

Е. В. Рыбак

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ AIRBUS A-320 FAMILY
ПОСЛЕ СЛОЖНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ**

E. V. Rybak

**MAINTENANCE OF THE AIRBUS A-320 FAMILY
AFTER DIFFICULT OPERATING CONDITIONS**

Аннотация. *Актуальность и цели.* Актуальность работы связана с возможными перерывами в эксплуатации авиационной техники по погодным условиям. Из-за стихии могут отменяться сразу все авиарейсы. Вынужденный простой авиационной техники отрицательно сказывается на работе аэропортов. Цель статьи – показать, сколько требуется человеческих, временных и экономических ресурсов, чтобы вновь ввести воздушное судно в эксплуатацию. *Материалы и методы.* Методика и процесс технического обслуживания строго регламентируются производителем воздушных судов компанией AIRBUS. Вся технология, материалы и специальное оборудование указаны в основных документах «Руководство по техническому обслуживанию (Aircraft Maintenance Manual)» и «Руководство по ремонту конструкции воздушного судна (Structural Repair Manual)». *Результаты.* Рассматриваются процесс и порядок технического обслуживания воздушного судна в условиях песчано-пылевой бури. Описан поэтапный осмотр всех элементов и систем самолета, а также произведены оценка ущерба и необходимые замены компонентов. *Вывод.* Устранение последствий песчано-пылевой бури является долгосрочным и экономически невыгодным процессом. При этом особо важное значение приобретает прогнозирование таких погодных катаклизмов, как песчано-пылевые бури.

Ключевые слова: инспекция, загрязнение, инженерно-технический персонал, авиакомпания, песчано-пылевая буря, эксплуатация.

Abstract. *Background.* The relevance of the work is associated with possible interruptions in the operation of aviation equipment due to weather conditions. Because of the elements, all flights can be canceled at once. Forced downtime of aviation technology adversely affects the operation of airports. The purpose of the article is to show how much human, time and economic resources are required to re-enter the aircraft into operation. *Materials and methods.* The procedure and maintenance process is strictly regulated by the aircraft manufacturer AIRBUS. All technology, materials, and special equipment are listed in the main documents «Aircraft Maintenance Manual» and «Aircraft structural Repair Manual». *Results.* The article discusses the process and procedure for aircraft maintenance in a sand and dust storm. A step-by-step inspection of all elements and systems of the aircraft, as well as damage assessment and necessary component replacements are described. *Conclusion.* Eliminating the effects of sand and dust storm pollution is a long-term and economically unprofitable process. At the same time, the prediction of such weather disasters as sand and dust storms is of particular importance.

Keywords: inspection, pollution, engineering personnel, airline, dust and sand storm, operation.

Данная работа посвящена проверке воздушного судна (ВС) после полета в условиях песчано-пылевой бури¹ или после загрязнения ВС песчано-пылевой смесью, когда ВС находилось на земле. Подобные инспекции связаны с уровнем сохранности самолета, необходимы для компонентов и систем, для которых не было предусмотрено никакой консервации (песок и пыль могут быть обнаружены за лючками, защитными крышками, заглушками). Частицы песка/пыли имеют различные размеры, могут наносить повреждения лакокрасочного покрытия (ЛКП), обшивки, проникать во все отверстия и вызывать эрозию, а также оставаться на всех открытых смазанных поверхностях и вызывать загрязнение всех фильтрующих элементов.

¹ Песчано-пылевая буря – это необычное явление, при котором сильные ветры выбрасывают в воздух большое количество песка/пыли. Идет на больших площадях, сильно снижая видимость.

Порядок действий при инспекции:

1. Все необходимые проверки являются визуальными. Авиакомпании могут обратиться к осмотру с использованием процедур «неразрушающего контроля» с помощью эндоскопа и спецоборудования.

2. При обнаружении повреждения конструкции самолета авиакомпания обращается к «Руководству по ремонту конструкции ВС» (SRM). В данном документе описаны все утвержденные лимиты повреждений и описаны процедуры по ремонту ВС, а также представлен перечень материалов и инструментов, требуемых для устранения повреждений [1].

3. Если обнаружены следы повреждения ЛКП, следует также обратиться к «Руководству по ремонту конструкции ВС» (SRM). В нем прописаны процедуры ремонта/защиты ЛКП.

4. Необходимо исследовать поверхности ВС, системы, конструкции ВС на предмет загрязнения, эрозии/истирания, вмятин, расслоения или других повреждений.

