

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

УДК 658. 518.3

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Коробейникова Е.С.

ТЕХНОКОМ АВИА,

*ул. Связи, 34, лит. А, пос. Стрельна, Санкт-Петербург, 198326, Россия
e-mail: katerina.yurkina@gmail.com*

Статья поступила в редакцию 23.05.2019

Освещаются вопросы оценки результативности систем менеджмента качества (СМК) предприятий-поставщиков аэрокосмической отрасли при проведении сертификационных аудитов. Рассмотрены такие недостатки процедур сертификации СМК, как отсутствие, во-первых, возможности количественного оценивания уровня результативности систем, а во-вторых — набора единых для аэрокосмических предприятий показателей оценки. Предложены уточненная методика оценки результативности СМК и набор показателей конкурентоспособности предприятий аэрокосмической промышленности, позволяющие количественно оценить уровень зрелости СМК и, кроме того, сместить акценты аудита с оценки соответствия системы требованиям стандартов на оценку результативности системы с точки зрения достижения конкретных показателей, влияющих на конкурентоспособность и важных для заказчиков в авиационной отрасли.

Ключевые слова: аэрокосмическая промышленность, сертификация, результативность системы менеджмента качества, стандарты AS/EN 9100, AS 9101, показатели конкурентоспособности предприятия.

Вопросам сертификации систем менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям стандарта ISO 9001 и/или отраслевых стандартов, в том числе — вопросам сертификации в таких важных для государства отраслях, как военная и аэрокосмическая промышленность, в последнее время посвящено большое количество работ. Это объясняется следующими факторами: в условиях политической и экономической нестабильности в мире состояние наукоемких отраслей националь-

ной экономики, играющих первостепенную роль в обеспечении безопасности и обороноспособности страны, представляет сферу государственного интереса; при этом внедрение и сертификация систем менеджмента качества является одним из инструментов повышения качества и надежности продукции и функционирования предприятия в целом. На международном уровне значительное количество аэрокосмических предприятий проходит сертификацию на соответствие отраслевому

стандарту AS/EN 9100 «Системы менеджмента качества – Требования для авиационных, космических и оборонных организаций», дополняющему и расширяющему требования универсального стандарта на СМК ISO 9001¹. Данный отраслевой стандарт на протяжении всей своей истории существования (с момента первой публикации в 1999 году) делал акценты на таких важных для аэрокосмической и военной промышленности аспектах, как закупки продукции/услуг, проектирование и разработка продукции, управление рисками и конфигурацией, специальные требования, критические элементы и ключевые характеристики, требования по управлению передачей работ и обслуживанию после поставки [1–6]. Указанная специфика объясняется особенностями аэрокосмической отрасли: сложность продукции, долгий срок производства конечного изделия, вовлечение большого количества поставщиков в производство финального продукта, повышенные требования к безопасности, надежности, ремонтпригодности, а также к качеству разработок, долгий срок эксплуатации изделия и др. [7].

Помимо того что сам стандарт AS/EN 9100 содержит специфические по отношению к ISO 9001 требования, процедура сертификации на соответствие данному стандарту на международном уровне также существенно отличается от сертификации на соответствие универсальному стандарту ISO 9001. Основное отличие состоит в том, что для сертификации на соответствие AS/EN 9100 Международная аэрокосмическая группа по качеству – IAQG (International Aerospace Quality Group) разработала концепцию ICOP – Industry Controlled Other Party («другая сторона, контролируемая со стороны отрасли») [8]. Концепция ICOP закрепляет за представителями аэрокосмической индустрии право контроля над поставщиками, органами по сертификации и по аккредитации. Однако согласно [9] в России относительно небольшое число аэрокосмических и военных предприятий сертифицировано на соответствие международному стандарту AS/EN 9100 в рамках концепции ICOP. Сертификация российских предприятий данных отраслей проводится в основном на соответствие ISO 9001 (или его российскому аналогу ГОСТ Р ИСО 9001), военному стандарту ГОСТ РВ 0015-002 и в более редком случае – национальному ГОСТ Р ЕН 9100, при этом схема ICOP не применяется, предприятия

отрасли не получают должного уровня участия и контроля над процедурами сертификации, что снижает её ценность для заинтересованных сторон.

