



Аксёнова Л. И.,
Коваль Г. М.

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ

В статье рассмотрена проблема формирования показателей процессов жизненного цикла продукции (ЖЦП) и их количественная оценка, осуществляемая в ходе проведения внутреннего аудита (ВА) системы менеджмента качества (СМК) машиностроительного предприятия. Способность процесса обеспечивать требования потребителей (внешних и внутренних) определяется расчетным путем с помощью показателей соответствия. В качестве практического применения подхода приводится пример оценки процесса «Закупки».

Ключевые слова: внутренний аудит, система менеджмента качества, показатель процесса, количественная оценка процесса

1. Введение

Проблема повышения качества продукции машиностроительного предприятия является одной из наиболее важных проблем в условиях конкурентного рынка. В настоящее время машиностроение характеризуется уменьшением серийности производства, расширением номенклатуры изделий и повышением точности их изготовления, что способствует большой вероятности возникновения именно внутренних рисков по качеству изготавливаемой продукции. Поскольку продукция — результат процессов жизненного цикла продукции (ЖЦП), измерения этих процессов являются существенными для прогнозирования качества готовой продукции. Однако сложность измерения процессов системы менеджмента качества (СМК) машиностроительного предприятия определяется сложностью этих процессов, разветвленностью связей между различными элементами и степенью их взаимодействия. Поэтому необходимы более совершенные методы проведения внутренних аудитов (ВА), которые бы учитывали особенности машиностроительных предприятий и позволяли обеспечить объективную оценку состояния процессов СМК с целью их постоянного совершенствования, а также снижения рисков по качеству продукции, что является актуальной научно-прикладной задачей.

Стандарт [1] поясняет, что методы мониторинга и измерения, к которым относят и методы ВА, должны демонстрировать способность процессов достигать запланированных результатов и требует оценивать и постоянно повышать результативность процессов. При этом указанный стандарт рекомендует только общие правила, но не предлагают определенного способа оценки процессов.

2. Анализ основных исследований и публикаций по данной проблеме

Оценивание процессов СМК требует определения показателей процессов, указание на применение которых приведено во введении стандарта [1], где при описании цикла PDCA поясняется, что действие (act) является действием по постоянному улучшению показателей функционирования процессов. Показатель —

численное значение размера, по которому можно судить о состоянии, изменении или развитии чего-либо [2]. Таким образом, оценку, осуществляемую в ходе аудита процесса можно рассматривать как процесс получения некоторого значения показателя, который необходимо измерить и сравнить с критериями аудита.

Анализ существующих подходов к выбору показателей и методам их оценки свидетельствует об отсутствии разграничения в понятиях оценки процессов, проводимых на оперативном уровне владельцами процессов и оценки, проводимой в ходе ВА. В публикациях посвященных менеджменту качества чаще всего речь идет о показателях результативности и эффективности, которые отвечают целям оценки только владельцев процесса [3–6].

Б. Андерсен [7] разделяет все измерения в организации на систему измерений показателей процессов, которая работает в непрерывном режиме, и самооценку, которая проводится на фиксированный момент времени и приводит основные различия между ними: «Измерительная система создается для детального изучения уровня показателей бизнес-процессов организации, а цель самооценки заключается в том, чтобы дать общее представление о том, какие процессы работают удовлетворительно, а какие нужно совершенствовать. Показатели, используемые для проведения самооценки, должны иметь иную природу (более высокий уровень и охватывать все бизнес-процессы целиком), чем показатели, используемые в обычной измерительной системе».

Методам оценки процессов СМК в рамках аудита посвящены немногочисленные исследования, которые имеют либо общий характер описания оценки процесса [8, 9] либо экспертные оценки по бальной системе [10]. Однако, применяемые экспертные методы характеризуются некоторым субъективизмом и относительной неточностью получения результатов оценивания. Более точную оценку можно получить с помощью расчетного или статистического метода, который использует математическую обработку данных, а также предусматривает количественную оценку.

Цель статьи — на базе имеющихся разработок обобщить порядок формирования показателей процессов ЖЦП для их количественного оценивания в ходе

осуществления ВА и дальнейшего совершенствования, в частности, с целью снижения рисков и повышения гарантии качества изготавливаемой машиностроительной продукции, а также показать практическую применимость методики оценивания.

