

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.Б. Качанов, докт. техн. наук
(СЦ «МАТЕРИАЛ», e-mail: info@aviamet.ru)

Рассмотрены результаты внедрения стандартов серии ГОСТ ISO 9000 в организациях-поставщиках материалов для авиационной техники. Показано, что внедрение рекомендаций стандарта – это сложный, многоплановый процесс, требующий серьезного анализа эффективности работы организации, изменения консервативного мышления, применяемых правил управления. Соблюдение требований стандартов особенно важно в условиях многопрофильного малотоннажного производства материалов, когда необходимо уверенно руководить многочисленными процессами постоянно изменяющегося производственного цикла.

Ключевые слова: стандарты, качество, несоответствия, организация, поставщик, потребитель, материалы, полуфабрикаты, авиационная техника, статистические характеристики.

Efficiency of Application of the Quality Management System in Enterprises Producing Semiproducts for Civil Aircraft. Ye.B. Kachanov.

The results of adoption of GOST ISO 9000 series standards at enterprises which supply materials for aircraft are discussed. It is shown that adoption of recommendations of a standard is a complex multipronged process which calls for a serious analysis of efficiency of enterprise's activity, a change of conservative thinking and rules of management being used. Observance of the requirements specified by the standards is especially important under conditions of diversified small-scale production of materials, which necessitates confident management of numerous processes incorporated in a continually varying production cycle.

Key words: standards, quality, nonconformances, enterprise, supplier, consumer, materials, semiproducts, aircraft, statistical characteristics.

Произошедшие в последние десятилетия структурные изменения в авиационной отрасли привели к образованию самостоятельных в технической и финансовой деятельности организаций – производителей материалов для авиационной техники. В новых условиях выбор поставщика материала является прерогативой разработчика авиационной техники. Основопологающими критериями выбора являются качество, цена продукции, имидж предприятия поставщика [1].

Качество в данном случае обозначает, что процесс управления производством мате-

риалов (полуфабрикатов) в организации ведется в соответствии со стандартами серии ГОСТ ИСО 9000 [2, 3], материал (полуфабрикат) имеет комплекс свойств, соответствующих нормативной и технической документации (ТУ, стандарты), а процесс производства материала и его свойства стабильны.

В соответствии с требованиями федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании в РФ» и требованиями «Авиационных правил» [4] Авиационный Регистр Межгосударственного авиационного комитета (АР МАК) ввел в действие Руководства [5–8]

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

определяющие условия, соблюдения которых обязательно при производстве материалов для авиационной техники. В соответствии с Руководствами качество материалов определяется и подтверждается в процессе обязательной сертификации организации-производителя. Эта организация в случае соблюдения всех нормативных и технических требований получает «Сертификат на производство авиационных материалов».

Одно из основных условий получения организацией «Сертификата на производство авиационных материалов» – выполнение требований стандартов серии ГОСТ ISO 9000, которая создана на основе анализа деятельности успешных мировых производителей различных товаров и услуг. Стандарты систематизируют их подходы к эффективному управлению организацией, обеспечению контроля процесса производства, жизненного цикла производимой продукции. Требования стандартов распространяются на все организации независимо от их численного состава и объемов производимой продукции.

Предлагая общие принципы управления организацией и производством продукции, стандарты не формализуют процесс управления и не ограничивают руководство в создании собственных схем, наиболее подходящих к конкретному производству. При стремлении руководства организации к успешной деятельности, к производству качественной продукции в условиях естественной конкуренции внедрение рекомендаций стандарта – это сложный, многоплановый процесс, требующий изменения консервативного мышления, выработанных правил управления и серьезного анализа эффективности работы организации. Особенно важно соблюдение требований стандартов серии ГОСТ ISO 9000 в условиях многопрофильного малотоннажного производства материалов, когда руководство организации должно уверенно руководить многочисленными процессами постоянно изменяющегося производственного цикла, все процессы должны тщательно документироваться, строго контролироваться качество продукции и удовлетворенность многочисленных потребителей.

На рис. 1 представлены результаты обследования функционирования системы менедж-

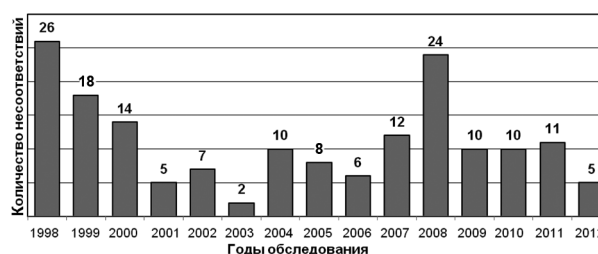


Рис. 1. Количество несоответствий, выявленных при обследовании системы менеджмента качества организации

мента качества организации-производителя материалов для авиационной техники, проводимого более 10 лет. Эти результаты типичны для всех подобных организаций.

