

УДК 681

Г. С. РАНЧЕНКО, А. Г. БУРЯЧЕНКО

АО «Элемент», Одесса, Украина

КВАЛИФИКАЦИЯ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ ОБРАЗЦОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ – СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ АВИАЦИОННЫХ ВЛАСТЕЙ

Дано краткое описание опыта украинского предприятия-разработчика комплектующих изделий образцов авиационной техники в области квалификации изделий категории А и внесения изменений в типовую конструкцию. Сформулированы вопросы, возникшие в последние два года связи с освоением специалистами предприятия новых требований, вызванных с одной стороны работами, проводимыми Госавиаслужбой Украины по гармонизации украинских норм и правил с требованиями EASA и FAA, а с другой стороны – задачей применения комплектующего изделия на двигателе, украинской разработки, предназначенном для применения на зарубежном образце авиационной техники – самолете, производимом в стране Евросоюза.

Ключевые слова: комплектующее изделие образца авиационной техники, квалификационный базис, свидетельство о годности, главное изменение типовой конструкции.

Введение

АО «Элемент», являясь разработчиком и изготовителем комплектующих изделий образцов авиационной техники (КИ АТ), в том числе, относящихся к категории А согласно классификации Авиационных правил АП-21 и АПУ-21, взаимодействует со специализированными структурами авиационных властей, проводя работы по квалификации разработанных комплектующих (включая сертификацию программного обеспечения), а также по сертификации предприятия в качестве разработчика и изготовителя.

По опыту квалификации разработанного в АО «Элемент» регулятора двигателя цифрового РДЦ-450М в 2011 – 2014 годах [1] авторы могут сказать, что два-три года назад разработчику достаточно было руководствоваться вполне установившимися правилами взаимодействия с Госавиаслужбой Украины (ГАСУ), Авиационным регистром Межгосударственного авиационного комитета (АР МАК), которые, в свою очередь, взаимодействовали между собой и делегировали определенные полномочия, так сказать «на местах», Независимой инспекции (НИ).

Упрощенно процесс квалификации КИ АТ, успешно пройденной РДЦ-450М, иллюстрируется схемой рис. 1.

Однако, когда в 2016 году стало актуальным продолжение работ по квалификации в связи с созданием новых модификаций регулятора и, кроме того, задача расширилась до выхода на европейский

рынок, оказалось, что приобретенного специалиста-предприятия опыта недостаточно.

Дело в том, что в последние полтора-два года в Украине особенно интенсивно проводится реформирование норм и правил с целью их дальнейшей гармонизации с требованиями Европейского агентства авиационной безопасности (European Aviation Safety Agency – EASA) и Федерального управления гражданской авиации США (Federal Aviation Administration – FAA).

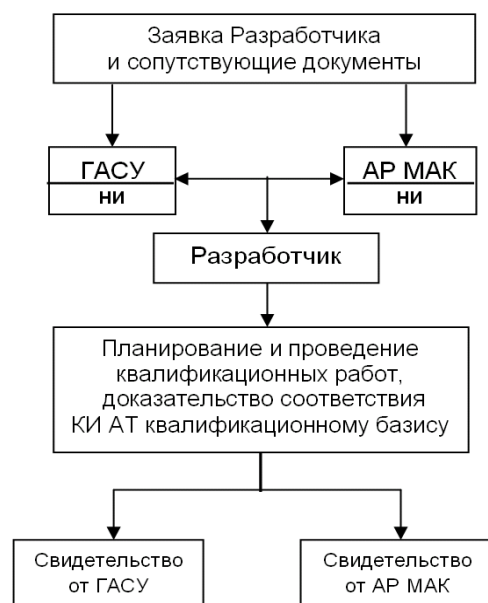


Рис. 1. Упрощенная схема процесса квалификации, пройденного РДЦ-450М в 2011 – 2014 годах

Следует отметить, что наши партнеры – специалисты предприятия-заказчика ГП «Ивченко–Прогресс», уже в период подготовки к оформлению рабочих договоренностей (соглашения) между EASA и ГАСУ в 2008 году и, затем, к введению новых Авиационных правил Украины АПУ-21 (Part 21) в 2013 анализировали сущность предстоящих изменений в своих работах, таких как [2, 3].

