

**В.А. Барвинок**, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении  
**А.Н. Чекмарёв**, доктор технических наук,  
профессор кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении  
**Е.В. Еськина**, кандидат технических наук,  
доцент кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении  
*Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева, Самара (Россия)*

**Ключевые слова:** стандартизация; вариабельность; управление качеством; техническое регулирование; система менеджмента качества; процессный подход; статистические методы управления; стандарт организации.

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме управления качеством на основе стандартизации как основного инструмента повышения конкурентоспособности в отсутствие Федерального закона «О стандартизации», который утратил силу 1 июля 2003 г. Предложены диаграмма управления процессами, в основу которой положен цикл Деминга PDCA, состоящий из следующих циклов: анализ, планирование, проведение, стандартизация; алгоритм применения статистических методов как базовая основа для первоначального понимания того, каким образом для принятия эффективных решений использовать статистические методы, теорию вариабельности. Рассмотрены основные инструменты статистического управления процессами, стратегия «б сигм». В качестве одного из основных инструментов управления качеством процесса предложено использовать стандарты организации (СТО): стандарты на процессы и стандарты на методы оценки. Стандарты на процессы устанавливают основные требования к технологии исполнения различной продукции на всех этапах жизненного цикла продукции. Стандарты на методы оценки (проверки, контроля) качества продукции должны в первую очередь обеспечивать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции. Эффективное внедрение СТО в реальных условиях деятельности организаций должно базироваться на следующих основных принципах: комплексность; интегрированность; системность; адресность. Существующая база нормативных документов авиационного кластера должна быть существенно обновлена. Предложены основные направления работ по стандартизации на предприятиях отрасли.

*«Конечной целью управления качеством является уничтожение контроля продукции за счет применения статистического управления производственными процессами»  
Э. Нисибори*

В настоящее время парадигмой управления качеством является система менеджмента качеством (СМК) организации, разработанная в соответствии с МС ИСО серии 9000:2008 [1]. Обязательным требованием для авиационно-космической промышленности является наличие СМК на основе ГОСТ Р ЕН 9100-2011, которые определили минимальные требования к стабильности управления качеством на предприятии.

Современная СМК – это всё лучшее из предшествующего опыта управления качеством авиационной промышленности: 1955 г.: система БИП (бездефектное изготовление продукции) и сдача продукции с первого предъявления – автор гл. инженер Саратовского авиационного завода Б. Дубовиков; 1958 г.: система КАНАРСПИ (качество, надежность и ресурс с первого изделия) – автор гл. инженер Горьковского авиационного завода Талгат Сейфи; 1970 г.: КС УКП (комплексная система управления качеством продукции) – авторы В.В. Бойцов, А.В. Гличёв и др., которые впервые предложили комплексный подход к решению проблемы качества, а в качестве организационно-технической основы – стандарты предприятия [2].

К качеству изделий авиационно-космического кластера предъявляются очень высокие требования. Одной из основных причин снижения их качества является отсутствие обязательных требований на наличие у предприятия эффективно работающей, сертифициро-

ванной системы менеджмента качества (СМК); недостаточно активное внедрение процессного подхода; управление качеством на основе стандартизации: внедрение статистического управления процессами (СУП) и стандартами организации (СТО).

Целью настоящей статьи является оказание помощи специалистам авиационно-космического кластера в обеспечении нужного качества путем проведения необходимых мероприятий: внедрения процессного подхода, СУП и СТО.

Эффективность использования процессного подхода, а также стандартизации и статистических методов для управления качеством доказана мировой управленческой практикой и признана во всем мире [2; 3; 4]. Однако применение их на предприятиях авиационно-космического кластера в настоящее время не столь широко распространено, что обусловлено отсутствием у руководства предприятий знаний в области статистических методов управления процессами, основанных на теории вариабельности, в литературе часто не удается найти подробной и законченной методики внедрения процессного подхода и анализа статистических данных в определенной ситуации.

В настоящее время одним из базовых методов реализации управления качеством на предприятиях авиационно-космического комплекса становится кластерный подход, который важен для управленческой практики тем, что стандартизация, статистические методы, СТО и взаимодействие хозяйственных субъектов в рамках кластеров дают возможность выпускать конкурентоспособную продукцию.

Внедрение процессного подхода в авиационной и космической промышленности закреплено в стандартах

ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р ЕН 9100-2011 «Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Требования» и ГОСТ РВ 0015-002-2012 «Система разработки и постановки на производство военной техники. Системы менеджмента качества. Общие требования».

