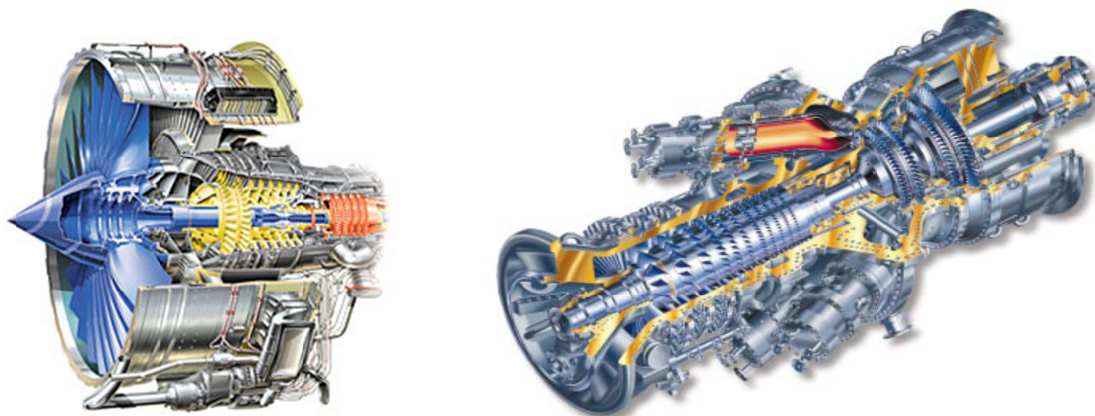


«СЕЕ-БЕЕ ЕРС 1»



РЕГЛАМЕНТ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ
ДЛЯ ПРОМЫВКИ КОМПРЕССОРОВ ГАЗОТУРБИННЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Введение

Ведущим производителем ремонтных и промывочных жидкостей для газотурбинных двигателей является корпорация «McGean», США, Великобритания.

Корпорация производит два вида промывочных жидкостей: «Cee-Bee EPC 1» и «Cee-Bee EPC 1 RTU».

Производство соответствует международным стандартам ISO9001 и ISO14001.

Последний сертификат свидетельствует о полной экологичности выпускаемых продуктов, состоящих из биоразлагаемых моющих компонентов, соединенных на базе воды.

Продукты корпорации соответствуют требованиям и одобрены следующими зарубежными производителями и эксплантатами:

«Cee-Bee EPC 1»:

AMS-1551, MSRR-9914, MIL-PRF-85704C, Airbus, Boeing, British Airways, UK Ministry of Defence, General Electric, International Aero Engines, Pratt & Whitney, Rolls-Royce, Honeywell и другие.

В Украину поставляется жидкость «Cee-Bee EPC 1», официальным и эксклюзивным Дистрибьютором ТД «Авиахим» г.Киев.

2. Промывочная жидкость «Cee-Bee EPC 1»

Концентрированная промывочная жидкость относится к безопасным, экологичным и высокоэффективным моющим препаратам, предназначенным для промывки проточной части компрессоров газотурбинных авиационных, наземных и морских двигательных установок, без их демонтажа, в межремонтные периоды.

Жидкость применяется также для промывки двигателей и их отдельных узлов в условиях заводского ремонта.

«Cee-Bee EPC 1» применяется во всем мире на всех типах двигателей, начиная от вертолетных до 200 Мвт электрогенераторов.

Промывка компрессоров газотурбинных двигателей на крыле способствует поддержанию максимально возможной мощности двигателя, наиболее полному использованию энергии топлива, удалению загрязнений с деталей двигателя, снижению степени их износа.

Жидкость обладает антикоррозийными свойствами, не горит.

Как правило, в процессе эксплуатации двигателя на лопатках компрессора образуется кислотная пленка, «Cee-Bee EPC 1» нейтрализует кислотную среду в 11 раз быстрее, чем другие моющие препараты.

Кроме того, обычные моющие препараты содержат щелочные металлы, которых практически нет в «Cee-Bee EPC 1». Наличие щелочных металлов приводит к образованию на лопатках компрессора стойких отложений.

Промывка двигателей в условиях низких температур требует добавления в моющий раствор антифризов. Препарат «Сее-Вее ЕРС 1» совместим со всеми видами антифризов.

С 2000-го года в Западной Европе запрещено применение алкил фенол этоксилов и нонил фенол этоксилов, которые на протяжении пятидесяти лет входили в состав практически всех моющих средств.