Рассматриваемая организация стремилась не формализовать процесс внедрения стандарта и приложила немало усилий для его успешного функционирования. Тем не менее, при каждом обследовании выявлялись несоответствия, количество которых по мере накопления опыта работы уменьшалось, но не исчезало. Такая тенденция связана с тем, что в основе функционирования системы менеджмента качества лежит создание определенной основополагающей документации ее поддержания в рабочем состоянии и своевременная актуализация. Как правило, внедрение стандарта связано с подготовкой и введением в действие большого количества стандартов организации (СТО), в которых регламентируются все направления управленческой и производственной деятельности организации. СТО облегчают и стабилизируют управление организацией и производственными процессами. Стандарты взаимосвязаны, требуют аккуратности и внимания персонала, для чего, в свою очередь, необходима специальная подготовка персонала и воспитание чувства ответственности.

Основные несоответствия, выявляемые в процессе обследований, связаны с формализацией требований стандарта к управлению документацией, с невнимательностью персонала.

Часто встречаются следующие несоответствия:

– документы не актуализированы, отсутствуют необходимые подписи или они подпи-

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

саны руководителями служб, исключенных из структуры организации;

- в СТО используются неопределенные и нечеткие термины (например – «качественные энергоресурсы», «энергоэффективность»), не позволяющие определить стоящие за ними процессы;

- процессы управления и производства, рассматриваемые в СТО, взаимосвязаны и содержат многочисленные ссылки на соответствующие документы. Необходимые перекрестные ссылки между взаимосвязанными документами отсутствуют (например, в СТО «Контроль соблюдения технологической дисциплины» отсутствует ссылка на СТО «Управление несоответствующей продукцией»);

- составляемые планы работ по различным процессам не соответствуют требованиям действующих СТО (например, ежегодный план подготовки персонала организации не соответствует требованиям СТО «Система менеджмента качества. Подготовка персонала»).

Контроль качества продукции и удовлетворенности потребителей является важным элементом внедрения стандартов серии ГОСТ ISO 9000. Процессы производства продукции в организации являются объектом обязательного обследования. На рис. 2 приведены результаты обследования производственных процессов в организации, производящей металлургическую продукцию для авиационной техники.

В условиях многопрофильного металлургического производства количество выявляемых несоответствий зависит от многих причин. Среди них объемы и периодичность выпол-

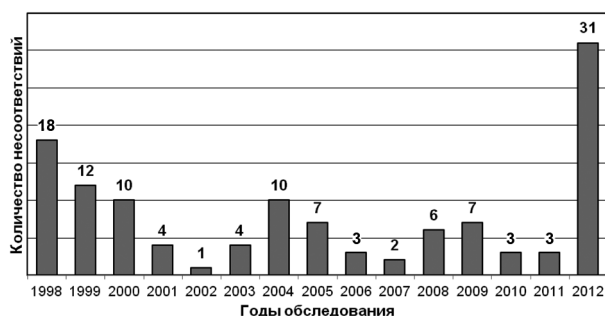


Рис. 2. Количество несоответствий, выявленных при обследовании технологических процессов производства продукции

няемых заказов, подготовка и квалификация персонала, состояние основного оборудования, аудит поставщиков необходимых шихтовых и технологических материалов, их постоянство и правила замены. Количество выявляемых несоответствий в условиях многопрофильного производства зависит от квалификации и опыта членов комиссии, проводящей обследование. Так, отмеченное на рис. 2 количество несоответствий при последнем обследовании связано с участием в комиссии специалиста по производству алюминиевых сплавов.

Типичные несоответствия, выявляемые при обследовании производств, обычно связаны со следующими причинами:

- нормативная и техническая документация цехов находится в ветхом состоянии и требует замены. Технологические выписки на рабочих местах отсутствуют или их состояние не позволяет их использовать для управления процессом. В технологических инструкциях отсутствуют необходимые подписи;

- технологические инструкции содержат требования, допускающие неоднозначное толкование технологических операций, технологические инструкции не проходят метрологическую экспертизу и нормоконтроль;

- не выполняются требования к освещенности рабочих мест, санитарных норм по состоянию производственных помещений;

- неудовлетворительное состояние рабочей одежды, отсутствие вторых комплектов рабочей одежды;

- ошибки в понимании и при определении технологической точности используемого оборудования;

- неудовлетворительная, плохо читаемая маркировка, плохое состояние средств маркировки продукции, ошибки в заполнении сертификатов на сдаваемую продукцию;

- изменения, вводимые в конструкцию оборудования и технологические процессы, не сопровождаются процедурами, подтверждающими возможность внесения таких изменений;

- на рабочих местах контрольные записи о выполненных работах и технологических параметрах оборудования дублируются и не соответствуют конкретным условиям;

– применяемые «Классификаторы брака» не полно учитывают дефекты продукции, указываемые в них меры содержат расплывчатые рекомендации по недопущению или устранению причин появления дефектов.