Освоение процессного подхода может дать следующее: увидеть цели предприятия: выявить среди них «ненужные» (отвлекают ресурсы процессов) и «голые» (не обслуживаются процессами); закрепить за конкретными людьми ответственность за результаты, чтобы за каждое достижение и недостаток отвечал один сотрудник; разработать механизм реализации и оценки этой ответственности.

Качество процессов (в данной работе процесс рассматривается как объект управления) может обеспечиваться и достигаться на основе непрерывного (постоянного) улучшения по схеме, представленной диаграммой управления процессами (рисунок 1), в основу которой положен цикл Деминга PDCA, состоящий из следующих шагов: анализ, планирование, проведение, проверка, стандартизация.

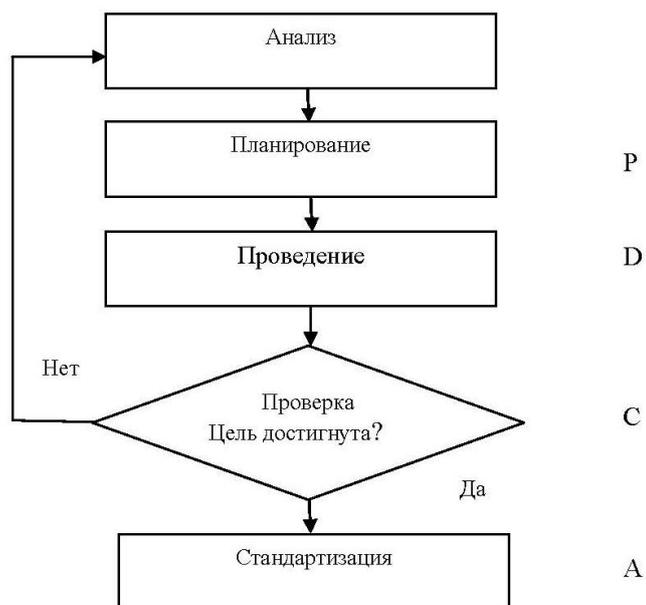


Рис. 1. Диаграмма управления процессами

Анализ существующей ситуации необходим для систематического и предотвращающего планирования.

Планирование включает целеполагание, идентификацию, измерение и графическое представление процессов; определение ключевых параметров процессов; определение методов для достижения цели.

Проведение – постоянное обучение сотрудников статистическому управлению процессами; экспериментирование на модели продукта (услуги), процесса, системы, накопление новых знаний, необходимых для осуществления процессов; измерение параметров и их мониторинг.

Проверка – измерение, проверка, анализ результатов выполнения и внесения необходимых коррективов. За-

дают решающий вопрос: «Достигнута ли цель?» Если да, то новые мероприятия могут осуществляться в течение продолжительного времени. Если нет, то начинают все сначала.

Стандартизация – формализация измерений, улучшение, новый продукт (услуга), достижение и поддержание определенного уровня выполнения процессов (закрепление в документации).

Цикл повторяется до тех пор, пока результат не совпадает с планом. Поскольку в соответствии с требованиями потребителей планируемые показатели качества периодически изменяются, цикл PDCA служит непрерывному улучшению качества и является эффективным инструментом для достижения наилучших результатов.

Для коренного повышения качества изготовления авиационно-космической техники необходимо развешивать работы по разработке, стандартизации, распространению и внедрению статистических методов исследования.

В настоящее время статистические методы составляют основу менеджмента качества, и поэтому каждый, кто работает в этой области, должен хорошо их знать. В разделе 8.11 ГОСТ РВ 15.002-2003 записано: «...В организации должен быть документально оформлен и поддерживаться в рабочем состоянии порядок выбора и применения статистических методов на различных этапах исследований, разработки, производства продукции и ее эксплуатации».

Статистические методы – это научно-методическая база информационного обеспечения процессов управления качеством, которые позволяют спланировать, организовать получение необходимой информации, без потерь сократить ее объем и принять решение [5].

Полезность статистических методов определяется изменчивостью, наблюдаемой в ходе и результатах практически всех процессов даже в условиях их кажущейся стабильности. Применение их позволяет лучше использовать имеющиеся данные для принятия решений, что, в свою очередь, способствует постоянному улучшению качества продукции и процессов.

Контрольные карты, представленные У. Шухартом в 1924 г., положили начало современным методам управления качеством. В последующие годы появилось целое семейство инструментов и методик по статистическому управлению процессами (СУП) [6]. Эти инструменты позволили производить измерения и анализ вариаций и способствовали активному применению методов, направленных на сокращение вариаций и снижение числа дефектов до приемлемого уровня.