3. Результаты исследования

Управление играет ведущую роль в реализации качества путем построения системы обеспечения качества [11]. Обеспечение качества — это процесс формирования и поддержания «согласованных» требований продукции на этапах ее жизненного цикла [12].

При выборе характеристик (показателей) для управления системой, как утверждает Джонсон Р. [13], необходимо ориентироваться на те характеристики, которые наиболее точно отражают цель системы. Цель системы обеспечения качества — это гарантия изготовления качественных товаров и услуг, т. е. отвечающих требованиям потребителей и их удовлетворению. Поэтому и характеристики (показатели) процессов ЖЦП, которые непосредственно связаны с удовлетворенностью заказчика, должны точно отражать степень выполнения требований потребителей на каждом этапе производственного цикла. Используя предложенный способ оценки, мы обеспечиваем заданное качество продукции на выходе за счет соответствующих корректировок во всех элементах цепочки производственного цикла: соблюдения требований к выполнению анализа контракта, требований к качеству закупок сырья, производственным операциям и контролю, складированию и транспортировке готовой продукции, в том числе включая точность поставки по срокам, оговоренным в контракте. Таким образом, характеристики качества продукции будут измеряться и соответственно управляться. Основной задачей ВА в этом случае будет оценка состояния системы формирования характеристик качества продукции, а объектами оценки будут процессы ЖЦП.

Как было сказано выше, показатели процессов ЖЦП должны точно отражать степень выполнения требований потребителей. Кроме того, с точки зрения эффективности измерений важным является выбор соответствующих ключевых характеристик процесса, которые имеют решающее значение для выполнения требований по качеству. Ответы на эти вопросы требуют построения соответствующей системы измерений, которая бы также учитывала характер и сложность машиностроительного предприятия, что и было предложено в [14]. Основные положения подхода к формированию показателей и построению системы измерений, который использует метод «Шесть сигм», можно сформулировать следующим образом:

- выполняется формирование процессной модели (составление карты процесса, целей, результатов процесса и т. д.);
- результаты процесса анализируются с точки зрения удовлетворения требований потребителя (как внешнего, так и внутреннего);
- определяются контрольные точки процесса, которые влияют на результат процесса.

В работах [15, 16] эта модель оценивания получила дальнейшее развитие.

На промышленном предприятии качество продукции зависит от правильного управления процессом, т. к.

является прямым результатом этого процесса [17, 18]. Переменная, которая используется для управления процессом, называется его показателем качества, значение которого должно правильно отражать состояние процесса [19]. В стандарте [1] не употребляется термин «показатель качества», так как стандарт требует оценивания результативности процессов СМК.

Обсуждая проблему измерения показателей процесса, многие авторы [4, 5, 20–22], не только связывают их с измерениями, относящимися в большей части к результатам процесса, но и считают, что именно достижение целей характеризует результативность процессов СМК, отождествляя тем самым понятие «результативность процесса» с понятием «достижение целей процесса».

В общей цепочке ЖЦП цели предыдущего процесса формируются во взаимосвязи с целями последующего процесса, т. е. предыдущий процесс является одним из средств достижения цели для последующего процесса [14]. Поэтому результаты предыдущего процесса будут входными требованиями к целевым показателям последующего процесса, что также согласуется с выполнением требований потребителей на каждом этапе производственного цикла продукции. Исходя из этого, оценка результативности процесса ЖЦП — оценка достижения целей процесса, где критериями оценки является выполнение установленных требований к результатам процесса, а показатель процесса будет отражать степень достижения поставленной цели процесса. При этом критериями ВА будут результаты предыдущего процесса, а свидетельствами аудита — результаты последующего процесса.

Очевидно, общий показатель результативности процесса будет состоять из показателей соответствия установленных целевых требований к процессу. Например, целью процесса «Закупки» является поставка на предприятие материалов и комплектующих установленного качества и количества, в запланированные сроки. Процесс измеряют показателями, которые характеризуют соответствие требованиям по качеству, количеству и срокам закупок. Целевое значение этих показателей для любого процесса ЖЦП — 100 % (или 1). Выходной параметр процесса ЖЦП (как результат процесса) можно представить в виде нормативно-технической документации (НТД). Тогда показатель соответствия будет определяться величиной отклонения параметров на выходе процесса от номинальных значений, установленных в НТД.

