

Комплексное решение для очистки компрессоров ГТУ: очиститель Turbo-K и антифриз AF10

И. А. Степанков – ЗАО «Росма»

In brief

Complex solution for gas turbine compressors cleaning:

TURBO-K cleaner and AF10 antifreeze.

Compressor efficiency is crucial to gas turbine engine power output.

Whilst it had been known for some years that the compressor efficiency could be completely restored by off-line washing with water-based detergent cleaners. TURBO-K is specially designed for on-line (hot wash) and off-line (cold wash) cleaning of gas turbine compressors.

On-line cleaning of gas turbine compressors is known to provide the most effective method for preventing gas turbine fouling. It ensures maximum available power output, better fuel efficiency and reduced wear and tear on machine components such as bearings and blades.

Каждый производитель газотурбинной установки в инструкции по эксплуатации прописывает необходимые процедуры по повышению надежности и работоспособности оборудования. Одна из самых важных процедур – это промывка компрессора с целью повышения КПД установки.

Большая часть мощности силовой турбины тратится на передачу крутящего момента осевому компрессору, который в свою очередь всасывает воздух для образования газозвушной смеси необходимого давления. В идеальных условиях, когда компрессор чистый, аэродинамика воздушного потока равна проектной. Оставшаяся часть энергии будет затрачена на электрогенератор. Если аэродинамический поток нарушен вследствие загрязнения проточной части, полезная мощность и КПД будут неизбежно снижаться. Этот процесс необратим.

Сегодня в мире существует множество моющих средств, которые используются для процедуры промывки осевого компрессора ГТУ. Моющие средства создаются на основе растворителей и поверхностно-активных веществ (ПАВ). Их назначение – удаление загрязнений, оседающих на поверхностях лопаток и нарушающих тем самым аэродинамику воздушного потока.

В России часто применяются в составе ГТЭС и ПГУ газовые турбины, которые имеют высо-

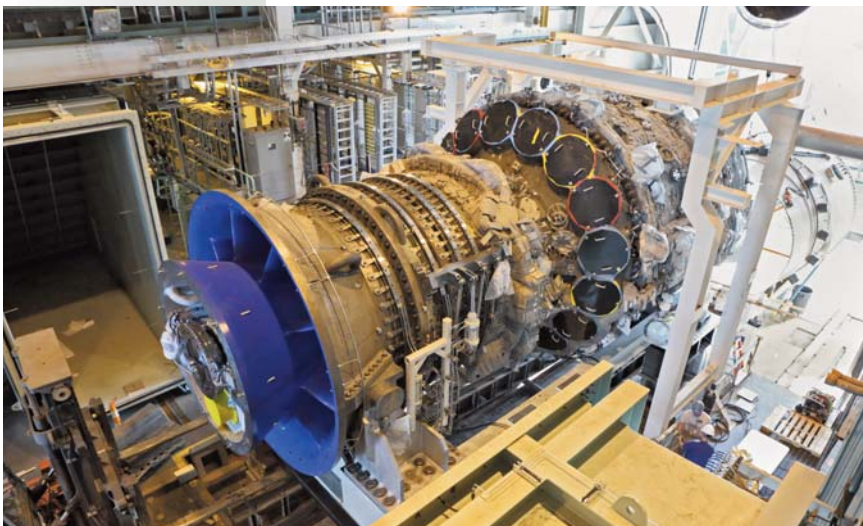
кий КПД и очень чувствительны к загрязнению проточной части.

Поскольку большая часть России находится в зоне холодного и умеренного климата с продолжительными зимами, применение промывочных жидкостей при температуре ниже +10 °С считается опасным из-за возможности образования обледенений на сопловом аппарате ГТУ. Ледяные образования могут повредить лопатки осевого компрессора, что приведет к аварии и дорогостоящему ремонту. Многие специалисты, избегая процедуры промывки ГТУ в холодное время года, впоследствии сталкиваются с сильнейшими загрязнениями ВНА и первых ступеней осевого компрессора.

Для того чтобы проводить процедуры промывки осевого компрессора в холодное время года, в моющий раствор добавляют антифриз. Это позволяет снизить температуру замерзания раствора и, соответственно, уменьшить риск образования льда при проведении промывки осевого компрессора. В России большинство ГТУ эксплуатируются в регионах, где температура в зимнее время значительно ниже 0 °С, поэтому применение антифризов с моющими растворами на таких объектах особенно актуально.