Появление стандартов ГОСТ РВ 015-002-2012, ГОСТ Р ЕН 9100-2011, в которых сделан упор на процессы, измерения и необходимости проведения улучшений в области качества, послужило новым толчком к использованию статистических инструментов и методов. Более того, сегодня цель по достижению качества мирового уровня состоит в том, чтобы уровень дефектности составлял всего лишь несколько дефектов на миллион изделий. В результате этого область применения СУП расширилась и его позиции укрепились.

Рассмотрим основные методики и инструменты СУП.

Статистическое управление качеством – это деятельность по управлению процессами, при которой

акцент делается на уменьшение вариаций, случайных отклонений характеристик процесса от намеченной цели. Центральным объектом управления качеством становится производственный процесс: обеспечить стабильность (устойчивость) процесса и непрерывно уменьшать вариации стабильного процесса. В этом случае говорится, что такой процесс статистически управляем. Таким образом, стабильность – это первое условие приемлемого процесса.

Семейство статистических методов, применяющихся для анализа процессов и решения проблем с целью улучшения процесса, возможно, лучше всего было описано К. Исиковой [7]. К ним относятся инструменты по сбору данных, графики, диаграммы Парето, диаграммы рассеяния, причинно-следственные диаграммы (диаграмма Исикавы), диаграммы расслоения (стратификация), гистограммы и контрольные карты. Э. Деминг ссылается на них как на простые, но эффективные инструменты СУП. Основные инструменты и методики СУП выдержали испытание временем и получили широкое распространение благодаря своей простоте и понятности. В настоящее время они составляют основу менеджмента качества, и поэтому каждый, кто работает в этой области, должен хорошо их знать.

На рисунке 2 представлен алгоритм как базовая основа для первоначального понимания того, каким образом для принятия эффективных решений рекомендуется использовать статистические методы, теорию variability (определение случайных (общих) и систематических (специальных) причин вариаций) [8].

На первом шаге, исходя из описания и условий процесса, определяем инструмент сбора информации: контрольные листки или контрольные карты.

На втором шаге проводим анализ либо контрольных листков, либо контрольных карт (в зависимости от типа процесса) с помощью диаграммы Парето или построения гистограмм. В случае недостаточности полученных данных при их анализе следует собрать дополнительную информацию. Может понадобиться дополнительный анализ после анализа контрольных карт. В этом случае на основе данных контрольной карты можно построить гистограмму. Затем, при необходимости, можно провести дополнительный анализ при помощи стратификации данных.

На следующем этапе определяем, стабилен ли процесс (по индексам воспроизводимости  $C_p$  и работоспособности  $C_{pk}$ ), присутствуют ли случайные или систематические причины вариаций. При наличии систематических причин вариаций проводится анализ отклонений и поиск причин с помощью диаграммы Исикавы, если необходимо – собирается дополнительная информация. Далее применяются корректирующие и предупреждающие действия.

Если присутствуют только случайные причины вариаций, то при проведении повторных операций алгоритма сравниваются новые данные с предыдущими, принимаются решения о проведении мероприятия по улучшению процесса, либо о его коренном изменении: проводят инжиниринг процесса.

Основной инструмент СУП, необходимый для описания и анализа вариаций процесса или его выхода, – гистограмма. Это столбчатая диаграмма, показывающая, как распределяются результаты измерений, и, та-

ким образом, отображающая variability процесса или продукта. Хотя гистограмма и является бесценным инструментом для отображения распределения большого числа результатов измерений, она имеет недостаток в том случае, когда мы имеем дело с текущим производством, так как показывает распределение только после того, как будет произведено достаточно много готовой продукции. Если существует проблема, связанная с систематическими причинами вариаций, то она не будет обнаружена до тех пор, пока не будет произведено большое число дефектной продукции. Для обнаружения проблемы в момент ее появления в реальном времени существует другой полезный инструмент СУП – контрольные карты.

Контрольные карты – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействия на него, предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований. Они показывают такие же изменения результатов измерений, как и гистограммы, но они отображают это варьирование как функцию времени. Это похоже на то, как будто бы в качестве третьего измерения к гистограмме добавлена ось времени. Данные заносятся по мере их сбора, и нежелательная вариация обнаруживается почти мгновенно.