Перечисленные несоответствия, выявляемые при обследовании, приводят к появлению внутреннего брака в цехах, возврату несоответствующей продукции, снижению доверия у потребителей, поиску ими новых поставщиков. Большая часть несоответствий может быть устранена при соблюдении требований к ведению и состоянию документации, повышении ответственности и компетентности персонала, вовлечении его в деятельность по управлению качеством выполняемых работ и изготавливаемой продукции. Этому же содействует составление планов развития производства, улучшений условий труда, своевременное неформальное обучение персонала.

Важным моментом, определяющим качество продукции, является процесс отбора поставщиков шихтовых и технологических материалов. В условиях малотоннажного производства этот процесс приобретает особую сложность в связи с небольшими объемами таких материалов, которые, как правило, поставляют фирмы посредники, выполняющие лишь промежуточную роль. Нельзя исключить, что такие фирмы, занятые лишь перекупкой и продажей, могут внести существенные проблемы – перепутывание материалов, смешивание различных партий, ухудшение состояния материалов за счет неправильного хранения и пересылки. Требования к обязательному аудиту действует в отношении любых фирм, поставляющих необходимые для производства материалы. Надо отметить важность входного контроля покупаемых материалов. СТО должны определять требования ко всем этим процессам.

Анализ стабильности свойств материалов и полуфабрикатов является важнейшим элементом оценки работы производства и демонстрации потребителям своих возможностей. Оценка стабильности проводится путем определения статистических критериев характеристик продукции в соответствии с ГОСТ 50779.44–2001 «Показатели возможностей процессов. Основные методы расчетов».

Определяемые статистические критерии характеризуют качество продукции, стабильность работы производства и в итоге надежность применения материалов в авиационных конструкциях. На рис. 3 показано количество несоответствий по стабильности свойств выпускаемой продукции.

Неравномерность в количестве несоответствий по годам обследования связана с освоением и расширением использования статистических методов для анализа свойств всей номенклатуры производимых материалов. Создание нормативной документации по применению статистических критериев, подготовка персонала и требование обязательности анализа статистических характеристик производимой продукции приносят ощутимый эффект.

Выявляемая статистическими методами нестабильность не служит свидетельством производства продукции, не соответствующей ТУ или ГОСТ, а указывает на необходимость проведения анализа технологических процессов, качества используемых материалов, состояния оборудования, правильности проводимых сдаточных испытаний.

Типичные выявленные несоответствия связаны со следующими причинами:

- повышенные значения коэффициента вариации γ (%) для основных легирующих элементов полуфабрикатов и содержащихся примесей. Допустимые коэффициенты вариации γ составляют 7 % для легирующих элементов и 15 % для примесей;
- пониженные значения индекса пригодности $P_{pk} (P_p) < 0,67$. В этом случае отмечается

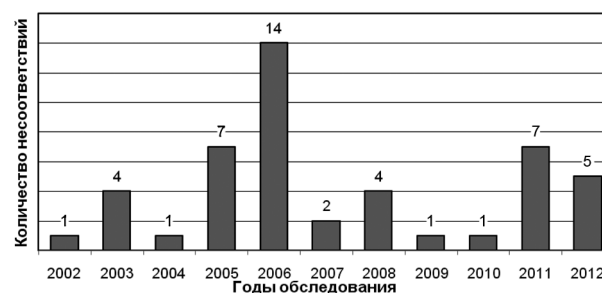


Рис. 3. Количество несоответствий, выявленных при использовании статистических критериев качества продукции

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

повышенные значения разброса контролируемых характеристик материала (в пределах допускаемых ТУ), а процесс его производства определяется как нестабильный, неконтролируемый и неуправляемый.

Некоторые виды продукции постоянно попадают в зону $P_{pk}(P_p) < 0,67$. К ним относятся различные прутковые заготовки из жаропрочных литейных сплавов. В этом случае структура образцов, используемых при сдаточных испытаниях у производителя, зависит от условий кристаллизации и существенно отличается от структуры конечного изделия. Требования к статистическим характеристикам таких полуфабрикатов целесообразно уточнить.

