

Особенности сертификации специальных технологических процессов в аэрокосмической отрасли



В.Г. Подколзин

д.т.н., профессор кафедры 104 «Технологическое проектирование и управления качеством» НИУ МАИ, генеральный директор ЗАО «НМЦ НОРМА»; Москва



А.Р. Денискина

к.т.н., доцент кафедры 104 «Технологическое проектирование и управления качеством» НИУ МАИ; Москва

e-mail: dar@mai.ru



Я.С. Долгов

аспирант кафедры 104 «Технологическое проектирование и управления качеством» НИУ МАИ, ведущий инженер ЗАО «НМЦ НОРМА»; Москва

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос аттестации специальных технологических процессов, применяемых в аэрокосмической промышленности. Проанализированы подходы к аттестации специальных технологических процессов в зарубежной и отечественной практике. Выявлены различия между подходами к аттестации специальных технологических процессов в части объектов и процессов, подлежащих аттестации. Сформулированы основные направления, решения задач по которым необходимо для создания отечественной модели сертификации специальных процессов независимой компетентной стороной.

Ключевые слова: специальные технологические процессы, СпТП, аэрокосмическая промышленность, аттестация специальных технологических процессов, неразрушающий контроль.

Управление поставщиками в отечественной аэрокосмической отрасли осуществляется на основе требований целого ряда нормативных документов, таких как: ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1] и AS/EN 9100 [2], «Авиационные правила» (обязательны для гражданской авиационной техни-

ки) [3], ГОСТ РВ 0015-002-2012 [4] (обязателен для военной техники), стандарты на систему разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Тем не менее, методы выбора и оценки поставщиков, в т.ч. периодическое анкетирование, проведение аудитов систем менеджмента качества (СМК) второй стороной и проведение инструментального входного контроля оказываются недостаточно эффективными, что приводит к большому количеству несоответствий продукции в процессе эксплуатации. Анализ документов о качестве продукции более 40 предприятий аэрокосмической отрасли в рамках проведения сертификации СМК на соответствие стандартам ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ГОСТ ISO 9001-2011), ГОСТ РВ 0015-002-2012 и ГОСТ Р ЕН 9100-2011 показал, что только за отчетный трехлетний период количество рекламаций из-за покупных комплектующих изделий составляет порядка 70%. Причины большей части рекламаций связаны с нарушениями при выполнении специальных технологических процессов (СпТП), используемых при производстве высокотехнологичной продукции. Несмотря на то, что стандарты устанавливают требования в отношении специальных процессов производства, применяемые на предприятиях внутренние процедуры управления такими процессами часто носят формальный характер. В этой связи весьма актуальна проблема разработки и применения новых усовершенствованных подходов в части управления качеством поставляемой продукции.

Ведущие отечественные разработчики авиационной техники на основе зарубежного опыта пошли по пути создания модели аттестации специальных технологических процессов независимой

Таблица 1

Виды производств и специальные технологические процессы

Виды производств (РТМ 1.4.2118-2003)	Область сертификации Nadcap
Термообработывающее	Термообработка
Сварочное	Сварка
Производство деталей из полимерных композиционных материалов	Производство полимерных композиционных материалов
Получение покрытий	Нанесение покрытий
Механообработка металлических конструкций	Специальные процессы механообработки, станки без ЧПУ
Резиновое	Эластомерные уплотнители
Кузнечно-штамповочное	
Литейное	
Производство сотовых клееных конструкций	
Выполнение заклепочных, болтозаклепочных и болтовых соединений	
Герметизация	
	Нетрадиционные способы обработки
	Упрочнение поверхностей
	Производство неметаллических материалов
	Гидравлические системы
	Электротехника

стороной. В международном сообществе успешно функционирует программа аккредитации поставщиков аэрокосмической промышленности *Nadcap* (*National Aerospace and Defence Contractors Accreditation Program*), созданная в начале 1990-х годов при поддержке SAE (*Society of Automotive Engineers*) и PRI (*Performance Review Institute*) [5].

Nadcap является отраслевой программой, гарантирующей стандартизацию подхода к оценке качества и сокращение количества повторных аудитов в аэрокосмической промышленности. Это означает, что отраслевые потребители представлены на каждом уровне организации, что помогает сформировать общее представление, а также управление ежедневной оперативной деятельностью в рамках программы.