В статье «Особенности международной и российской сертификации систем качественного менеджмента предприятий аэрокосмической отрасли» [10] автором подробно рассмотрены особенности сертификации СМК предприятий-поставщиков аэрокосмической промышленности на национальном и международном уровнях.

В продолжение темы сертификации систем менеджмента качества и её ценности для бизнес-среды, необходимо отметить, что на данный момент процедуры сертификации предприятий аэрокосмической отрасли обладают двумя существенными недостатками, вне зависимости от того, проводятся ли аудиты в международной или национальной системе, и того, на соответствие какому стандарту проводится проверка – универсальному ISO 9001, военному ГОСТ РВ 0015-002 или отраслевому AS/EN 9100.

Во-первых, результатом сертификации является информация только о соответствии/несоответствии СМК требованиям заявленного стандарта, без какой-либо количественной оценки уровня зрелости СМК проверяемого предприятия, что не позволяет заинтересованным сторонам (в первую очередь, компаниям-заказчикам и государству) ранжировать поставщиков и анализировать динамику развития СМК.

Проблема «бинарности» оценивания соответствия систем менеджмента требованиям стандартов на СМК и желательности введения количественной оценки результативности упоминается в различных источниках [11–13]; а среди инструментов, методов, концепций, стандартов на СМК разработаны различные способы количественного оценивания систем управления, в том числе: применение самооценки организаций на базе различных моделей совершенства, предполагающей балльную оценку уровня совершенства (модели самооценки деятельности на основе Японской национальной премии в области качества – премии Деминга, национальной премии США в области качества – премии М. Болдриджа, Европейской премии по качеству – модели делового совершенства EFQM², премии Правительства РФ в области качества, применение методики самооценки в соответствии в ISO 9004, заключающей-

¹ ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества. Требования.

² EFQM (European Foundation for Quality Management) – Модель делового совершенства Европейского фонда управления качеством.

ся в определении уровня зрелости организации по каждому элементу стандарта по шкале от 1 до 5); применение количественной оценки результативности СМК как средневзвешенного частных критериев (например, методика оценки результативности СМК организации, предлагаемая СДС «Военный Регистр» [14]), применение методик количественной оценки результатов внешних аудитов на базе опросников (в частности, при сертификации по международному стандарту железнодорожной промышленности IRIS³ [15]). Указанные инструменты и методы количественной оценки результативности и зрелости системы управления имеют свои преимущества и недостатки, но основным недостатком для предприятий авиационной и военной промышленности является необходимость применения дополнительных процедур оценки, помимо внедрения требований стандартов на СМК – ISO 9001/ГОСТ РВ 0015-002/AS 9100, а также сложность расчетов на основе анализа большого числа параметров.

Вторым недостатком сертификации является то, что в ходе сертификационных проверок аудиторы вынуждены оценивать результативность СМК с точки зрения достижения результатов, запланированных организацией самостоятельно, тогда как в авиационной отрасли существуют вполне конкретные показатели, характеризующие конкурентоспособность предприятия (ведь именно обеспечение конкурентоспособности организации является одним из основных мотивов внедрения СМК). Такими показателями (помимо факторов качества, надежности и ремонтпригодности продукции, которые так или иначе оценивают все изготовители) являются: устойчивость развития предприятия авиационной отрасли, активность участия в кооперации, внедрение современных технологий управления, научный и кадровый потенциал и ряд других [16–18].

Избежать указанных недостатков процедур сертификации, на наш взгляд, позволит уточнение термина «конкурентоспособность» для аэрокосмических предприятий (и, соответственно, выделение набора показателей конкурентоспособности, критичных для организаций данной отрасли), а также применение при проведении внешних проверок усовершенствованной методики оценки действующих систем качественного менеджмента и их результативности.

Предлагается в ходе внешних аудитов оценивать внедренные на предприятиях СМК не толь-

ко в терминах соответствия/несоответствия требованиям стандарта, но и с применением балльной оценки результативности СМК, по аналогии с балльной оценкой результативности процессов, применяемой в стандарте AS 9101 «Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Оценка систем менеджмента качества» (здесь и далее рассматривается версия Е (2014 года), поскольку опыт применения новой версии 2016 года AS 9101F на настоящий момент не так велик, а различия в методике оценки не существенны).