Если загрязнение ВС песчано-пылевой смесью происходило в полете или во время взлета/посадки, необходимо у экипажа получить информацию об условиях полета. Также вся информация об отказах по фазам полета собирается системой CFDIU¹, отобразить которую можно на экране бортового компьютера в Post Flight Report (PFR)² (рис. 1). Необходимо провести проверку всех событий, сообщенных экипажем и данными на PFR [2].



Рис. 1. Пьедестал ввода и управления данными

Если загрязнение произошло, когда самолет находился на земле с установленными заглушками, чехлами/устройствами, проводить проверку систем не требуется, если не обнаружено за ними следов песка/пыли.

¹ CFDIS – CENTRALIZED FAULT DISPLAY INTERFACE SYSTEM (Система сбора отказов в полете).

² Post Flight Report – отчет об отказах, содержит неисправности 1 и 2 класса по фазам полета и информацию для поиска и устранения неисправностей.

Запрещено протирать поверхность при удалении песка/пыли, так как это может вызвать истирание или эрозию, а также использовать жидкость, которая при смешивании с песком/пылью образует пасту, которая также может стать причиной эрозии и истирания [3].

Если на поверхности самолета есть слой сухого песка/пыли, требуется удалить его пылесосом или воздушным компрессором. При отсутствии оборудования следует использовать щетку с мягкой щетиной или хлопковую ткань без ворса. При обнаружении влажного песка/пыли – использовать оборудование с низким давлением для подачи воды для удаления влажных загрязнений, запрещено направлять струю в направлении датчиков. Также запрещено использовать распылительное оборудование с высоким давлением.

Перед процедурой удаления обклеить полиэтиленовой пленкой приемники статического давления, как это показано на рис. 2.



Рис. 2. Приемник статического давления с нанесенной защитной пленкой

Приемники динамического давления и датчики «Угла атаки», датчики обледенения, датчики температуры наружного воздуха показаны на рис. 3.



Рис. 3. Приемник динамического давления и датчик угла «Атаки»

Порядок осмотра ВС:

– Внутренняя инспекция. Производится осмотр кабины, пассажирского салона, туалетов и датчиков дыма, при необходимости датчики меняются. Осмотр и очистка кислородных масок в кабине пилотов (рис. 4) [4].



Рис. 4. Кислородная маска в кабине ВС

Также необходима инспекция переднего технического отсека, удаление загрязнений с поверхностей оборудования, блоков и зоны системы вентиляции. Далее производится осмотр и очистка грузовых отсеков, в случае выхода из строя датчиков детектора дыма следует их заменить.

– Инспекция фюзеляжа, крыла и стабилизатора. Производится осмотр ветрового стекла, пассажирских иллюминаторов, пассажирских дверей и аварийных выходов салона ВС. Инспектируются обшивка фюзеляжа, крыло, предкрылки, закрылки, элероны, спойлеры, разрядники статического давления, рельсы и механизмы выпуска/уборки механизации, сервоприводы, сервоконтроллеры механизации системы управления полетом (рис. 5), трубопроводы гидросистемы на наличие повреждений и загрязнений [5].

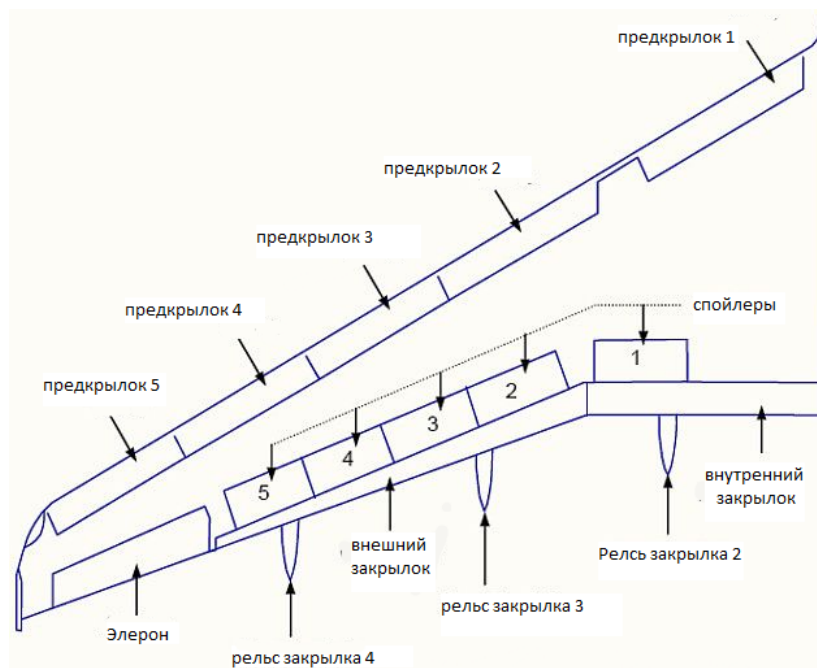


Рис. 5. Механизация крыла

– Инспекция приемников статического и динамического давления. Осмотреть все приемники на наличие повреждений, загрязнений (засоров). При необходимости очистить.