Отличительной особенностью процесса аудита и аккредитации *Nadcap* является применение лучших практик отрасли для минимизации нагрузки на потребителя. Для обеспечения бесперебойного проведения первичного аудита (аккредитации) по программе *Nadcap* рабочие группы после прохождения обязательной регистрации размещают в онлайн-системе *eAuditNet* [6] необходимые документы. Система *eAuditNet* является сервисной системой Института исследования производственных процессов (PRI). В рамках системы доступны информационные документы по каждой стадии процесса аудита *Nadcap*, которыми можно воспользоваться для самопроверки. Очевидное преимущество такого подхода заключается в возможности избежать наиболее распространенных несоответствий в объекте проверки, оптимизировать процесс аудита в целях достижения максимальной результативности и эффективности.

В отечественной практике к специальным технологическим процессам относят такие технологические процессы, результаты которых нельзя в полной мере проверить последующим контролем и испытанием каждого образца продукции и установить выполнение требований конструкторской документации, так что недостатки продукции могут выявиться только в ходе ее использования [7]. Указанный РТМ устанавливает базовый перечень специальных технологических процессов, используемых в авиационной отрасли в рамках соответствующих видов производств. В табл. 1 представлены виды производств (по РТМ 1.4.2118-2003) и специальные технологические процессы, подлежащие сертификации при участии в программе *Nadcap* [8].

Из табл. 1 видно, что перечни специальных технологических процессов, определенные отечественной и зарубежной промышленностью, в целом не отличаются, за исключением некоторых позиций.

Однако следует отметить, что в область сертификации *Nadcap* также входят следующие объекты:

- система менеджмента качества в аэрокосмической отрасли;
- испытания материалов (металлические, неметаллические и герметики);
- метрология и контроль;
- методы неразрушающего контроля.

Особое внимание уделяется методам неразрушающего контроля, которые в рамках зарубежного подхода являются специальными процессами «в квадрате». Это обусловлено тем, что при выполнении специальных технологических процессов (термообработка, сварка, нанесение покрытий и др.) достоверность и правомерность результатов их выполнения подтверждается жестким контролем соблюдения требований технической документации на процесс, изготовлением образцов-свидетелей и применением методов неразрушающего контроля.

При сертификации методов неразрушающего контроля в программе *Nadcap* проверяются следующие направления:

- требования к системе качества в части неразрушающего контроля (в т.ч. проведение внутренних аудитов);
- квалификация процесса в соответствии с NAS 410/EN 4179 [9];
- требования к персоналу (трехуровневое обучение и сертификация, документированная информация, подтверждающая компетентность персонала, и т.д.);
 - управление изменениями;
 - управление оборудованием;
 - действия персонала в случае выхода параметров процесса за границы допустимых.

Эти направления установлены в «чек-листе» *NDT AC7114 Checklist Question*. Для конкретных видов неразрушающего контроля устанавливаются дополнительные требования [6].

В отечественной практике наиболее приближенным подходом к направлениям проверки процессов неразрушающего контроля являются критерии, установленные в рамках обязательной сертификации гражданской авиации. Так, Руководство 21.2E устанавливает стандартные условия соответствия («Приложение 2», «Элемент стандартных условий соответствия 8»), а именно:

- обеспечение соответствия применяемых методов неразрушающего контроля требованиям конструкторской и технологической документации;
- квалификация и полномочия персонала неразрушающего контроля;
- обеспечение персонала неразрушающего контроля действующей технологической документацией;
- контроль параметров процессов (технологических процессов, методик) неразрушающего контроля;
 - критерии приемки/отбраковки;
 - действия, предпринимаемые при отклонениях в процессах неразрушающего контроля;
 - управление стандартными образцами для неразрушающего контроля;
 - обеспечение требований к средствам неразрушающего контроля и к производственной среде;
 - оформление и хранение результатов неразрушающего контроля.

Дополнительные требования к конкретному виду неразрушающего контроля установлены в виде контроля параметров процессов (п. 804 «Приложения 2» Р 21.2E).

К сожалению, в отечественной практике процессы неразрушающего контроля не всегда попадают под внутренний аудит со стороны службы качества с привлечением компетентных специалистов других отделов. Крупные отечественные предприятия используют практику обучения специали-

стов неразрушающего контроля по трехуровневой системе. Однако не все предприятия-поставщики, особенно имеющие относительно небольшой опыт в производстве высокотехнологичных изделий, применяют эту практику.

Так, при производстве современного среднемагистрального пассажирского самолета по всей номенклатуре поставляемых изделий используется порядка 600 специальных технологических процессов, на большей части продукции которых применяются методы неразрушающего контроля. При этом часть производства изделий, поставляемых на гражданскую авиационную технику, не подлежит обязательной сертификации производства.

