

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

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

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 σ [1, с. 105].

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].

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, σ) — это термин математической статистики, который характеризует абсолютное отклонение измеренных значений толщины проката от среднеарифметической толщины [1, с. 108]:

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

где $X_{\text{ср}}$ — 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

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 |

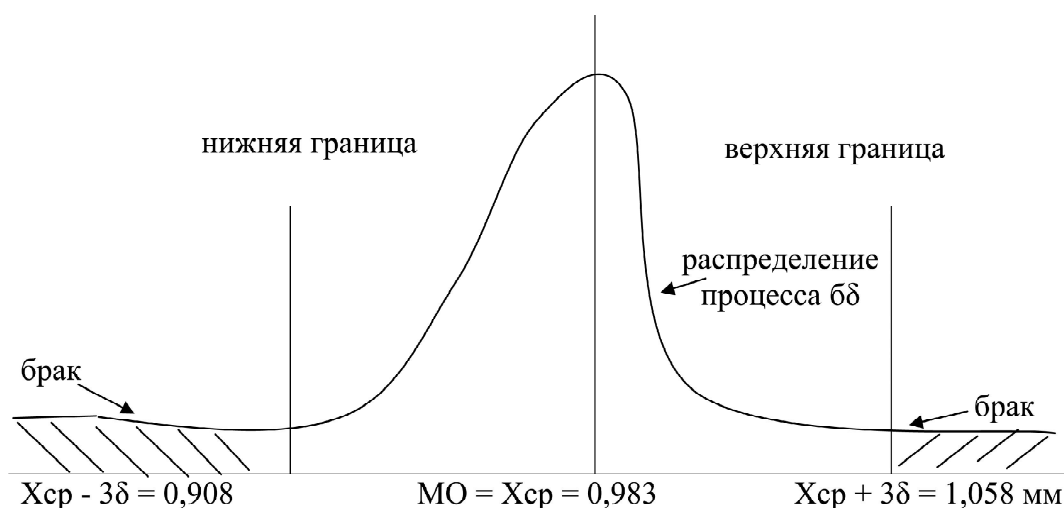


Рис. 1. Условие производства 100% качественной продукции

Таблица 2

Уровень брака данного бизнес-процесса при различном уровне сигма

| Допустимый диапазон, мм | Средне-квадратичное отклонение (σ), 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 |

допустимый диапазон, данный процесс идеальный. Чем больше σ, тем более вероятны отклонения от среднего значения, и тем дальше этот процесс от идеального [2, с. 71].

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

Фактические измерения толщины проката показали следующую картину (рис. 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.

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

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

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

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 $(0,15 / (2 \cdot 0,0125) = 6)$ (табл. 2) [3, с. 143].

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 σ в табл. 3 [3, с. 144].

Убытки от недостаточно качественной организации бизнес-процессов могут быть намного больше, чем кажется на первый взгляд. Видимый ущерб, нанесенный компании некачественной продукцией и

Таблица 3

Стандарты качества в зависимости от уровня сигма σ

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

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 |

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 (табл. 4) [4, с. 302].

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.

Литература

1. Вардеман С. Б. Статистические методы обеспечения качества / С. Б. Вардеман, Дж. М. Джоуб. — К. : ВЦ КНЕУ, 2003. — 254 с. 2. Каору Ишикава. Японские методы управления качеством / Ишикава Каору. — М. : ИКСИ, 2006. — 212 с. 3. Масааки Имаи. Гемба Кайдзен / Имаи Масааки. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. — 274 с. 4. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум. — М. : Экономика, 2006. — 471 с. 5. Ясухио Монден. Тота. Методы эффективного управления / Монден Ясухио. — М. : Экономика, 2007. — 288 с.

Пожув А. В. Сучасні підходи до вимірювання якості бізнес-процесів

У статті проведено дослідження сучасних кон-

цепцій управління якістю — конкуренція «шести сигм». Також розглядаються питання зменшення кількості бракованої продукції в умовах металургійного підприємства, та основні шляхи зниження витрат по виправленню браку.

Ключові слова: Ефективність, якість продукції, бізнес-процеси, статистичні методи, витрати, математичне чекання.

Пожув А. В. 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.

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

Pozhuv A. V. Modern going near measuring of quality of biznes-processes

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.

Key words: Efficiency, quality of products, бизнес-процессы, statistical methods, charges, expected value.

Стаття надійшла до редакції 18.12.2010

Прийнято до друку 15.03.2011