Существует много разновидностей контрольных карт, использующих как количественные, так и альтернативные данные. Хотя статистические данные могут различаться, все контрольные карты направлены на обнаружение появления непредвиденных отклонений с целью их предупреждения. При этом важно отметить, что линии на контрольных картах (контрольные пределы) не являются техническими требованиями, а представляют собой три квадратичных отклонения ( $\pm 3\sigma$ ) средних подгрупп над и под центральной линией и рассчитываются по специальным формулам. Контрольная карта только показывает нам, контролируем ли процесс или нет, то есть присутствуют или нет систематические (специальные) причины вариаций. Она не сообщает нам ничего о приемлемости выхода, то есть удовлетворяет он или нет техническим условиям (требованиям) или насколько удовлетворяет требования потребителя.

Вопрос о том, насколько процесс соответствует требованиям технических условий (ТУ), является вопросом воспроизводимости процесса. Это обычно делается посредством расчета индексов воспроизводимости  $C_p$  и работоспособности  $C_{pk}$ .

Количественно воспроизводимость  $C_p$  характеризует меру потенциальной характеристики процесса и вычисляется по формуле:

$$C_p = \frac{S_V - S_L}{6\sigma}$$

где  $S_V$ ,  $S_L$  – значения верхней и нижней границ поля допуска по ТУ;

$\sigma$  – среднее стандартное отклонение, характеризующее реальный процесс.

Индекс воспроизводимости  $C_p$  отвечает на вопрос, существует ли достаточно места в рамках контрольных пределов для того, чтобы процесс нормально протекал независимо от того, где он централизован.