– Инспекция основных и носовой опор шасси. Если в полете створки основных и носовой опор шасси были закрыты во время песчано-пылевой бури, то в инспекции нет необходимости. Если ВС находилось на земле с выпущенными опорами, то следует осмотреть все поверхности шасси, удалить загрязнения с хромированной области амортизаторов и актюаторов. Выполнить полную процедуру смазки (рис. 6) [6].

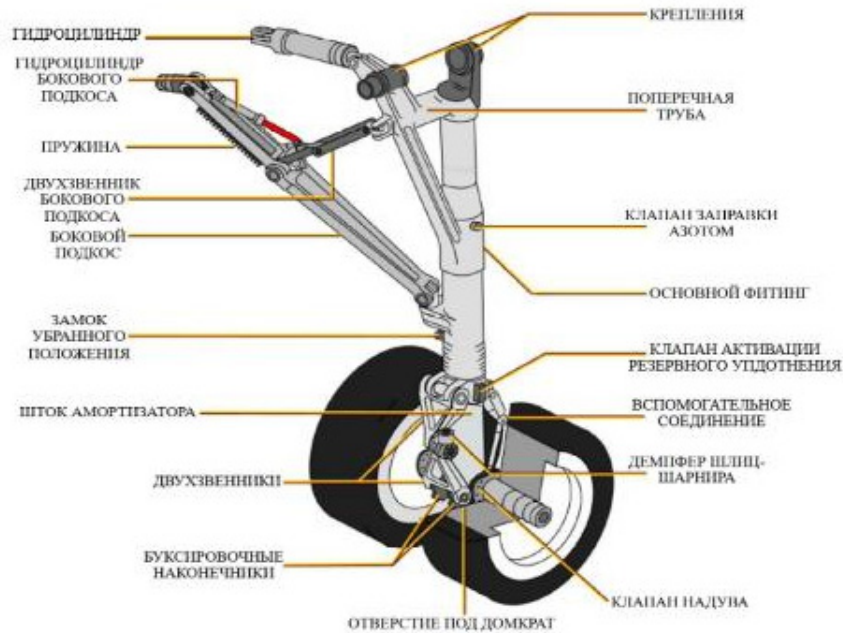


Рис. 6. Основная опора шасси и расположение компонентов

– Инспекция пилонов и силовых установок (рис. 7). Осмотреть входной направляющий аппарат и реверс двигателей на наличие повреждений и загрязнений. Открыть капоты двигателей и выполнить осмотр всех фильтрующих элементов и индикаторов засорения. Получить образцы масла и осмотреть на наличие посторонних примесей. Если самолет находился на земле и на двигателях были установлены заглушки, в инспекции нет необходимости, если не обнаружено за ними следов песка/пыли.