В 2014 году новые АПУ-21 (Part 21) были утверждены приказом Министерства инфраструктуры Украины, и началось формирование опыта их практического применения.

1. Задачи, стоящие перед предприятием-разработчиком

Получивший Свидетельства о годности КИ от АР МАК и от ГАСУ соответственно в мае и августе 2014 года регулятор РДЦ-450М для вертолетного двигателя АИ-450М разработки ГП «Ивченко–Прогресс» оказался достаточно перспективной разработкой и на его основе решено было создать регулятор для следующего двигателя того же разработчика, а именно, для двигателя АИ-450С, предназначенного для поставки в Австрию для комплектования самолета фирмы Diamond Aircraft Industries – регулятор РДЦ-450М-С.

Кроме того, после проведения сертификационных испытаний двигателя АИ-450М, Разработчик выдвинул ряд дополнительных требований к алгоритмам работы регулятора РДЦ-450М, включая и введение новой функции – ограничения мощности, что наряду с выполняемым ранее ограничением крутящего момента на валу двигателя, повышает эффективность управления (регулирования).

Введение новой функции уже само по себе определило требуемое изменение типовой конструкции как главное согласно классификации изменений, проведенной в соответствии с действующей на предприятии Инструкцией, разработанной в АО «Элемент» и одобренной АР МАК и ГАСУ в период подготовки к квалификации РДЦ-450М в 2013 году.

Таким образом, в конце 2015 года специалисты АО «Элемент» оказались перед необходимостью решить следующие задачи в части квалификации КИ АТ категории А:

- выполнить комплекс дополнительных квалификационных работ по внесению главного изменения в типовую конструкцию регулятора РДЦ-450М с целью получения дополнения к Свидетельствам о годности (от АР МАК и от ГАСУ);

- провести квалификацию вновь разрабатываемого регулятора РДЦ-450М-С с учетом перспективы его экспорта в страну Европейского союза.

К настоящему времени работы еще не завершены – прежде всего, это касается комплекса испытаний новых регуляторов – однако, пройдено несколько организационных этапов, проведены консультации с представителями ГАСУ и АР МАК, и авторы сочли целесообразным поделиться опытом и привлечь внимание к вопросам, представляющимся актуальными.

Это тем более оправдано, что, насколько нам известно, после утверждения АПУ-21 (Part 21) мы и наш Заказчик ГП «Ивченко–Прогресс» являемся первыми заявителями на квалификацию (сертификацию) КИ АТ (АТ) в целях поставки в страны Евросоюза.

2. Опыт решения задач и проблемы, требующие внимания

Заявки на внесение изменения в типовую конструкцию РДЦ-450М, учитывая наличие двух Свидетельств о годности, были, соответственно, поданы в две инстанции – АР МАК и ГАСУ. Заметим, что если АР МАК сохранил принятую ранее форму Заявки, то форма заявки, требуемой к подаче в ГАСУ существенно изменилась с учетом европейских норм, что, отражено в новых АПУ-21.

В дальнейшем выяснилось, что в современной ситуации нельзя игнорировать нарушение связей и сотрудничества между структурами Украины и России, а также некоторую неопределенность в административно-правовой сфере, в том числе в вопросах, касающихся взаимодействия украинского предприятия-разработчика с АР МАК, а также ГАСУ с АР МАК.

Напомним, что МАК учрежден в декабре 1991 года на основании Межгосударственного соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства, заключенного 12 новыми независимыми государствами постсоветского пространства (в число которых вошла и Украина).

В соответствии с положениями Чикагской Конвенции о международной гражданской авиации и Процедурами Международной организации гражданской авиации (ИКАО) Соглашение и Положение о МАК в июле 1992 года зарегистрированы ИКАО, и МАК включен в Перечень межправительственных организаций.

Имея Свидетельство о годности РДЦ-450М от АР МАК и будучи не только разработчиком, но и изготовителем этого КИ АТ, наше предприятие должно и его производство сертифицировать в АР МАК, о чем мы получили напоминание. Однако, эта структура, которая учреждена как межгосударственная и в которой Украина все еще является участ-

ником, воспринимается как российская (поскольку штаб-квартира МАК располагается в Москве) и, следовательно, нежелательная к сотрудничеству, на что нам было указано со стороны ГАСУ.