В стандарте AS 9101 для количественной оценки результативности процессов СМК применяется матрица РЕМ – process evaluation matrix (матрица оценки процесса). Поскольку, согласно ISO 9000:2015 ISO «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь», результативность трактуется «как степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов», матрица РЕМ предполагает двухфакторную оценку результативности каждого процесса. Таким образом, матрица имеет две шкалы, по одной из которых оценивается уровень соответствия процесса требованиям, по другой – степень достижения запланированных результатов, на пересечении значений по каждой из шкал находится финальное значение результативности процесса (рис. 1).

Аудитор, оценивая с помощью матрицы уровень реализации требований к конкретному процессу СМК (шкала *a*) и степень достижения запланированных результатов процесса (шкала *b*), определяет уровень результативности процесса от 1 до 4 (от 1 до 5 в стандарте 9101 2016 года) [19]. Оценку 4 (5) процесс получает, если выполнены все необходимые в рамках процесса действия и достигнуты запланированные результаты.

Чтобы применить подход к оценке результативности процессов СМК, описанный в стандарте AS 9101E, к оценке результативности всей системы, необходимо, во-первых, определить для предприятий аэрокосмической промышленности общеприменимые показатели (результаты деятельности), достижение которых характеризует результативность СМК и конкурентоспособность организаций в рамках отрасли, а во-вторых, несколько скорректировать матрицу РЕМ, с целью ее адаптации к оценке результативности всей СМК, а не каждого отдельного процесса.

³ International Railway Industry Standard.

Реализация процесса (a)	Запланированные действия полностью реализованы	2	3	4
	Запланированные действия частично реализованы	2	2	3
	Запланированные действия не реализованы	1	2	2
		Запланированные результаты не достигнуты, соответствующие действия не предприняты	Планируемые результаты не достигнуты, но соответствующие действия предприняты	Планируемые результаты достигнуты
Результаты процесса (b)				

Рис. 1. PEM-матрица оценки процесса

Что касается корректировки матрицы PEM, по шкале *b* предлагается отмечать уровень реализации запланированных результатов (в относительном выражении), а по шкале *a* – степень реализации требований стандарта AS/EN 9100 (поскольку речь идет об уже сертифицированных предприятиях, предлагается рассматривать степень внедрения требований СМК с точки зрения выявленных внешними аудиторами несоответствий, рис. 2).

Оцениваемые показатели должны быть определены исходя из особенностей аэрокосмической промышленности и факторов, определяющих конкурентоспособность предприятий данной отрасли.

Согласно мнению специалистов компании «Стратеджи Партнерс Групп», российского стратегического консультанта в различных отраслях экономики, в последние десятилетия авиационная отрасль изменилась вместе со всей бизнес-средой в том отношении, что на рынках «конкурируют теперь не продукты, а компании» [20]. То есть недостаточно производить продукцию, лучшую, чем у конкурентов по характеристикам качества, безопасности, надежности, — в настоящее время организация может быть конкурентоспособной в

том случае, если она имеет репутацию надежного поставщика, является финансово устойчивой, ее деятельность прозрачна для собственников и инвесторов. Как следствие изменений, происходящих в мировой бизнес-среде (глобализация, ускорение информационных потоков, активизация международной кооперации, переход к «экономике знаний» и технологии), должны меняться и подход к определению конкурентоспособности предприятий авиационной индустрии, и методы достижения конкурентоспособности.

Тем не менее в основе конкурентоспособности предприятий авиационной отрасли лежит также конкурентоспособность продукции — соответствие требованиям потребителей по качеству (включая качество собственно продукции, качество сервисного обслуживания и сопутствующих товаров и услуг) и по затратам потребителей на приобретение и эксплуатацию продукции. Авиационная продукция должна соответствовать постоянно ужесточающимся техническим требованиям Международной организации гражданской авиации ICAO — (International Civil Aviation Organization) [21] и национальных правительств по эмиссии вредных веществ и шуму на местности, иметь низкие эксплуатационные издержки (удель-