Как правило, характер статистики по значениям выходных параметров процессов ЖЦП, дискретен и однороден (записи, которые фиксируются в ходе управления процессами). Большинство процессов можно описать достаточно точно с использованием среднего арифметического значения показателя процесса [6] и таким образом выполнить количественную оценку степени достижения заданного значения цели процесса.

4. Практическое применение методики оценки

Рассмотрим практическое применение изложенной выше методики на примере расчета показателя соответствия закупок требованиям по качеству. Сделаем предположение, что процедуры соблюдаются, а результаты процессов регистрируются и поддерживаются в рабочем состоянии. Результат предыдущего

процесса «Проектирование и разработка продукции» — ведомость покупных изделий (входные требования для процесса «Закупки»), а результат процесса «Закупки» — лимитная карточка выдачи материалов, которая является входными требованиями для процесса «Производство». Критерии ВА — требования к закупаемой продукции, установленные в конструкторской документации на изделие (ведомость покупных изделий). Свидетельства аудита — записи, подтверждающие фактические закупки, которые зафиксированы в лимитных карточках выдачи материалов, картах отклонений от требований НТД. Для более надежного расчетного значения показателя процесса рассмотрим несколько выполненных заказов. Форма для сбора данных и пример заполнения представлены в табл. 1. Целесообразно эту таблицу приносить как дополнение к отчету по аудиту.

Таблица 1

Пример заполнения данных для расчета показателя процесса

№ п/п	Наименование закупаемой продукции	Требования к материалам (комплектующим), установленные в конструкторской документации (ведомость покупных изделий)	Фактически закупленные материалы или комплектующие (лимитная карточка выдачи материалов, карта отклонений от требований НТД)
1	Лист г/к ГОСТ 19903-74	$\delta = 8$ 09Г2С-7	$\delta = 10$ 09Г2С-7
2	Лист г/к ГОСТ 19903-74	$\delta = 10$ 09Г2С-7	$\delta = 10$ 09Г2С-12
3	Лист г/к ГОСТ19903-74	$\delta = 10$ 09Г2С-7	$\delta = 10$ 09Г2С-12
4	Прокат круглый ГОСТ 2590-06	$\phi 32$ 10Г2	$\phi 33$ 09Г2С
6	Трубы ГОСТ 8732-78	$\phi 108 \times 12$ 10Г2	$\phi 108 \times 14$ 10Г2
7	Комплектующие	Кран 14М1-00-00	Кран 11Б18ВК

Показатель соответствия требованиям НТД ($P_{СТ}$) по каждому заказу рассчитывают по формуле:

$$P_{СТ} = \frac{K_{ВФ}}{K_{СВ}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где $K_{ВФ}$ — количество свидетельств аудита (записи), подтверждающее фактические закупки за определенный период; $K_{СВ}$ — общее количество свидетельств аудита, согласно выборки за определенный период.

Для расчета указанного показателя определим количество случаев отклонений закупленной продукции от номинальных значений, установленных в НТД. Для чего проведем выборочную проверку по основным позициям закупленных материалов (комплектующим) на примере семи заказов. Показатель соответствия требованиям по качеству ($P_{СТК}$) — это среднее арифметическое показателей по каждому заказу, который рассчитывают по формуле:

$$P_{СТК} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{СТ}}{n}, \quad (2)$$

где n — количество показателей (в данном случае количество рассматриваемых заказов).

Например, всего рассмотрено семь заказов:

$$P_{СТК} = \frac{90\% + 84\% + \dots + 68\%}{7} = 85\% -$$

показатель соответствия закупок требованиям по качеству, где $P_{СТ1} = 18/20 \times 100\% = 90\%$ — показатель соответствия закупок требованиям НТД по заказу № 150; $P_{СТ2} = 27/32 \times 100\% = 84\%$ — показатель соответствия закупок требованиям НТД по заказу № 151; $P_{СТ7} = 17/25 \times 100\% = 68\%$ — показатель соответствия закупок требованиям НТД по заказу № 157.