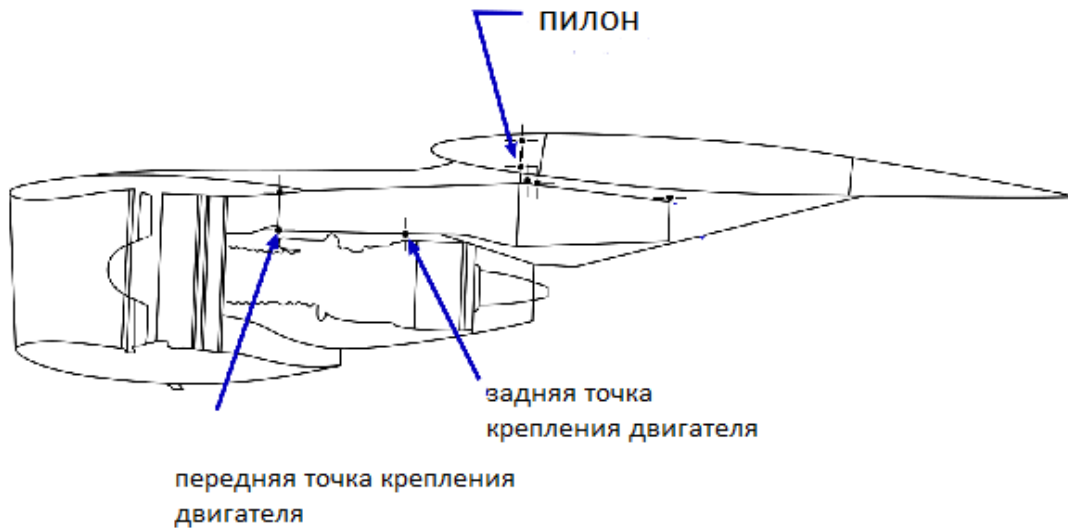


Рис. 7. Пилон, двигатель и точки крепления двигателя к пилону

– Инспекция гидравлической и топливной систем. Выполнить осмотр фильтрующих элементов и индикаторов засорения, при необходимости заменить. Получить образец жидкости и убедиться в отсутствии загрязнения.

Выполнив инспекцию, авиакомпания принимает решение о дальнейшей эксплуатации воздушного судна. Подобная процедура осмотра является достаточно объемной и вовлекает в процесс большие человеческие и финансовые ресурсы. В регионах юга России в 2020 г. это явление встречается довольно часто. Поэтому сотрудничество аэропортов и метеорологических центров является приоритетным вопросом, чтобы сократить ресурсные издержки.

Библиографический список

1. Aircraft Maintenance Manual, компания AIRBUS, ревизия 33 от 01.08.2020. – 17 с.
2. ДТО АТ ЗП. Наземное обслуживание самолета Airbus A320. – Новосибирск, 2003. – 41 с.
3. Корнеев, В. М. Самолет А320. Анализ конструкции и летной эксплуатации / В. М. Корнеев. – Екатеринбург : Ridero, 2016. – 74 с.
4. Нургалеев, А. Особенности обслуживания самолетов Airbus A320 / А. Нургалеев // Сайт АвиаПорт.Ru. – 2012. – URL: <https://www.aviaport.ru/news/2012/06/29/236783.html> (дата обращения: 08.12.2020).
5. URL: <https://aviarf.ru/aerobus-320-komfort-nadyozhnost/> (дата обращения: 08.12.2020).
6. Ицкович, А. А. Анализ состояния и тенденций развития Центров технического обслуживания и ремонта воздушных судов / А. А. Ицкович, Ю. М. Чинючин, Н. Н. Смирнов, И. А. Файнбург // Научный вестник МГТУ ГА. – 2012. – № 178. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-i-tendentsiy-razvitiya-tsentrov-tehnicheskogo-obslyuzhivaniya-i-remonta-vozdushnyh-sudov> (дата обращения: 08.12.2020).

References

1. *Aircraft Maintenance Manual, AIRBUS, revision 33 dated 01.08.2020.* 17 s.
2. *DTO AT ZP. Nazemnoe obslyuzhivanie samoleta Airbus A320* [DTO AT PO. Ground handling of Airbus A320 aircraft]. Novosibirsk, 2003, 41 p. [In Russian]
3. Korneev V. M. *Samolet A320. Analiz konstruktssii i letnoy ekspluatatsii* [The A320 plane. Design and flight operation analysis]. Ekaterinburg: Ridero, 2016, 74 p. [In Russian]
4. Nurgaleev A. *Osobennosti obslyuzhivaniya samoletov Airbus A320* [Features of Airbus A320 aircraft maintenance]. AviaPort.Ru. website. 2012. Available at: <https://www.aviaport.ru/news/2012/06/29/236783.html> (accessed 08.12.2020). [In Russian]
5. Available at: <https://aviarf.ru/aerobus-320-komfort-nadyozhnost/> (accessed 08.12.2020). [In Russian]
6. Itskovich A. A., Chinyuchin Yu. M., Smirnov N. N., Faynburg I. A. *Nauchnyy vestnik MGTU GA* [Scientific Bulletin of MSTU GA]. 2012, no. 178. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-i-tendentsiy-razvitiya-tsentrov-tehnicheskogo-obslyuzhivaniya-i-remonta-vozdushnyh-sudov> (accessed 08.12.2020). [In Russian]

Рыбак Евгений Васильевич

авиатехник,

АО «Авиакомпания Россия»

(Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, 18/4)

E-mail: Evgeniirybak1989@gmail.com

Rybak Evgenii Vasilevich

aircraft technician,

JSC «Rossiya-Airlines»

(18/4 Pilotov street, Saint Petersburg, Russia)

Образец цитирования:

Рыбак, Е. В. Техническое обслуживание Airbus A-320 Family после сложных эксплуатационных условий / Е. В. Рыбак // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 4 (32). – С. 155–160. – DOI 10.21685/2307-4205-2020-4-17.