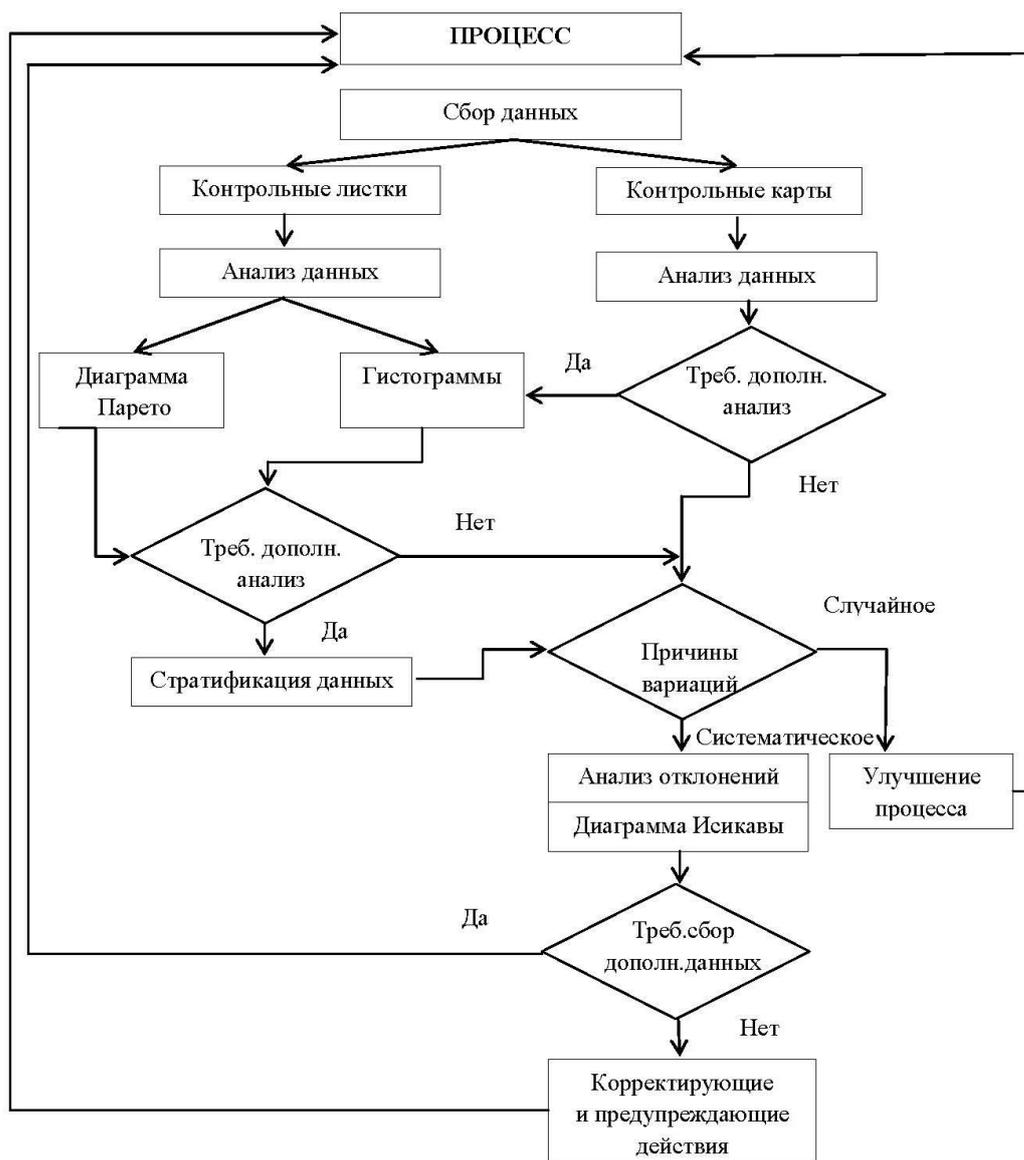


Рис. 2. Алгоритм применения статистических методов

Индекс работоспособности  $C_{pk}$ , в отличие от воспроизводимости  $C_p$ , оценивает реальную работу процесса, учитывая как его точность, так и настройку. Количественно работоспособность характеризуется коэффициентами  $C_{pv}$ ,  $C_{pL}$ ,  $C_{pk}$ , отображающими меру реальной характеристики процесса и вычисляемыми по следующим формулам:

$$C_{pv} = \frac{S_v - \bar{x}}{3\sigma}$$

$$C_{pL} = \frac{\bar{x} - S_L}{3\sigma}$$

$$C_{pk} = \min(C_{pv}, C_{pL})$$

Обозначение  $\min$  означает, что коэффициент равен минимальному из двух значений ( $C_{pv}$  или  $C_{pL}$ ), то

есть коэффициент  $C_{pk}$  характеризует нормированное расстояние между средним значением  $\bar{x}$  процесса и ближайшим пределом ТУ. При  $C_{pk}=1$  процесс произведет 2700 дефектов на миллион изделий в том случае, если он центрирован в рамках контрольных пределов. Индекс, равный 1, считался базовым в течение многих лет, до тех пор, пока в последние два десятилетия прошлого века организации не начали движение по направлению к более высоким показателям уровня качества.

Д. Уилер определяет качество мирового уровня как «нацеленное на достижение искомого результата с минимальными отклонениями». В таблице 1 приведены прогнозируемые уровни качества и соответствующие уровни дефектности продукции. Значения приводятся из предположения, что имеется идеальное нормальное распределение.

Даже минимальные отклонения от нормального состояния приведут к тому, что представленные значения

Таблица 1. Прогнозируемые уровни качества

Индекс $C_{рк}$	Уровень качества	Число дефектов на миллион изделий
1,00	3 $\sigma$	2700
1,33	4 $\sigma$	63
1,50	4,5 $\sigma$	6,8
1,67	5 $\sigma$	0,57
2,00	6 $\sigma$	0,002

будут сильно варьироваться. Тем не менее цель по достижению качества мирового уровня состоит в сохранении уровней дефектности в пределах нескольких дефектов на миллион изделий. Каким же образом можно добиться такого высокого уровня качества. Это можно сделать, опираясь на две основные современные концепции в области качества: модель, заложенную в стандартах ISO 9000, и методологию «Шесть сигм». Обе эти концепции основываются на активном использовании СУП как средства для их продвижения.

Осознавая важность СУП, Международная организация по стандартизации разработала новый стандарт ISO 11462-1:2001 «Руководящие указания по внедрению статистического управления процессами: (СУП) – Часть 1:Элементы СУП» для того, чтобы помочь организации в планировании, разработке, реализации и/или оценке системы СУП.

Подход «Шесть сигм» всеобъемлющий, и от других подходов к улучшению качества его отличают следующие характеристики: инициатива исходит от лидеров в высших кругах организации и распространяется по всем уровням управления предприятия; акцент делается на обучение; основное внимание уделяется определению количества всех результатов, наблюдению и формализованному использованию статистических инструментов.

Стратегия «Шесть сигм» основана на том, что существует прямая корреляция между числом дефектов продукции и уровнем удовлетворенности потребителей, заложен постулат, что в установленном допуске на конкретный параметр среднеквадратическое отклонение распределения составляет 1/12 допуска. Это означает, что поле рассеяния значений параметра равно половине допуска.

Главным компонентом концепции «Шесть сигм» считается использование инструментов СУП, которые использовали в своих трудах и практической работе Э. Деминг, Дж. Джуран, К. Исикавы и др. Эти инструменты позволили производить измерения и анализ вариаций и способствовали активному применению методов, направленных на сокращение вариаций и снижение числа дефектов до приемлемого уровня.