В приведенном примере показатель соответствия свидетельствует о том, что в среднем процесс обеспечивает соответствие закупок требованиям по качеству на 85%. Полученный показатель обеспечивает меру, с которой можно будет проводить сравнения при последующих аудитах. При этом оценка достижения цели процесса будет предметом анализа для определения причин и факторов, которые повлияли на ее достижение (не достижение). А результаты анализа представляют собой входные данные для планирования и осуществления улучшений. Таким образом, предлагаемый подход позволяет в полном объеме реализовать требование стандарта [1] в части демонстрации способности процессов «достигать запланированных результатов». Оценка результативности по такому способу оценивания дает общее представление о том, какие процессы работают удовлетворительно, а какие нужно совершенствовать. Такой подход к оцениванию является системным, т. к. оценочный показатель учитывает не только фактические результаты рассматриваемого процесса, но и те потенциальные возможности, которые этот процесс создает при использовании в смежном (последующем) процессе. Методика была апробирована на машиностроительном предприятии и подтвердила свою эффективность.

5. Выводы

Впервые предложена методика количественной оценки результативности процессов ЖЦП, осуществляемой в ходе ВА, которая базируется на оценке параметров процессов ЖЦП, напрямую влияющих на характеристики качества машиностроительной продукции. Такие измерения наиболее полно будут отражать уровень выполнения контрактных обязательств потребителя, и снижать риски по качеству изготавливаемой продукции. Предложенная методика количественного оценивания процессов является более точной по сравнению с экспертной оценкой и позволяет делать надежные выводы по результатам ВА, в том числе заключения о степени результативности процессов.

Сложность предложенного способа оценки заключается в предварительном формировании процессной модели, тщательном планировании сбора данных и требует высокой квалификации аудиторов, а также пересмотра организации ВА, что будет рассмотрено в дальнейших публикациях.

Литература

1. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT). — Чинний від 2009.09.01. — К.: Держстандарт України, 2009. — 26 с.

2. Гончаров, Э. Н. Как разработать систему менеджмента качества в соответствии с процессным подходом [Текст] / Э. Н. Гончаров // Стандарты и качество. — 2003. — № 12. — С. 64–69.
3. Федюкин, В. К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции [Текст] : учеб. пособие / В. К. Федюкин. — М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2004. — 296 с.
4. Скрипко, Л. Е. Проблемы оценивания результативности процессов в СМК [Текст] / Л. Е. Скрипко // Методы менеджмента качества. — 2007. — № 11. — С. 28. — 34.
5. Качалов, В. А. Что такое «постоянное повышение результативности СМК»? [Текст] / В. А. Качалов // Методы менеджмента качества. — 2006. — № 10. — С. 87–89.
6. Шичков, Н. А. Как измерить характеристики процессов СМК [Текст] / Н. А. Шичков // Методы менеджмента качества. — 2005. — № 2. — С. 14–17.
7. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования [Текст] / Б. Андерсен ; [пер. англ. С. В. Ариничева]; науч. ред. Ю. П. Адлер. — [3-е изд.]. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. — 272 с.
8. Рассел, Д. П. Аудит процессов и методы его проведения [Текст] / Д. П. Рассел // Методы менеджмента качества. — 2007. — № 5. — С. 8–12.
9. Горбунов, А. В. Аудит процессов или аудит подразделений? [Текст] / А. В. Горбунов // Методы менеджмента качества. — 2007. — № 1. — С. 15–18.
10. Тишков, Ю. С. Оценка функционирования системы менеджмента качества по результатам внутреннего аудита [Текст] / Ю. С. Тишков // Методы менеджмента качества. — 2009. — № 4. — С. 18–23.
11. Масааки, И. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества [Текст] : пер. с англ. / Имаи Масааки. — М.: «Альпина Бизнес Букс», 2005. — 346 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
12. Гугелев, А. В. Практика формирования системы менеджмента качества с учетом паритета интересов [Текст] / А. В. Гугелев. — Саратов: издат. Центр Саратовского государственного социально-экономического университета, 2005. — 196 с.
13. Джонсон, Р. Системы и руководство (теория систем и руководство системами) [Текст] / Р. Джонсон, Ф. Каст, Д. Розенцвейг ; под ред. Ю. Гаврилова; пер. с англ. Михайлова И. — [2-е изд. доп.]. — М.: Советское радио, 1971. — 648 с.
14. Аксьонова, Л. И. Вимірювання процесів системи управління якістю з використанням методики «Шість сигм» [Текст] / Л. И. Аксьонова // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2010. — № 6. — С. 51–54.
15. Коваль, Г. Дослідження ефективності методів внутрішнього аудиту системи управління якістю [Текст] / Г. Коваль, Л. Аксьонова // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2012. — № 1. — С. 53–57.
16. Підхід до проведення внутрішнього аудиту якості процесів життєвого циклу продукції з метою оцінювання виконання вимог замовників: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвячен. 10-ти річчю спеціал. «Якість, стандартизація та сертифікація», 12 жовт. 2012 р. м. Київ / відп. ред. Г. Д. Гуменюк. — К.: НУБІП України, 2012. — С. 82–84, 115 с.
17. Туркин, В. Г. Качество машиностроительной продукции [Текст] / В. Г. Туркин, Б. И. Герасимов, В. Д. Жариков; под науч. ред. Б. И. Герасимова. — Тамбов: изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. — 104 с.
18. Курицин А. Н. Секреты эффективной работы: опыт США и Японии для предпринимателей и менеджеров [Текст] / А. Н. Курицин. — М.: изд-во Стандарт, 2003. — 317 с.
19. Кумэ Х. Статистические методы повышения качества [Текст] / Х. Кумэ; пер. с англ. и доп. Ю. П. Адлера, Л. А. Коноревой ; под ред. Х. Кумэ. — М.: Финансы и статистика. — 1990. — 304 с.
20. Рахлин, К. М. Оценивание результативности системы менеджмента качества [Текст] / К. М. Рахлин // Все о качестве. Отечественные разработки. — 2005. — Вып. 35. — С. 3–10.
21. Васильков, Ю. В. Управление процессами [Текст] / Ю. В. Васильков // Методы менеджмента качества. — 2008. — № 4. — С. 8–11.
22. Степанов, А. О терминологии и процессном подходе [Текст] / А. Степанов // Стандарты и качество. — 2007. — № 1. — С. 84–88.