В случае малотоннажного производства, когда количество испытанных образцов ограничено и не превышает 30, анализ стабильности производства проводится по индивидуальным значениям контролируемых характеристик на их соответствие установленным требованиям.

Стабильность свойств продукции и ее качество анализируются на основе контрольных и сдаточных испытаний, проводимых аттестованными для этих целей лабораториями. Обеспечение качества контрольных испытаний зависит от соблюдения требований стандартов [8], методических руководств, требований к продукции, указанных в ТУ, наличия стандартных образцов и эталонов для анализа химического состава, обеспечения необходимым оборудованием, проведения метрологического контроля. Важна профессиональная подготовка сотрудников лабораторий.

На рис. 4 представлено количество несоответствий, выявленных в испытательных лабораториях организации-производителя материалов для авиационной техники.

Опыт обследования показывает, что основными несоответствиями в деятельности лабораторий являются следующие:

- отсутствие стандартных образцов (СОП) для определения химического состава материалов или использование стандартных образцов и эталонов, срок действия которых истек. Отсутствие эталонов для микро- и макроструктур производимых материалов, исполь-

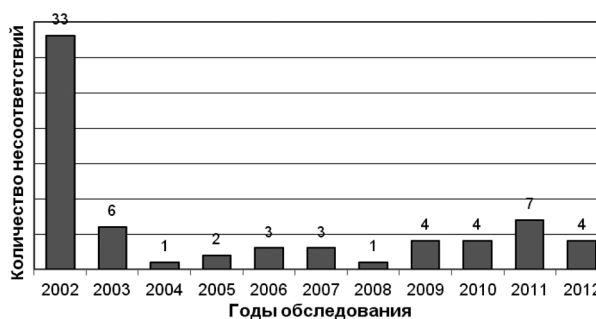


Рис. 4. Количество несоответствий, выявленных при обследовании испытательных лабораторий

зование эталонов структур, не соответствующих требованиям ТУ;

- низкое качество образцов для проведения механических испытаний – несоответствие требований к состоянию поверхности, геометрии, технологии механической обработки. Часто нарушения в геометрии наблюдаются у ударных образцов;

- несоответствие испытательного оборудования требованиям стандартов к испытанию образцов, несоблюдение сроков необходимых проверок;

- небрежное ведение журналов испытаний, отбраковка результатов испытаний без соответствующего обоснования;

- отсутствие необходимых стандартов на испытания, ветхое состояние используемой документации;

- использование просроченных химических реактивов и растворов;

- состояние помещений и среда, не соответствующие санитарным нормам.

Обследование испытательных лабораторий позволяет устранить выявляемые несоответствия, улучшить условия труда сотрудников и исключить случаи возврата продукции из-за ошибок испытаний.

Внедрение в организациях системы менеджмента качества, проведение сертификационных обследований документации, технологических процессов, испытательных лабораторий, стабильности свойств авиационных материалов позволяют значительно повысить качество выпускаемой продукции и снизить количество претензий потребителей к производимой продукции.

Выводы

1. Внедрение системы менеджмента качества в организациях, производящих материалы для авиационной техники – это эффективный способ повышения качества выпускаемой продукции, ее привлекательности для потребителей, имиджа организации.

2. Сертификационные обследования позволяют выявить и устранить проблемные зоны в работе организаций, в функционировании системы менеджмента качества, в соблюдении требований к технологическим процессам, в методах испытаний и контроля, в стабильности и качестве материалов для авиационной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качанов Е.Б., Тamarin Ю.А. Сертификация производств авиационных материалов // В сб.: Авиадвигатели XXI века. – М.: ЦИАМ, 2010.
2. ГОСТ Р ИСО 9000–2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
3. ГОСТ ISO 9001–2011. Системы менеджмента качества. Требования.
4. Авиационные правила. Часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. – М.: МАК, 1994.
5. Руководство Р-СЦМ-01. Сертификации производства материалов / полуфабрикатов для авиационной техники. Вып. 3. – М.: АР МАК, 2012.
6. Руководство Р-СЦМ-02. Оценка состояния технологии производства материалов (полуфабрикатов) при сертификации производства. Вып. 4. – М.: АР МАК, 2012.
7. Руководство Р-СЦМ-03. Аттестация лабораторий, проводящих испытания и контроль материалов. Вып. 5. – М.: АР МАК, 2012.
8. Руководство Р-СЦМ-04. Оценка качества материалов / полуфабрикатов при сертификации их производств. Вып. 5. – М.: АР МАК, 2012.
9. ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.