Появление стандартов ISO серии 9000, в которых сделан упор на процессы, измерения и необходимости проведения улучшения в области качества, послужило новым толчком к использованию статистических инструментов и методов.

По мере вхождения России в ВТО СУП будет продолжать играть важную роль в улучшении позиций компаний на рынке. Все в большей мере инструменты и методики СУП используются как для поддержки внедрения СМК, соответствующей требованиям стандар-

тов ISO серии 9000, так и усилий в области «Шесть сигм». После девятидесятилетнего применения инструменты СУП по-прежнему остаются основой управления качеством.

Однако на предприятиях авиационно-космического кластера осторожно относятся к внедрению СУП. Причинами этого можно назвать то, что до сих пор СУП многими рассматривается только как специальный инструмент TQM, хотя на самом деле это системный взгляд на деятельность организации; высший менеджмент не знаком с данным подходом; в программу обучения по общему менеджменту часто не включают курс обучения статистическим методам управления, хотя именно СУП организации, основанное на теории вариативности, должно стать одним из фундаментов общего менеджмента.

Сегодня стандартизация в управлении качеством – это очередной этап в поисках работоспособного механизма придания управленческой деятельности более четкой целевой направленности, повышения ответственности за результаты труда всех участников управленческого процесса.

Учитывая, что основной задачей является повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции, на предприятиях авиационно-космического кластера совершенствование стандартизации в СМК должно производиться в соответствии со стандартами ГОСТ Р ЕН 9100-2011, ГОСТ РВ 015.002-2012.

Оба стандарта идентичны по структуре ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Система менеджмента качества. Требования» и содержат дополнительные требования, применяемые для СМК предприятий авиационно-космической техники. ГОСТ Р ЕН 9100-2011 относится к национальной системе стандартизации, а ГОСТ РВ 015.002-2012 представляет Систему стандартизации оборонной промышленности. Выбор между этими двумя стандартами определяется прежде всего спецификой работы предприятия. Так, исполнители гособоронзаказа должны использовать военный стандарт ГОСТ РВ 015-002-2012, требования по применению которого исходят от федеральных органов исполнительной власти. При взаимоотношениях с заказчиками и/или партнерами, в качестве которых выступают зарубежные компании, часто возникают проблемы, связанные с тем, что сертификаты соответствия СМК требованиям военного стандарта не признаются за рубежом. В этом случае необходимо иметь сертификат соответствия ГОСТ Р ЕН 9100-2011.

Законодательной основой стандартизации в Российской Федерации является Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», который закладывает основы радикальной

реформы всей системы установления обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также оценки и подтверждения соответствия [9].

Однако раздел стандартизации в ФЗ «О техническом регулировании» имеет бессистемный, фрагментарный характер, цели и принципы стандартизации механически и не в полном объеме заимствованы из утратившего 1 июля 2003 г. силу закона РФ «О стандартизации», без учета задач стандартизации в новых условиях функционирования экономики и социальной сферы, не учтена необходимость обеспечения преемственности в сфере стандартизации.

ФЗ «О техническом регулировании» слишком узко подходит к вопросу стандартизации и в основном делает акцент на технические регламенты, хотя уже многим стало понятно, что технические регламенты без стандартов не имеют смысла, что оценка соответствия продукции, в том числе по требованиям безопасности, осуществляется на соответствие нормам и требованиям стандартов. ФЗ «О техническом регулировании» определяет стандарт как документ только добровольного применения, что означает право субъекта хозяйственной деятельности исполнять либо не исполнять требования того или иного стандарта. Но принятие на добровольной основе положительного решения о применении стандарта влечет за собой обязательность выполнения в полном объеме принятых требований.

Смещение акцентов применения стандартов из обязательной области в добровольную должно создавать предпосылки к созданию высококачественных и конкурентоспособных изделий, новейших технологий. Производитель по собственному усмотрению должен определять уровень производимого продукта. Стандарты являются базой для данного уровня. Многие производственные методики и наработки опережают по своему уровню стандартные подходы.

На данном этапе многие специалисты пришли к выводу, что для расширения сферы применения стандартов и для использования стандартизации как средства обеспечения качества, включая безопасность, масштабного внедрения достижений научно-технического прогресса необходимо принятие ФЗ «О стандартизации» [10]. В ноябре 2013 года появилась очередная редакция проекта ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Предложенный проект более полно обеспечит стандартизацию законодательной основой по сравнению с действующим ФЗ «О техническом регулировании». Новый закон более полно раскрывает организационные вопросы стандартизации, уточняет и дополняет ее принципы, вносит ясность в вопросы применения стандартов.