«Сее-Вее ЕРС 1» не содержит вышеуказанных или иных вредных компонентов.

3. Причины, по которым необходима промывка компрессоров

В процессе работы газотурбинного двигателя происходит загрязнение его компрессора маслами, сажей, несгоревшими остатками топлива, пылью, солями, что приводит к снижению мощности, повышению рабочей температуры, увеличению потребления топлива и сокращению срока службы деталей.

В наибольшей степени подвержены загрязнению двигатели летательных аппаратов, работающих на небольших высотах над землей или морем, вертолетные и промышленные наземные двигательные установки. Сильные загрязнения двигателей возникают от выхлопных газов впереди стоящих самолетов во время ожидания разрешения на взлет.

В той или иной степени все двигатели подвержены загрязнениям.

4. Основные способы очистки двигателей

А) Демонтаж и чистка двигателя

Данный способ эффективен, но дорог и к нему редко прибегают только в целях восстановления рабочих параметров двигателя. Как правило, данный метод применяется во время очередного заводского обслуживания двигателя. Следовательно, в течение длительного времени между заводскими ремонтами двигатель эксплуатируется с пониженными рабочими параметрами.

Б) Абразивная чистка

Данный метод предполагает впуск в работающий двигатель различных абразивов (ореховая крошка, персиковые косточки, кокс и т.п.).

Недостатком данного способа является неизбежное повреждение защитных покрытий лопаток, поверхностей деталей компрессора, можно вызвать нарушение герметичность клапанов и т.д. По этим причинам данный способ запрещен на многих типах двигателей. Очевидно, что абразивная очистка является крайним средством восстановления параметров двигателя до заводского ремонта, кроме того, достигнутый результат является кратковременным.

В) Регулярные промывки

Данный способ является наилучшим и оптимальным. Параметры двигателя периодически восстанавливаются в результате простой и быстрой процедуры.

Промывку можно проводить как работающем двигателе («горячая промывка»), так и на двигателе, проворачиваемом стартером («холодная промывка»).

Оба метода имеют свои преимущества и применяются в зависимости от стоящих задач.

Преимущества «холодной промывки»:

- моющий раствор большее время находится на очищаемой поверхности, следовательно, очистка будет более качественной;
- очистке подвергаются большие внутренние площади двигателя;
- технический персонал может проводить данную работу без привлечения дополнительных людей.

Недостатки «холодной промывки»:

- промывку можно начинать не ранее 15-30 минут после выключения двигателя;
- повышенный износ стартера;
- загрязненный раствор вытекает из двигателя;
- большинство моющих жидкостей должны быть вымыты из двигателя струей чистой воды, затем запускается двигатель для просушки внутренних поверхностей во избежание коррозии;
- отдельные двигатели имеют пневматическую систему герметизации масляной системы, следовательно, попавшая в масло вода должна быть удалена путем запуска и прогрева двигателя.

Примечание: «Cee-Bee EPC 1» благодаря своим антикоррозийным свойствам, не требует последующей промывки чистой водой, а при попадании в масло двигателя не вызывает изменений его рабочих параметров.

Преимущества «горячей промывки»:

- быстрота операции;
- нет необходимости останавливать двигатель;
- нет стоков загрязненного раствора, т.к. вся жидкость испаряется в выхлопной струе;
- снижен риск коррозии благодаря полному удалению жидкости;
- исключено попадание моющего раствора в масляную систему;
- нет дополнительных пусков стартера.

Недостатки «горячей промывки»:

- очень короткое время контакта моющего раствора с очищаемой поверхностью, следовательно, необходимо очень эффективное средство;
- сложно подобрать оптимальное число оборотов двигателя из-за риска повредить лопатки;
- существует опасность возгорания при использовании горючих моющих препаратов, изготовленных на базе растворителей;
- как правило, необходимо присутствие пилота, особенно при промывке вертолетных двигателей;
- возможна ускоренная высокотемпературная коррозия металлов конструкции в случае применения некачественных моющих средств;
- для приготовления раствора необходимо применять дистиллированную воду;
- на некоторых типах двигателей запрещена «горячая промывка».

Выводы:

- оба способа имеют свои преимущества и недостатки;
- «холодная промывка» является более простым способом и позволяет достигнуть наилучшего результата;
- «горячая промывка» целесообразна для случая, когда выключение двигателя нежелательно или важным является быстрота операции.

