандарт
потенциал 6 $\sigma$	3,4 дефекта на миллион (99,9997% в норме)	мировой класс

Убытки от недостаточно качественной организации бизнес-процессов могут быть намного большими, чем кажется на первый взгляд. Видимый ущерб, нанесенный компании некачественной продукцией и услугами – измерим, и составляет 4-6% от общего объема продаж. Убыток включает в себя реагирование на дефект и осмотр, гарантийное обслуживание, замену некачественной продукции или повторное предоставление услуги. Но это лишь вершина айсберга – основной ущерб от некачественной продукции невидим, и подсчитать его крайне сложно. Он включает потерю доверия клиента и деловой репутации, снижение объемов продаж, стоимость преобразований внутри компании, направленных на улучшение качества, и часто достигает 35% от общего объема продаж (таблица 4) [4, с. 302].

Таблица 4 - Зависимость конкурентоспособности от качества продукции

Уровень сигма	Количество дефектов на миллион возможностей (измерений)	Расходы от ненадлежащего качества, в % от объема продаж	Уровень конкурентоспособности
6	3,4	<10	самый высокий
5	233	10-15	высокий
4	6210	15-20	средний
3	66807	20-30	низкий
2	308537	30-40	неудовлетворительный
1	690000	>35	банкротство

**Вывод.** Таким образом, улучшение качества с помощью статистического метода «шесть сигм» позволяет снизить расходы по исправлению брака, а значит и себестоимость готовой продукции, но самое главное – позволяет зарекомендовать свою продукцию на рынке как высококачественную, отвечающую мировым стандартам.

**Список литературы:** 1. Вардеман С.Б., Джоуб Дж.М. «Статистические методы обеспечения качества». – К.: ВЦ КНЕУ, 2003. – 254 с. 2. Каору Ишикава «Японские методы управления качеством» - М.: ИКСИ, 2006. – 212 с. 3. Масааки Имаи «Гемба Кайдзен». – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 274 с. 4. Фейгенбаум А. «Контроль качества продукции». – М.: Экономика, 2006. – 471 с. 5. Ясухиро Монден «Тоета. Методы эффективного управления». – М.: Экономика, 2007. – 288 с. 6.. Шаповал М.І. «Менеджмент якості»: Підручник. –К.: Т-во «Знання», КОО, 2003. – 475 с. – (Вища освіта ХХІ століття).

Подано до редакції 07.12.2010