Реализация требований стандарта серии 9100 (a)	Требования внедрены, последние внешний аудит пройден без несоответствий, имеется действующий сертификат	2	3	4
	Требования внедрены, последние внешний аудит пройден с незначительными несоответствиями, имеется действующий сертификат	2	2	3
	Требования внедрены, последние внешний аудит пройден в т.ч. со значительными несоответствиями, имеется действующий сертификат	1	2	2
	Запланированные результаты не достигнуты, соответствующие действия не предприняты	Планируемые результаты не достигнуты, но соответствующие действия предприняты	Планируемые результаты достигнуты	
Результаты функционирования системы (b)				

Рис. 2. Матрица оценки SMK

ные затраты на топливо и поддержание летной годности) и обеспечиваться развитой системой послепродажного обслуживания (ППО) – в противном случае ее просто не будут приобретать, в условиях наличия аналогичной продукции конкурентов, отвечающей перечисленным требованиям.

Помимо конкурентоспособности продукции, для предприятий авиационной промышленности безусловно важны следующие факторы конкурентоспособности организаций (из числа факторов, выделяемых различными авторами при определении конкурентоспособности предприятия):

– **экономические факторы** (прибыль и рентабельность), поскольку снижение затрат по всей цепи поставок является одной из основных целей Международной Аэрокосмической Группы по Качеству – IAQG [1] – разработчика отраслевых стандартов на SMK, а новые разработки и новые технологии, столь важные для отрасли, финансируются полностью или частично из прибыли предприятия;

– **организационные факторы**, такие, как эффективный менеджмент (умение применять эффективные технологии управления – проектный менеджмент, маркетинг, управление рисками и др.); эффективная производственно-хозяйственная деятельность (производительность труда, объемы производства и реализации); кадровый потенциал, активность кооперации – наличие налаженных цепочек поставок. Указанные факторы важны в авиационной индустрии, поскольку отрасль является высокотехнологичной, предполагает участие многих предприятий в реализации того или иного проекта, характеризуемого высокими рисками и уровнем сложности, что требует оптимального состава высококвалифицированных специалистов, налаженной производственной системы, позволяющей выпускать необходимый объем продукции точно в срок;

– **технологические факторы**, такие, как применение прогрессивных технологий, в том числе информационных, объем собственных разработок,

затраты на НИОКР, поскольку авиационная отрасль является одной из самых наукоёмких.

Репутационные и рыночные факторы во многом определяются перечисленными выше факторами, поэтому не будут рассматриваться в качестве основных. Факторы, зависящие от состояния отрасли, — уровень поддержки авиационной промышленности и объем спроса на продукцию — также не будут включены в состав ключевых, поскольку и в России, и за рубежом поддержка авиационной отрасли (особенно военной авиации) является одной из приоритетных задач государств, а спрос в мировом масштабе также можно считать стабильным и, более того, возрастающим — в условиях увеличения пассажиропотоков и наращивания военных мощностей государств.

Таким образом, под конкурентоспособностью организаций авиационной отрасли следует понимать способность предприятия отвечать запросам потребителей в части производства конкурентоспособной продукции (качественной продукции, соответствующей ожиданиям потребителя по затратам на приобретение и эксплуатацию и подразумевающей также качество сервисного обслуживания и сопутствующих товаров и услуг) в необходимом объеме и в требуемые сроки, а также способность продемонстрировать заинтересованным сторонам (как прямым заказчикам, так и интеграторам различного уровня, праймам) устойчивое развитие в условиях изменяющейся внешней среды, характеризующее снижением затрат и ростом прибыли; эффективный менеджмент, гибкость и умение оптимизировать свою деятельность, в том числе умение применять современные технологии управления, свойственные отрасли; повышать производительность труда, поддерживать кадровый, научный потенциал и кооперацию (выражающуюся в росте числа заказчиков и партнеров).

Итак, с учетом особенностей авиационной продукции и отрасли в целом, конкурентоспособность авиационного предприятия C следует рассматривать как функцию:

$$C = f(C_p; P; R; P_T; V_n; V_p; K; Q_{\text{coop}}; N; M), \quad (1)$$

где C_p — конкурентоспособность продукции, рассматриваемая как соотношение суммарного полезного эффекта, рассчитанного как комплексный показатель по параметрам качества, и цены потребления (полных затрат на приобретение и использование товара);

⁴ Кадровый потенциал — «весь состав постоянных работников организации, обладающих необходимыми профессиональной подготовкой и квалификацией, а также личностными особенностями для возможного участия в производственном процессе» [23].