По нашему мнению, инструментами управления качеством процессов должны быть стандарты организации (СТО): стандарты на процессы и стандарты на методы оценки. Стандарты на процессы устанавливают основные требования к технологии (методам, способам, приемам, режимам, нормам) исполнения различной продукции на всех этапах жизненного цикла продукции. Стандарты на методы оценки (проверки, контроля) качества продукции должны в первую очередь обеспечивать всестороннюю проверку всех обязательных требований к качеству продукции.

СТО выступает как цель, к достижению которой надо стремиться, и как результат, который должен быть сопоставлен с целью. Вместе с тем СТО – это мощное средство повышения качества предметной деятельности, которое приводит к искомому результату. Разработка СТО является процедурой, сопровождающей и этап целеполагания, и этап оценки результативности в любой сфере, связанной с организацией процесса движения от заданной цели к ожидаемому результату.

В пользу необходимости развертывания работ по созданию СТО можно привести следующие аргументы:

- стандартизация деятельности способствует наведению порядка в собственном хозяйстве, и не с точки зрения субъективных представлений, а в соответствии с международными требованиями, изложенными в ИСО серии 9001:2008;

- хорошо, когда коллективу известны те правила и требования, которые изложены в разработанных документах СМК, та «планка», которой следует придерживаться. И руководитель может упрекнуть кого-то на оперативном совещании за нарушение требований конкретного СТО;

- сам факт разработки документов СМК, привлечение к этому процессу широкого круга специалистов в качестве ответственных за документ или в качестве членов рабочих групп формируют единомышленников, команду, коллектив, ориентированный не просто на выживание, а на успех, развитие, процветание, повышение конкурентоспособности предприятия;

- документирование процессов, кроме всего прочего, – это еще и передача (фиксирование) опыта, накопленного в организации.

Но не стоит забывать, что хоть СМК, разработанная на основе стандартов ГОСТ РВ 015-002-2012 или ГОСТ Р ЕН 9100-2011, и является основой для создания качественной продукции, но главная цель предприятий авиационно-космического кластера – это создание нормативной базы стандартов, позволяющих изготавливать высокотехнологическую продукцию, основываясь на высокотехнологичном оборудовании, современных технологиях, обученном персонале. Стандарты организаций должны разрабатываться и перерабатываться на основе лучшего опыта, распространяемого в виде национальных, международных и межгосударственных стандартов. Для этого на каждом предприятии должны действовать процедуры, регламентирующие порядок применения нормативных документов внешнего происхождения, в том числе национальных, международных и межгосударственных стандартов, нормативных документов заказчиков и вышестоящих организаций.

Эффективное внедрение СТО в реальных условиях деятельности организаций должно базироваться на следующих основных принципах: комплексность – управление качеством должно охватывать все стороны деятельности организации с исследованием соответствующих показателей качества; интегрированность – все процедуры, относящиеся к управлению качеством, должны быть составными частями общей системы руководства и управления предприятием; системность – должны быть идентифицированы, изучены и подлежать управлению все взаимосвязанные процессы деятельности организации, направленные на решение установленных задач обеспечения ее конкурентоспособности;

адресность – цели, задачи и стратегия в области обеспечения качества должны быть доведены до всех сотрудников организации и понятны им.

Национальные стандарты должны стать объектом наиболее пристального внимания со стороны руководителей отрасли. Существующая база нормативных документов должна быть существенно обновлена. Эта работа должна проводиться систематически, на основе постоянного анализа потребностей перспективных и действующих проектов авиационно-космической техники. Эти потребности должны документироваться в виде постоянно пополняющегося списка нормативных документов, который, в свою очередь, должен стать основой для отраслевого плана стандартизации. Для организации разработки новых нормативных документов и анализа их влияния на существующие необходимо задействовать Технические комитеты авиационно-космического кластера.

В связи с вышеизложенным основными направлениями работ по стандартизации на предприятиях авиационно-космического кластера должны быть следующие: создание структурных подразделений, ответственных за проведение работ по стандартизации; участие в деятельности технических комитетов по стандартизации, отраслевых и межотраслевых советах по стандартизации; разработка стандартов организаций, в том числе саморегулируемых; подготовка предложений в планы по стандартизации для технических комитетов по стандартизации; разработка документации по системе менеджмента и управления производством, документов по поставке продукции на производство, по поставке материалов и комплектующих изделий, по обеспечению безопасности и охраны труда; создание, ведение и актуализация фонда стандартов, необходимых для деятельности предприятия; участие в конференциях, семинарах по стандартизации.