5. Основные виды промывочных жидкостей

Существует три вида промывочных жидкостей.

А) Смесь воды с керосином (с/без эмульгатора)

Данная смесь является старейшим средством для промывки двигателей, которое достаточно хорошо очищает, недорого, особенно когда оператор располагает керосином, как топливом, и подчас забывает стоимость этого компонента.

В настоящее время данная смесь не имеет широкого применения, в том числе по причине, что ароматические углеводороды (присутствуют в топливе или в эмульгаторе) запрещены в ряде стран к применению, но главной причиной является то, что данная эмульсия может распадаться на воду и керосин. Если это произойдет при «горячей промывке», последствия могут быть катастрофическими. По этой причине многими операторами промывка двигателей данной смесью категорически запрещена.

Б) Моющие препараты на базе растворителей

В большинстве случаев такие жидкости содержат от 50 до 70 % растворителя, обычно, вайт-спирита (White Spirit), остальная часть – вода с моющим препаратом.

Обычно такие жидкости обладают хорошими моющими свойствами и имеют достаточно широкое применение. Однако, имеет место тенденция к выводу из обращения моющих средств на базе растворителей.

Большинство из них токсичны и опасны в работе. Многие препараты содержат ароматические компоненты и запрещены к применению в ряде стран. Обычно такие средства горючи и имеют ограничения по транспортировке и хранению. Попадание данных препаратов на резину и лакокрасочное покрытие может привести к их повреждению. Возможно возникновение коррозии отдельных конструкционных металлов, поэтому необходима тщательная неоднократная промывка водой очищаемых поверхностей. Многие спецификации производителей запрещают применение моющих препаратов, которые могут повредить высокопрочные стали и стекло иллюминаторов.

В) Моющие препараты на базе воды (например «Cee-Bee EPC 1»)

Данные моющие препараты относятся к последним разработкам в области промывочных жидкостей и практически полностью заменили вышеуказанные средства.

Основанные на воде очистители представляют собой раствор моющего препарата и воды, иногда с добавлением антикоррозийных ингибиторов и крайне небольшого количества растворителей.

Перед применением они смешиваются с водой в пропорции от 1:1 до 1:4, не горючи, безопасны для транспортировки, хранения и работы.

6. Антикоррозионные ингибиторы

Чем больше времени двигатель находится в работе, тем меньше он нуждается в антикоррозионной защите. Если предполагается, что двигатель не будет запускаться в течение нескольких дней операторы (чаще военные) впрыскивают в двигатели специальные средства для вытеснения воды, что обеспечивает защиту от коррозии. Перед очередным запуском такие средства должны быть полностью удалены из двигателя.

«Cee-Bee EPC 1» позволяет отказаться от применения таких антикоррозионных средств. Достаточно промыть двигатель жидкостью «Cee-Bee EPC 1» перед выключением двигателя и антикоррозионная защита обеспечивается сроком на одну неделю.

Если двигатель не запускается через неделю, достаточно повторить промывку с использованием «Cee-Bee EPC 1» для восстановления антикоррозионной защиты.

7. Периодичность промывки двигателей

Не существует однозначных рекомендаций относительно периодичности промывки двигателей.

Интервал между промывками определяется различными факторами: район работы, степень загрязненности атмосферы, качество топлива и многое другое, а также, безусловно, приемлемый уровень снижения мощности двигателя.

Оптимальная периодичность может быть определена практическим путем.

Рекомендуется начать с двух «горячих промывок» в неделю и одной «холодной промывки» каждые две недели. В зависимости от результатов будет возможно внести коррективы в предлагаемую периодичность с тем, чтобы поддерживать уровень мощности двигателя не ниже приемлемого.

8. Критерии для определения состояния двигателя

В идеале было бы вести точные замеры давления и температуры на входе и выходе компрессора. К сожалению редко имеется такая возможность.

Лучшим вариантом представляется определение температуры выхлопных газов до и после промывки. Снижение температуры свидетельствует об улучшении параметров работы двигателя. Другим достаточно доступным критерием является уменьшение потребляемого количества топлива.

Представляется необходимым подчеркнуть, что «горячая промывка» менее эффективна, чем «холодная промывка» и для восстановления мощности двигателя последняя является более важной.

Целью «горячей промывки» является увеличение срока эксплуатации между «холодными промывками» без неприемлемой потери мощности.

Количество раствора, необходимое для промывки двигателя, определяется инструкцией производителя.