Возникают все же сомнения, следует ли Украине – одной из немногих стран, обладающих предприятиями самолетостроения – становиться на путь отказа от сотрудничества в рамках соглашения 12 государств, только вследствие территориального расположения штаб-квартиры МАК.

В этой связи интересно также вспомнить, что МАК является исполнительным органом Межгосударственного Совета по авиации и использованию воздушного пространства, штаб-квартира которого, в свою очередь, располагается в столице Азербайджанской Республики городе Баку.

Что касается непосредственно задач АО «Элемент», то само по себе отсутствие упомянутой сертификации производства от АР МАК, учитывая, что в ГАСУ производство сертифицировано, пока не воспринимается как сдерживающий фактор (хотя не вполне понятны возможные последствия в будущем), но есть другие аспекты, которые требуют, так сказать, незамедлительных компенсирующих мер. Это, прежде всего, обеспечение испытаний КИ АТ.

Надо отметить, что в Украине имеются сертифицированные испытательные центры, способные обеспечить целый ряд специфических испытаний бортового оборудования.

Так, например, при квалификации РДЦ-450М испытания на электромагнитную совместимость по разделам 16, 17, 18 и 25 КТ-160D (в том числе, на молниестойкость, на воздействие импульсных помех до 600 В по цепи питания) мы провели в НИПКИ «Молния» в Харькове.

Но в части воздействия полей высокой интенсивности (HIRF) украинские испытатели не смогли обеспечить достаточный диапазон частот в силу отсутствия необходимого оборудования и проводить испытания РДЦ-450М на соответствие требованиям разделов 19, 20 и 21 КТ-160D в начале 2014 года нам пришлось в России, в ОАО «НИИ Авиационного оборудования» (город Жуковский).

Нет также в арсенале украинских испытателей и вибростендов, которые обеспечили бы требуемое для бортовой аппаратуры согласно КТ-160D одновременное воздействие синусоидальной и случайной широкополосной вибрации. Это требование стало актуально несколько лет назад, и, как нам известно, многие российские испытательные центры в течение последних пяти – семи лет оснастились такими стендами.

Правда, следует отметить, что в отношении

вибрации удалось совместно с экспертами, назначенными АР МАК, найти выход – была разработана методика испытаний, согласно которой обеспечивалось эквивалентное воздействие за счет только одной синусоидальной составляющей. Эксперты помогли в разработке методики и согласовали ее. Надо сказать, что это позволило предприятию сэкономить довольно заметную часть средств, необходимых для оплаты испытаний на воздействие вибрации, проведя их не в России, а в испытательной лаборатории одесского предприятия ООО «Телекарт», имеющей соответствующие сертификаты.

Но это было временное, компромиссное решение, которое в следующий раз может быть признано неприемлемым и потребует провести испытания в строгом соответствии с упомянутыми Квалификационными требованиями.

В сегодняшней ситуации доступ к испытательной базе российских предприятий для украинских разработчиков, мягко говоря, затруднен, а между тем, совершенно очевидно, что украинское предприятие-разработчик КИ АТ вряд ли сможет воспользоваться европейской или (тем более) заокеанской альтернативой по понятным финансово-экономическим причинам.

В этих условиях единственной альтернативой представляется дооборудование украинских испытательных центров, причем действовать надо, так сказать, с опережением, учитывая развитие требований – сейчас в англоязычном варианте уже вышла редакция «G» Квалификационных требований – DO-160G, в то время как упомянутые выше КТ-160D являются соответственно аналогом DO-160D.

Что касается непосредственно решения задач, стоящих перед нашим предприятием, то существующие ограничения в части обеспечения испытаний приобрели особую значимость для квалификации РДЦ-450М-С, планируемого к поставке в Австрию. В то же время эти ограничения представляются на сегодняшний день вполне преодолимыми при внесении главного изменения в типовую конструкцию РДЦ-450М. Эта ситуация сформировалась по следующим причинам.

При внесении изменений в типовую конструкцию допускается доказательство соответствия требованиям квалификационного базиса по подобию. Это означает, что результаты испытаний, проведенных при «первичной» квалификации, могут быть распространены на измененную конструкцию, если разработчиком будут представлены достаточно веские теоретические обоснования отсутствия влияния изменений на устойчивость к рассматриваемому воздействию фактору и если эти обоснования будут признаны экспертами достаточными.