P — прибыль;
 R — рентабельность;
 P_T — производительность труда (рассчитывается по трудоемкости или выработке);
 V_n — объем производства;
 V_p — объем реализации;
 K — кадровый потенциал⁴ (включает, как правило, оценку по таким показателям, как общая численность персонала, показатели средней продолжительности трудовой деятельности работника в течение года, закрепляемости персонала, квалификации работников, роста производительности труда при различной возрастной и половой структуре коллектива) [23];

Q_{coop} — показатель активности кооперации (прирост заказчиков, поставщиков и партнеров при сохранении действующих);

N — научно-технический потенциал (включает показатели: рост использования новых технологий (в том числе IT-технологий), объем собственных разработок, затраты на НИОКР);

M — эффективный менеджмент (рост использования новых технологий управления — например, управление рисками, lean production и др.).

Качество продукции для потребителя Q_c в современном понимании данного термина является функцией собственно качества продукции Q_p , качества сопутствующих товаров и услуг Q_{stg} и качества сервисного обслуживания Q_s :

$$Q_c = f(Q_p; Q_{\text{stg}}; Q_s). \quad (2)$$

Задачей настоящей статьи не является детализация расчета показателей, тем более что в экономической литературе имеется достаточно информации по определению производительности труда, объемов производства, прибыли и прочих упомянутых показателей. Задача состояла именно в выявлении факторов конкурентоспособности, ключевых для авиационной промышленности.

Итак, комплексный показатель конкурентоспособности предприятия будет вычисляться по формуле

$$C = \sum_{i=1}^n a_i c_i, \quad (3)$$

где a_i — вес i -го показателя, определяемый экспертно;

c_i — параметрический индекс i -го параметра, который вычисляется дифференциальным мето-

дом (за базу принимаются значения относительных показателей, определяемые на уровне отрасли).

При определении комплексного показателя конкурентоспособности предприятия (формула (3)) часть выделенных выше показателей конкурентоспособности будет использоваться как единичные показатели (например, прибыль, рентабельность), часть должна быть предварительно рассчитана в качестве групповых (например, такие составные показатели, как научно-технический потенциал, который включает в себя единичные показатели роста использования новых технологий, объема собственных разработок, затрат на НИОКР, или кадровый потенциал, который также включает в себя ряд показателей).

Итак, планируемые результаты деятельности, обозначенные по шкале *b* матрицы оценки СМК (рис. 2), рассчитываются как комплексный показатель конкурентоспособности предприятия (формула (3)); по шкале *a* отмечается степень реализации требований стандарта AS/EN 9100. Итоговой количественной оценкой результативности СМК становится балл от 1 до 4, получаемый на пересечении оценок по шкалам *a* и *b*.

Выводы

Благодаря применению уточненной методики оценки результативности СМК и набора показателей конкурентоспособности при анализе действующих СМК предприятий аэрокосмической промышленности, акценты аудита смещаются с оценки соответствия системы требованиям стандартов на оценку результативности системы с точки зрения достижения конкретных показателей, важных для заказчиков в авиационной отрасли; кроме того, результаты аудитов приобретают количественный характер и дают возможность сравнения различных поставщиков. Благодаря матрице оценки СМК, внешний аудитор сможет количественно оценить уровень результативности системы, учитывая в равной мере факторы соответствия требованиям и достижения компанией показателей, установленных отраслью. При этом данная расширенная методика оценки результативности СМК, основанная на графическом представлении в виде РЕМ-матрицы, является простой для понимания как для аудиторов, так и для аудируемых организаций и не требует внедрения дополнительных процедур оценивания, поскольку она базируется на результатах проводимых аудитов СМК.

Применение расширенной методики оценки результативности СМК и единого набора показате-

лей результативности аэрокосмических предприятий позволит избежать существующих недостатков процедур сертификации систем менеджмента качества и повысить добавленную ценность проведения внешних аудитов.