Обычно в моющие жидкости для компрессоров ГТД при изготовлении добавляются неионогенные поверхностно-активные вещества. Недостаток подобной технологии заключается в том, что полученный продукт начинает испытывать воздействие так называемой «точки помутнения» – температуры, при которой моющая жидкость перестает эффективно удерживать растворенные загрязнения в составе суспензии. Чем выше температура «точки помутнения», тем выше способность моющей жидкости выводить загрязнения во взвешенном состоянии от первой до последней ступени компрессора.

В идеальном случае моющая жидкость должна иметь бесконечно высокую «точку помутнения» или не иметь ее вообще, чтобы обеспечить полное очищение проточной части и лопаток компрессора. Очистительная жидкость TURBO-K обладает такими свойствами.



Очиститель компрессора TURBO-K был создан в 1998 году, когда стало очевидно, что большинство продуктов, имевшихся в тот момент на рынке, не соответствует новым стандартам качества промывки осевого компрессора ГТД, разработанными производителями оборудования. При очистке первых ступеней компрессора моющие жидкости не могли удерживать в составе суспензии загрязнения, в результате чего они повторно оседали на последующих ступенях компрессора.

Моющий раствор TURBO-K уже несколько лет активно используется в России. Раствор имеет допуски для всех ГТУ иностранных производителей, представленных на российском рынке. Он активно применяется операторами газовых турбин производства GE, Siemens, Alstom, Ansaldo, Rolls-Royce, Solar, Dresser-Rand, Pratt & Whitney, Centrax, Kawasaki и др.

Антифриз Turbo-K AF10 – это противообледенительная добавка для приготовления моющего раствора с реагентом Turbo-K, которая применяется для проведения промывки в холодное время года, при температуре ниже +10 °С.

Сегодня в России используются следующие виды антифризов, имеющих определенные недостатки:

- метанол – является ядовитым веществом;
- изопропиловый спирт – агрессивно воздействует на резиновые уплотнители;
- этиленгликоль – образует липкую пленку.

При разработке антифриза Turbo-K AF10 были учтены все недостатки существующих антифризов. AF10 создан на основе монопропиленгликоля (МПП) по международной спецификации SAE AMS1424 и ISO 11075:2007. Он может использоваться для промывок как работающего (on-line), так и неработающего (off-line) двигателя. МПП является экологически чистым и безопасным антифризом, не агрессивен по отношению к металлам и уплотнителям, не вызывает коррозию. Дополнительное отличие данного состава от продуктов других производителей – это температура замерзания ниже –20 °С. Антифриз Turbo-K AF10 поставляется в виде стабильного, готового к использованию раствора, который может смешиваться с моющей жидкостью в рекомендуемой концентрации: одна часть «Turbo-K концентрат 1:4» с четырьмя частями Turbo-K AF10.

Антифриз AF10 может использоваться для всех типов ГТУ – стационарных, судового типа и авиапроизводных. В России впервые антифриз AF10 начал применяться для газовых турбин General Electric типа Frame 6 и авиапроизводных ГТУ серии LM6000, а также GT13E2 производства Alstom.



Предлагаемый состав является неопасным и полностью биоразлагаемым продуктом, следовательно, значительно снижается вредное воздействие на экологию по сравнению с использованием других существующих антифризов.

Внешне антифриз AF10 – бесцветная жидкость, полностью растворимая в концентрате. Антифриз может также использоваться без моющего средства для ополаскивания компрессора после промывки в режиме холодной прокрутки.

Смешивание антифриза AF10 с моющим реагентом обычно производится при комнатной температуре. Продукт следует хранить в плотно закрытой оригинальной пластиковой таре. Состав поставляется в 200-литровых пластиковых бочках весом 217 кг или 1000-литровых контейнерах весом 1115 кг.

ЗАО «Росма» уже более десяти лет поставляет смазочные материалы и технические жидкости зарубежного производства для энергетической и авиационной отрасли, промышленных предприятий. Комплексным предложением компании для энергетики являются турбинные масла на минеральной и синтетической основе для газовых турбин, а также промывочные жидкости для очистки компрессоров газовых турбин производства компании Turbo-K International Ltd.

Для удовлетворения потребностей клиентов и сокращения сроков доставки продукции ЗАО «Росма» с 2015 года открыло сеть складов – от Москвы до Дальнего Востока. Являясь официальным и эксклюзивным дистрибьютором компании Turbo-K International Ltd. по поставкам в Россию моющей жидкости TURBO-K и антифриза AF10, компания «Росма» гарантирует наличие качественной продукции. Технические специалисты предоставляют оперативную поддержку в течение всего срока использования моющих растворов.

**Дистрибьютор Turbo-K International в России –
ЗАО «Росма»**

rosma.ru mail@rosma.ru

Тел. +7 (831) 277 38 77