Учитывая объем и характер изменений, вноси-

мых в типовую конструкцию РДЦ-450М, а также и то обстоятельство, что внесение изменений курируют те же инстанции, которые квалифицировали регулятор и чьи эксперты участвовали в испытаниях, мы прогнозируем успешное решение вопроса.

Что касается РДЦ-450-М-С, то, во-первых, это регулятор для другого двигателя и, хотя преемственность прослеживается, но говорить о достаточном подобии уже труднее. Но еще более существенным представляется следующий аспект.

Надо напомнить, что как между АР МАК и EASA, так и между ГАСУ и EASA существуют соглашения о взаимодействии и сотрудничестве, которые предусматривают, в числе прочего, взаимное признание сертификатов (свидетельств) и технических заключений, однако, разумеется, после проведения соответствующего анализа. В частности, импортирующая сторона вправе потребовать проведения дополнительных испытаний по тем пунктам квалификационного базиса, по которым доказательная база будет признана этой стороной недостаточной (несоответствующей требованиям страны-импортера).

Понятно, что в случае с РДЦ-450М-С попытка использовать доказательство соответствия по подобию при поставке в Австрию обречена на провал.

Между тем первые опытные образцы регулятора РДЦ-450М-С уже опробованы. Самолет совершил испытательный полет, который обеспечивали двигатель разработки ГП «Ивченко–Прогресс» и регулятор двигателя разработки АО «Элемент». Заказчик удовлетворен полученными техническими результатами, имеются все предпосылки для продолжения работ и было бы крайне обидно потерять возможность подобного сотрудничества по причине организационных неувязок, тем более, что уже есть запрос на разработку и изготовление блока запуска стартера-генератора для того же Заказчика.

Описанная ситуация заставила нас и наших партнеров предпринять попытки поиска нестандартного выхода. К настоящему времени путем взаимных консультаций между ГАСУ, ГП «Ивченко–Прогресс» и АО «Элемент», похоже, найдено решение – квалифицировать регулятор в составе двигателя. Однако, на практике это решение еще не проверено и, в любом случае, оно, даже принеся успех в частном вопросе, не снимает указанных выше проблем в целом.

Авторы убеждены, что для сохранения и развития украинского авиастроения, обеспечения его конкурентоспособности насущной необходимостью является проведение более активного обсуждения проблем с участием всех заинтересованных сторон разного уровня и с привлечением внимания государства. На это внимание предприятия Украины,

разрабатывающие и изготавливающие КИ АТ и АТ имеют право рассчитывать тем более, что в мае текущего года в своем выступлении на праздновании 70-летнего юбилея ГП «АНТОНОВ» президент сказал, что он гордится тем, что на официальные визиты он летает на самолетах отечественного производства и что в мире не много стран, обладающих самолетами собственного производства

Заключение

1. В условиях формирования опыта применения новых Авиационных правил Украины АПУ-21 (Part 21) особо актуально оказание методической помощи предприятиям-разработчикам КИ АТ со стороны специализированных структур Госавиаслужбы, включая как непосредственные консультации, так и издание методических пособий.

2. В современных условиях, когда проведение испытаний в российских сертификационных (испытательных) центрах для украинского разработчика затруднено, а доступ к зарубежным центрам ограничен по экономическим соображениям, развитие отечественных испытательных центров, их дооснащение специализированным оборудованием для обеспечения квалификационных испытаний КИ АТ представляется особо актуальным.

3. Немаловажным фактором в части обеспечения конкурентоспособности украинских предприятий-разработчиков КИ АТ становится оперативное отслеживание отечественными официальными структурами вводимых на международном уровне изменений Квалификационных требований к бортовому оборудованию и к его программному обеспечению.

4. Необходимо широкое обсуждение существующих проблем и привлечение внимания к ним государственных структур соответствующего уровня.

Литература

1. Ранченко, Г. С. Регулятор двигателя АИ-450М – результаты разработки и квалификации на категорию А [Текст] / Г. С. Ранченко, А. Г. Буряченко, В. М. Грудинкин // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2014. – № 10 (117). – С. 93–98.

2. Степаненко, С. М. Особенности европейской системы подтверждения соответствия авиационной техники предъявляемым нормативным требованиям [Текст] / С. М. Степаненко, В. В. Кокотина, В. Г. Харченко // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2008. – № 7 (54). – С. 189–191.