Библиографический список

1. International Aerospace Quality Group (IAQG), <http://www.iaqg.sae.org/iaqg/>
2. *Горячев В.Г.* Подготовка предприятий к сертификации на соответствие требованиям ГОСТ Р ЕН 9100-2011 // Методы менеджмента качества. 2014. № 12. С. 18-24.
3. *Cherkasky S.* AS9100:2009 Carries an Impressive Payload. 2009. URL: <https://www.qualitydigest.com/inside/twitter-ed/as91002009-carries-impressive-payload.html>
4. *Ritterbeck R.* AS9100 Proves Its Worth. 2019. URL: https://www.qualitydigest.com/july05/articles/03_article.shtml
5. *Roberts M.C.* Aerospace Standards Embrace an Unlimited Future. 2013. URL: http://www.qualitydigest.com/feb07/articles/04_article.shtml
6. 9100 Series. 2016 Revision Overview. URL: <https://studylib.net/doc/18602830/9100-series-2016-revision-overview>
7. *Шишков Г., Гришаева С.* Отраслевые стандарты качества для поставщиков // Бизнес-Ключ. 2006. №6. URL: http://www.bkworld.ru/archive/y2006/n06-2006/n06-2006_131.html
8. *Lee T.* Industry Controlled Other Party (ICOP). 9100 Certification Improvement Initiatives Robust—Recognized—Valued. 2011. URL: <http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/events-docs-2011-05-10-05—ICOP-management.pdf>
9. International Aerospace Quality Group, <http://www.iaqg.org/oasis>
10. *Скрипко Л.Е., Юркина Е.С.* Особенности международной и российской сертификации систем менеджмента предприятий аэрокосмической отрасли // Вестник Московского авиационного института. 2016. Т. 23. № 3. С. 186-191.
11. *Демьянович И.В.* Количественные подходы к оценке эффективности системы менеджмента качества // Экономика и управление. 2010. № 11(72). С. 120-123. URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/03/03/1214893564/23.pdf>
12. *Конев К.А., Булычева А.А., Каримова К.А.* Оценка результативности СМК предприятия // Методы менеджмента качества. 2014. № 2. С. 28-33.
13. *Куликовский С.А.* Выбираем методику оценки результативности СМК. Руководство к действию // Методы менеджмента качества. 2016. № 5. С. 12-17.
14. Методика оценки зрелости системы менеджмента качества организации. — М.: СДС «Военный Регистр», 2016. URL: https://www.sds-vr.ru/assets/docs/MD_04_005.pdf
15. International Railway Industry Standard (IRIS), <http://www.iris-rail.org/>

16. *Просвирина Н.В.* Разработка и реализация принципов эффективного производственного менеджмента на основе концепции бережливого производства на предприятиях авиационного двигателестроения // Вестник Московского авиационного института. 2017. Т. 24. № 2. С. 223-232.
17. *Новиков И.С.* Разработка научно-методического обеспечения для повышения эффективности систем менеджмента качества организаций авиационной промышленности // Вестник Московского авиационного института. 2011. Т. 18. № 2. С. 276-280.
18. *Опрышко Ю.В.* Модель оценки конкурентоспособности дальнемагистрального пассажирского воздушного судна // Вестник Московского авиационного института. 2016. Т. 23. № 1. С. 233-244.
19. IAQG — Quality Management Systems Audit Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations, <http://www.sae.org/iaqg/organization/9101.htm>
20. Российская авиационная отрасль: переломный момент. URL: https://www.aviapanorama.ru/wp-content/uploads/2013/08/spg_perelom.pdf
21. Международная организация гражданской авиации, https://www.icao.int/pages/ru/default_ru.aspx/
22. *Горбашко Е.А.* Управление качеством и конкурентоспособностью. — СПб.: Изд-во СПбФЭУ, 2001. — 233 с.
23. *Балынская Н.Р., Кузнецова Н.В., Сеницына О.Н.* Показатели оценки кадрового потенциала предприятия // Вопросы управления. 2015. № 2(33) URL: <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue/2015/02/17/>

EVOLVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS EFFECTIVENESS ASSESSMENT MECHANISM IN AEROSPACE INDUSTRY

Korobeinikova E.S.