#### *Выводы.*

Управление качеством продукции на предприятиях авиационно-космического кластера на основе стандартизации и компьютеризации статистических методов является не только перспективным направлением их развития, но и позволяет решить ряд принципиальных моментов:

– снизить вариабельность показателей качества процесса без больших материальных затрат, повысить конкурентоспособность и улучшить позиции предприятий на рынке;

– изменить весь подход к стандартизации, обеспечению и применению статистических методов;

– повлечет серьезные изменения в организации, стиле и уровне работ в этой области: создание автоматизированных рабочих мест позволит сделать стандартизацию и статистические методы фактически частью информационной технологии управления, доступной настолько, насколько возможно это осуществить технически.

*Работа выполнена при государственной поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации мероприятий Программы повышения конкурентоспособности СГАУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров на 2013-2020 годы.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Барвинок В.А., Годлевский В.Е., Стрельников Е.А. Менеджмент качества в машиностроении: системы, методы, инструмент : учебное пособие. М.: Наука и технологии, 2008. 384 с.
2. Гличёв А.В. Основы управления качеством продукции. 2-е изд. М.: Стандарты и качество, 2001. 424 с.
3. Смольяков А.В. Особенности обеспечения качества на предприятиях космической отрасли // Стандарты и качество. 2013. № 11. С. 90–92.
4. Барвинок В.А., Чекмарёв А.Н., Платошин Л.П. Стандартизация и качество изделий машиностроения в свете Федерального закона «О техническом регулировании» // Известия Самарского научного центра РАН. 2005. Т. 7, № 2. С. 464–468.
5. Чекмарёв А.Н., Барвинок В.А., Шалавин В.В. Статистические методы управления качеством. М.: Машиностроение, 1999. 320 с.
6. Статистическое управление процессами, SPC (Руководство Крайслер, Форд Мотор Компани, Дженерал Моторс корпорейшн). Н. Новгород: Приоритет, 1999. 181 с.
7. Исикава К. Японские методы управления качеством. М.: Экономика, 1998. 236 с.
8. Чекмарёв А.Н. Квалиметрия и управление качеством. Ч. 2. Управление качеством : учебное пособие. Самара: Изд-во СГАУ, 2010. 140 с.
9. РФ. О техническом регулировании : федеральный закон № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г.
10. Суркова С. Поддержим проект Федерального закона «О стандартизации» // Стандарты и качество. 2013. № 6. С. 28–29.

**QUALITY MANAGEMENT AT THE ENTERPRISES OF THE AIR-SPACE CLUSTER  
ON THE BASIS OF STANDARDIZATION**

© 2014

**V.A. Barvinok**, Corresponding Member of the RAS, Doctor of Engineering, Professor,  
Head of the Department of Air Craft Manufacture and Quality Management in Engineering

**A.N. Chekmarev**, Doctor of Engineering,

Professor of the Department of Air Craft Manufacture and Quality Management in Engineering

**E.V. Eskinina**, candidate of technical sciences,

Associate Professor of the Department of Air Craft Manufacture and Quality Management in Engineering

*Korolev Samara State Aerospace University (SSAU), Samara (Russia)*

*Keywords:* standardization; variability; quality management; technical regulations; quality management system; process approach; statistical techniques of management; corporate standard.

*Annotation:* The article covers the problem of quality management on the basis of standardization as the main instrument of competitiveness improving in the absence of Federal law «About standardization» which became inoperative on the 1<sup>st</sup> of July, 2003. The authors suggest the processes control chart which is based on Deming Cycle PDCA consisting of the following cycles: analysis, planning, carrying out, standardization; the algorithm of application of statistical techniques as the base for initial understanding of how to use the statistical techniques and the principles of variability for making the effective decisions. The authors consider the main instruments of statistical processes control (histograms, check lists,  $C_p$ ,  $C_{pk}$ ) and the strategy of «6 sigmas». It is offered to use corporate standards (CS) – standards for processes and standards for assessment methods – as one of the main instruments of the process quality management. Standards for processes specify key requirements for technology of manufacturing of various products at all stages of the product life cycle. Standards for methods of the product quality assessment (check, control) should primarily provide comprehensive check-up of all obligatory requirements for the product quality. The efficient adoption of CS within the actual enterprise operation environment should be based on the following main principles: complexity; integratedness; consistency; targeting. The existing normative documents base of the aeronautic cluster should be considerably updated. The authors suggested the main lines of work on standardization at the enterprises of the branch.