В заключение отметим, что для создания отечественной модели сертификации специальных технологических процессов независимой стороной необходимо комплексное решение задач по следующим основным направлениям:

- устойчивое понимание на всех уровнях управления отраслью важности специальных технологических процессов при производстве аэрокосмической техники;
- выработка доверительных отношений между заинтересованными сторонами (Разработчик, Изготовитель, Независимый компетентный орган);
- актуализация и совершенствование существующей нормативно-технической базы;
- создание инфраструктуры сертификации и аудита, включая разработку информационных систем и обучение заинтересованных сторон.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».
2. AS/EN 9100 «Системы менеджмента качества. Требования к авиационным, космическим и оборонным организациям».
3. Руководство 21.2E «Процедуры сертификации и контроля организаций изготовителей гражданской авиационной техники».
4. ГОСТ РВ 0015-002-2012.
5. <http://ru.p-r-i.org/>.
6. <https://www.eauditnet.com/>.
7. РТМ 1.4.2118-2003 «Специальные технологические процессы. Требования к порядку разработки и оформления документации при подготовке производства, изготовлении и ремонте авиационной техники».
8. <http://ru.p-r-i.org/nadcap/accreditation/>.
9. NAS 410/EN 4179 «Aerospace series – Qualification and approval of personnel for non-destructive testing».



Features of Certification of Special Technological Processes in Space Branch

V.G. Podkolzin, Doctor of technical sciences, professor of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI, general director of CJSC «NMTs NORMA»; Moscow

A.R. Deniskina, doctor of technical sciences, associate professor of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI; Moscow

e-mail: dar@mai.ru

Ya.S. Dolgov, graduate student of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI, leading engineer of CJSC «NMTs NORMA»; Moscow

Summary. In this article the question of certification of the special technological processes applied in the space industry is considered. Approaches to certification of special technological processes in foreign and domestic practice are analyzed. Distinctions between approaches to certification of special technological processes regarding the objects and processes which are subject to certification are revealed. The main directions,

solutions of tasks on which is necessary for creation of domestic model of certification of special processes by the independent competent party, are formulated.

Keywords: special technological processes (STP), space industry, certification of special technological processes, nondestructive control.

References:

1. State Standard R ISO 9001-2015 «Quality management system. Requirements».
2. AS/EN 9100 «Quality management system. Requirements to the aviation, space and defensive organizations».
3. Management 21.2E «Procedures of certification and control of the organizations of manufacturers of the civil aircraft equipment».
4. State Standard RV 0015-002-2012.
5. <http://ru.p-r-i.org/>.
6. <https://www.eauditnet.com/>.
7. RTM 1.4.2118-2003 Special technological processes. Requirements to an order of development and execution of documentation by production preparation, production and repair of the aircraft equipment.
8. <http://ru.p-r-i.org/nadcap/accreditation/>.
9. NAS 410/EN 4179 «Aerospace series – Qualification and approval of personnel for non-destructive testing».

О некоторых способах радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров

П.П. Хачикян

аспирант Московского государственного технического университета гражданской авиации; Москва

e-mail: pavel@gosmail.su

Аннотация. Статья посвящена проблемам радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров. Проводится введение читателя в актуальность проблемы антитеррористической безопасности в части необходимости усиления контроля за проведением предполетного досмотра багажа и пассажиров. Анализируются существующие способы радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров, проводится сравнительный анализ развития систем досмотра. В качестве перспективного средства досмотра определяются радиоэлектронные системы дистанционного обнаружения запрещенных веществ на базе спектрального анализа вещества. Подобные системы позволяют выявлять заранее внесенные в память устройства вещества, без физического контакта с ними, на расстоянии. Это позволяет производить анализ багажа на предмет наличия существующих видов запрещенных веществ, внесенных в память устройства. Решается проблема по моментальному определению на месте, без проведения дополнительных исследований и экспертиз, является

ли обнаруженное в багаже вещество запрещенным или просто внешне похоже на запрещенное вещество. Радиоэлектронные дистанционные системы обнаружения запрещенных веществ выделяются автором как наиболее перспективные для дальнейшего внедрения и установки в местах массового скопления людей.

Ключевые слова: радиоэлектроника, досмотр, предполетный досмотр багажа и пассажиров, транспортная безопасность, антитеррористическая безопасность, спектральный анализ.

Распад СССР и открытие «железного занавеса» принесли в нашу страну как положительные, так и отрицательные моменты. В частности, открытие границ привело к росту угрозы со стороны мирового терроризма и радикальных преступных сообществ.

Вопрос национальной безопасности стал по-настоящему актуальным, государству потребовалось создать нормативную базу, адекватную появившейся угрозе. Отсутствие в постсоветский период качественной правовой основы в области национальной безопасности, компенсированное лишь информацией в разрозненных локальных правовых актах, привело к созданию Концепции национальной безопасности РФ, введенной Указом Президен-