TECHNOCOM AVIA,

34, lit. A, Communication str., Strelna settlement, St. Petersburg, 198326, Russia

e-mail: katerina.yurkina@gmail.com

Abstract

Two significant disadvantages are inherent to the procedures of aerospace industry suppliers' quality management systems (QMS) certification for compliance with whether the universal standard ISO 9001:2015 "Quality Management Systems — Requirements" or industry-specific AS/EN 9100:2016 "Quality management systems — Requirements for aviation, space and defense organizations" have two significant disadvantages. These disadvantages do not let the interested parties (primarily, customer companies and the State) to obtain maximum value added from external audits.

Firstly, only the inference on the compliance / non-compliance of QMS with the requirements of the declared standard is the result of certification, without quantitative estimation of the QMS maturity level of the monitored enterprise. Secondly, within the audit the QMS effectiveness is assessed in terms of achieving the results determined by each particular enterprise, whereas, there are quite specific indicators in the aviation industry, characterizing the effectiveness of the implemented systems and the competitiveness of the enterprise.

The aim of the article was to develop recommendations for improving the methodology of the QMS effectiveness assessing. Two trends of

improvement were proposed, namely, creating a mechanism for quantitative assessment of the QMS effectiveness level, based on the AS9101 Standard for effectiveness assessing of separate processes, as well as detecting competitiveness rates of the enterprises critical to the specified industry (and, accordingly, clarifying the term "competitiveness" for an aviation enterprise).

The first is the development of a mechanism for quantitative assessment of the QMS effectiveness level. The mechanism is based on the one used for assessment of the individual processes effectiveness in the standard AS 9101. The second direction is determining the competitiveness indicators that are critical for organizations of the aerospace industry (and, accordingly, clarifying the term "competitiveness" for aviation enterprises).

A quantitative assessment of the system effectiveness can be performed using the QMS assessment matrix (based on the PEM — process evaluation matrix — used in AS 9101). It is proposed to mark one of its axis with the level of the planned results of the activities

It is proposed to mark the level of planned performance results achievement on one of the matrix axes, and the level of implementation of the QMS standard requirements on the other. The final

quantitative assessment of the QMS effectiveness is a score from one to four, obtained at the intersection of grades on both axes.

The planned performance results herewith, indicated on the second axis of the QMS assessment matrix, are computed as a complex indicator of the enterprise competitiveness.

This indicator will be computed by the formula:

$$C = \sum_{i=1}^n a_i c_i,$$

where a_i is the weight of the indicator i , determined by experts;

c_i is the parametric index of the parameter i , computed by the differential method (the values of relative indicators determined by the industry are assumed as the base). Individual and group indicators, evaluated while computing the complex indicator, can be derived from the definition of the aerospace enterprise competitiveness specified by the author. Thus, the competitiveness is the ability of an enterprise to meet the consumer needs in terms of the competitive production. This means the qualitative production, corresponding to the consumers' expectations on acquisition costs operation. It implies also the servicing quality, and related products and services in the necessary quantity and within the required terms, as well as demonstrating to the parties concerned (both direct customers and integrators of various levels, primes) the steady development in conditions of changing external medium, characterized by the costs cutting and profit rising. It should demonstrate also, the effective management, flexibility and ability to optimize their activities, including implementation of new management technologies, peculiar to the industry, namely increase labor productivity, maintain labor, scientific potential and cooperation expressed in the number of customers and partners increasing

$$C = f(C_p; P; R; P_T; V_n; V_p; K; Q_{coop}; N; M),$$

C_p — product competitiveness;

P — profit;

R — profitability;

P_T — labor productivity;

V_p — the volume of production;

V_r — sales volume;

K — human resources;

Q_{coop} — an indicator of cooperation activity (increase in customers, suppliers and partners while maintaining the existing ones);

N — scientific and technical potential (includes such indicators as growth in new technologies application (including IT technologies), the volume of in-house development, R&D costs);

M — effective management (increase in use of new management technologies - for example, risk management, lean production and others).