3. Степаненко, С. М. Вопросы стандартизации управления проектированием в соответствии с

Авиационными правилами АПУ-21 [Текст] / С. М. Степаненко // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2013. – № 7 (104). – С. 251–254.

References

1. Ranchenko, G. S., Burjachenko, A. G., Grudinkin, V. M., Golubev, N. L., Danilov, V. V. Reguljator dvigatelja – rezultaty razrabotki i kvalifikacii na kategoriju A [Engine AI-450M regulator – results of development and qualification for category A]. *Aerospace technic and technology*, 2014, no. 10(117), pp. 93-98.

2. Stepanenko, S. M., Kokotina, V. V., Harchenko, V. G. Osobennosti evropejskoj sistemy podtverzhdenija sootvetstvija aviacionnoj tehniki predjavljaemym normativnym trebovanijam [Europe system feature of conformity approval of aviation engineering to normative demands]. *Aerospace technic and technology*, 2008, no. 7 (54), pp. 189-191.

3. Stepanenko, S. M. Voprosy standartizacii upravlenija proektirovaniem v sootvetstvii s Aviacionnymi pravilami АPU-21 [Items of project management standartization accordind to АPY -21 Aviation Regulations]. *Aerospace technic and technology*, 2013, no. 7 (104), pp. 251-254.

Поступила в редакцию 3.06.2016, рассмотрена на редколлегии 15.06.2016

Рецензент: д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник И. М. Гвоздева, АО «Элемент», Одесса.

КВАЛІФІКАЦІЯ КОМПЛЕКТУЮЧИХ ВИРОБІВ ЗРАЗКІВ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ – СУЧАСНІ ВИМОГИ ТА ВЗАЄМОДІЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ТА МІЖДЕРЖАВНИХ АВІАЦІЙНИХ ВЛАСТЕЙ

Г. С. Ранченко, А. Г. Буряченко

Надано скорочений опис досвіду українського підприємства-розробника комплектуючих виробів зразків авіаційної техніки що до кваліфікації виробів категорії А та внесення змін до типової конструкції. Сформульовано питання, що виникли за останні два роки у зв'язку з освоєнням фахівцями підприємства нових вимог, що обумовлені з одного боку роботою Державіаслужбою України по гармонізації українських норм та правил з вимогами EASA та FAA, а с другого – завданням використання комплектуючого виробу на двигуні української розробки, що призначений для використання на закордонному зразку авіаційної техніки – літаку, що виробляється у країні Євросоюзу.

Ключові слова: комплектуючий виріб зразка авіаційної техніки, кваліфікаційний базис, свідоцтво про придатність, головна зміна типової конструкції

QUALIFICATION OF THE COMPONENT UNIT OF THE AIRCRAFT UNIT TYPE – MODERN REQUIREMENTS AND INTERACTION BETWEEN NATIONAL AND INTERNATIONAL AVIATION ADMINISTRATIONS

G. S. Ranchenko, A. G. Buryachenko

There is given the brief description of Ukrainian enterprise-developer of the component units of the aircraft unit type experience concerning the qualification procedure for category A and inclusion the changes in the appliance type. There are formed the questions connected with the last years two tendency to harmonize the Ukrainian requirements and rules with the EASA and FAA requirements (this harmonization is the purpose of the work which State Aviation Administration of Ukraine carries out). On the other hand there are considered the tasks of the application of component unit on the foreign aircraft unit type namely on the aircraft which is manufactured in the country of European Union.

Key words: component unit of the aircraft unit type, qualification basis, appliance design approval, main change of the appliance type

Ранченко Геннадий Степанович – канд. техн. наук, Директор-главный конструктор АО «Элемент», Одесса, Украина, e-mail: odessa@element.od.ua.

Буряченко Анна Григорьевна – главный метролог АО «Элемент», Одесса, Украина, e-mail: annaodessa55@gmail.com.

Ranchenko Gennadii Stepanovich – Ph.D, Director and Chief Designer, JSC “Element”, Odessa, Ukraine, e-mail: odessa@element.od.ua.

Buryachenko Anna Grigorievna – chief metrologies JSC “Element”, Odessa, Ukraine, e-mail: annaodessa55@gmail.com.