ВНУТРІШНІЙ АУДИТ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ. КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ

У статті розглянуто проблему формування показників процесів життєвого циклу продукції (ЖЦП) та їх кількісна оцінка, яка здійснюється в ході проведення внутрішнього аудиту (ВА) системи менеджменту якості (СМЯ) машинобудівного підприємства. Здатність процесу забезпечувати вимоги споживачів (зовнішніх і внутрішніх) визначається розрахунковим шляхом за допомогою показників відповідності. В якості практичного застосування підходу наводиться приклад оцінки процесу «Закупівлі».

Ключові слова: внутрішній аудит, система менеджменту якості, показник процесу, кількісна оцінка процесу.

Аксёнова Людмила Ивановна, заместитель генерального директора по стандартизации и управлению качеством, ЧАО «Азовский машиностроительный завод», Украина, e-mail: aksenova.amz@gmail.com.

Коваль Геннадий Михайлович, кандидат технических наук, доцент, ректор, Институт подготовки специалистов ГП «УкрНИИЦ проблем стандартизации, сертификации и качества», Украина.

Аксёнова Людмила Ивановна, заступник генерального директора зі стандартизації та управління якістю, ПрАТ «Азовський машинобудівний завод», Україна.

Коваль Геннадій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, ректор, Інститут підготовки фахівців ДП «УкрНДНЦ проблем стандартизації, сертифікації та якості», Україна.

Aksionova Ludmila, PJSC «Azov Machine Building Plant», Ukraine, e-mail: aksenova.amz@gmail.com.

Koval Gennady, Experts Training Institute «Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality Problems» State Enterprise, Ukraine

УДК 005.8:005.52:005.334

Бедрий Д. І.

СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ РИЗИКІВ НАУКОВИХ ПРОЄКТІВ

Розглядається можливість застосування математико-статистичних методів оцінки ризиків, а саме статистичного методу, під час планування й реалізації наукових проєктів. Метод розроблено для своєчасного й якісного відпрацювання управлінських пропозицій та прийняття відповідних рішень в процесі планування й реалізації наукових проєктів. Результати досліджень можуть бути застосовані в галузі реалізації наукових проєктів.

Ключові слова: математико-статистичні методи, статистичний метод, оцінка ризиків, ризики, науковий проєкт