Thus, due to the new methodology application, the QMS effectiveness esteems and the set of competitiveness indicators while QMS analysis of the existing aerospace industry enterprises, the audit emphasis are shifting from the system correspondence to the Standards requirements to the system effectiveness in terms of achieving specific indicators, important to the customers of the aviation industry. Besides, the audits results acquire quantitative character and allow comparing various suppliers.

Keywords: aerospace industry, certification, quality management system effectiveness, AS/EN 9100, AS 9101, enterprise effectiveness indicators.

References

1. *International Aerospace Quality Group (IAQG)*, <http://www.iaqg.sae.org/iaqg/>
2. Goryachev V.G. *Metody menedzhmenta kachestva*, 2014, no. 12, pp. 18-24.
3. Cherkasky S. *AS9100:2009 Carries an Impressive Payload*. 2009. URL: <https://www.qualitydigest.com/inside/twitter-ed/as91002009-carries-impressive-payload.html>
4. Ritterbeck R. *AS9100 Proves Its Worth*, 2019. URL: https://www.qualitydigest.com/july05/articles/03_article.shtml
5. Roberts M.C. *Aerospace Standards Embrace an Unlimited Future*, 2013. URL: http://www.qualitydigest.com/feb07/articles/04_article.shtml
6. *9100 Series. 2016 Revision Overview*. URL: <https://studylib.net/doc/18602830/9100-series-2016-revision-overview>
7. Shishkov G., Grishaeva S. *Biznes-Klyuch*, 2006, no. 6. URL: http://www.bkworld.ru/archive/y2006/n06-2006/n06-2006_131.html
8. Lee T. *Industry Controlled Other Party (ICOP). 9100 Certification Improvement Initiatives Robust—Recognized—Valued*. 2011. URL: <http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/events-docs-2011-05-10-05—ICOP-management.pdf>
9. *International Aerospace Quality Group*, <http://www.iaqg.org/oasis>
10. Skripko L.E., Yurkina E.S. Russian and International aerospace industry enterprises quality management systems specifics. *Aerospace MAI Journal*, 2016, vol. 23, no. 3, pp. 186-191.
11. Dem'yanovich I.V. *Ekonomika i upravlenie*, 2010, no. 11(72), pp. 120-123. URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/03/03/1214893564/23.pdf>

12. Konev K.A., Bulycheva A.A., Karimova K.A. *Metody menedzhmenta kachestva*, 2014, no. 2, pp. 28-33.
13. Kulikovskii S.A. *Metody menedzhmenta kachestva*, 2016, no. 5, pp. 12-17.
14. *Metodika otsenki zrelosti sistemy menedzhmenta kachestva organizatsii*. Moscow, SDS "Voennyi Registr", 2016. URL: https://www.sds-vr.ru/assets/docs/MD_04_005.pdf
15. *International Railway Industry Standard (IRIS)*, <http://www.iris-rail.org/>
16. Prosvirina N.V. Development and implementation of efficient production management principles based on lean production concept at the aircraft engine-building enterprises. *Aerospace MAI Journal*, 2017, vol. 24, no. 2, pp. 223-232.
17. Novikov I.S. Development of a science-methodological support for quality management system effectiveness and efficiency improvement in aviation industry organizations.. *Aerospace MAI Journal*, 2011, vol. 18, no. 2, pp. 276-280.
18. Opryshko Yu.V. Long haul passenger aircraft competitiveness evaluation model. *Aerospace MAI Journal*, 2016, vol. 23, no. 1, pp. 233-244.
19. *IAQG - Quality Management Systems Audit Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations*, <http://www.sae.org/iaqg/organization/9101.htm>
20. *Rossiiskaya aviatsionnaya otrasl': perelomnyi moment*. URL: https://www.aviapanorama.ru/wp-content/uploads/2013/08/spg_perelom.pdf
21. *Mezhdunarodnaya organizatsiya grazhdanskoi aviatsii*. URL: https://www.icao.int/pages/ru/default_ru.aspx/
22. Gorbashko E.A. *Upravlenie kachestvom i konkurentosposobnost'yu* (Quality and competitiveness Management), St. Petersburg, SPbFEU, 2001, 233 p.
23. Balynskaya N.R., Kuznetsova N.V., Sinitsyna O.N. *Voprosy upravleniya*, 2015, no. 2(33). URL: <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue/2015/02/17/>