

Противопожарная защита газовых турбин

Современная газовая турбина представляет собой сложное и дорогое оборудование. В связи с опасностью возникновения пожара и тем, что нередко ее эксплуатация осуществляется без присутствия обслуживающего персонала, важно, чтобы в комплектацию газотурбинной установки входила стационарная система противопожарной защиты. Чрезвычайно высокие требования по обеспечению работоспособности газовых турбин определяют важность использования систем противопожарной защиты.

Системы автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой HI-FOG являются оптимальным решением для обеспечения противопожарной защиты газовых турбин. Такие системы позволяют заменить собой системы порошкового пожаротушения и газового пожаротушения, обеспечивая при этом более высокий уровень безопасности для людей, имущества и окружающей среды. Системы HI-FOG рекомендованы к применению признанными международными органами, такими как Международная Морская Организация, Factory Mutual и VdS Loss Prevention.

Общая информация

Как правило, в состав газотурбинной установки входит компрессор, камера сгорания и силовая турбина. Отфильтрованный воздух нагнетается в турбину и сжимается до момента попадания в камеру сгорания, где воздух смешивается с топливом и воспламеняется. Выхлопные газы приводят в действие силовую турбину, которая в свою очередь приводит в действие генератор или, например, компрессор, перекачивающий природный газ. Для запуска используется дизельный двигатель, электродвигатель или подобное устройство. В комплект турбины входит топливная система и система смазочного масла. Для охлаждения в процессе нормальной работы используется принудительная вентиляция.

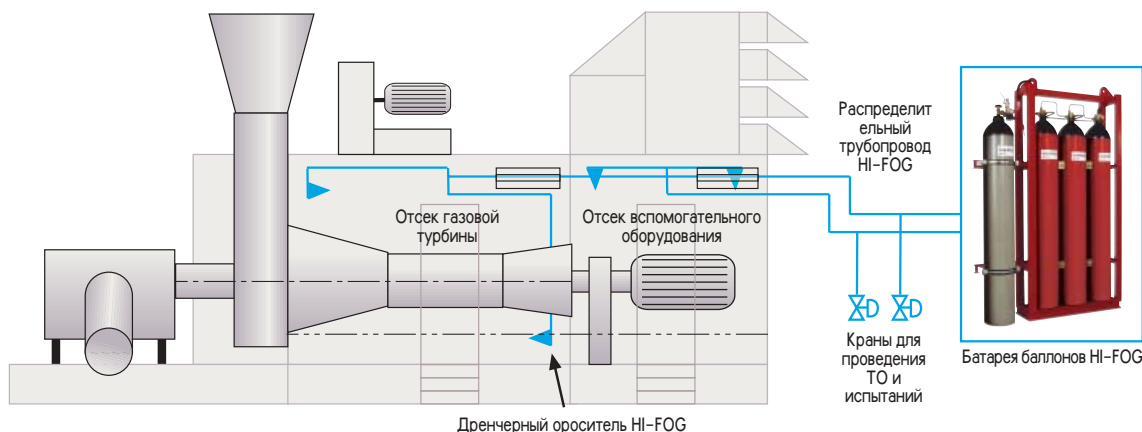
Зоны, для которых необходима защита, включают в себя турбинный отсек и вспомогательные отсеки (топливная система и система смазочного масла, пусковой электродвигатель). Если приводное оборудование и муфта приводного вала размещаются в отдельных отсеках, такие отсеки нередко также требуют защиты от пожара.

Газовая турбина работает при высоких температурах и медленно охлаждается после отключения. Температура внешних поверхностей может достигать 480 °С, превышая температуру самовоспламенения топлива или смазочного масла. В связи с этим, если топливо или масло начинает контактировать с поверхностями турбины в воздушной

атмосфере, может произойти пожар. Несмотря на то, что вопросам проектирования топливной системы и системы смазочного масла уделяется повышенное внимание, вибрация и циклические перепады температуры могут приводить к повреждениям и, как следствие, к аварийным проливам горюче-смазочных материалов.

Быстрого и надежного тушения пожара в этом случае недостаточно. При наличии контакта между горючим материалом и источником возгорания существует опасность повторного воспламенения.

Система автоматического пожаротушения должна обеспечивать как тушение пожара, так и защиту от повторного возгорания при охлаждении турбины в условиях свободного притока атмосферного воздуха. Системы автоматического пожаротушения, в которых используется принцип выпуска огнетушащего вещества в течение короткого периода времени или в циклическом режиме, не удовлетворяют таким требованиям. Кроме этого, потери огнетушащего вещества после его выпуска снижают надежность газовых и порошковых систем пожаротушения. Помимо этого, система автоматического пожаротушения должна быть безопасной для людей, защищаемого оборудования и окружающей среды как в случае тушения пожара, так и при случайном срабатывании.



Пример системы противопожарной защиты газовой турбины



Характеристики и преимущества технологии HI-FOG

Как правило, система HI-FOG проектируется как система объемного пожаротушения. В качестве огнетушащего вещества используется тонкий водяной туман, создаваемый 2-4 оросителями на одном подающем трубопроводе для быстрого заполнения защищаемого пространства.

При этом защищаемый отсек не должен быть герметичным - огневые испытания проводились при открытых дверных проемах. Это свойство значительно повышает надежность системы противопожарной защиты и снижает расходы на техническое обслуживание газотурбинной установки. Системы HI-FOG обладают следующими характеристиками:

- Автономный источник питания и запас огнетушащего вещества
- Подтвержденная огневыми испытаниями эффективность пожаротушения и высокая эксплуатационная надежность
- Подтвержденная испытаниями возможность защиты оборудования от термических нагрузок
- Отсутствие требований к герметичности помещения
- Простота монтажа в новых и эксплуатируемых помещениях
- Безопасная и надежная альтернатива системам газового пожаротушения
- Полная безопасность для людей и окружающей среды

Системы HI-FOG

Используется два варианта компоновки систем - MAU или GPU, выбор которых производится в соответствии с объемом защищаемого отсека.

MAU (автономный модульный блок) обеспечивает защиту помещений объемом до 260 м³. В его состав входят баллоны с вытесняющим газом (сжатый азот или воздух) и баллоны с водой без давления. При срабатывании системы давление газа обеспечивает подачу воды на оросители HI-FOG. Производится монтаж трубопровода диаметром 16 мм (5/8 дюйма) от установки пожаротушения в защищаемое помещение, а также от двух до

четырёх оросителей в каждом защищаемом объеме с трубопроводом 12 мм (1/2 дюйма). Система обеспечивает подачу воды в течение 20 или 30 минут, что соответствует времени охлаждения турбины.

GPU (насосный агрегат с приводом на сжатом газе) рекомендован для защиты помещений объемом до 500 м³. Сжатый воздух или азот для привода насоса хранится в баллонах. Внутри помещения устанавливаются четыре оросителя на трубопроводе диаметром 12 мм (1/2 дюйма). В стандартной комплектации запас воды и сжатого газа рассчитан на 30 минут непрерывной работы системы. При использовании селективных клапанов GPU может применяться для защиты одновременно нескольких отсеков.

MAU и GPU проектируются с учетом специфики защищаемого объекта, представляют собой автономные системы и позволяют решить все проблемы с электропитанием и подачей огнетушащего вещества. Системы используются в различных условиях - от морских платформ в Арктике до пустынь с песчаными бурями. Поэтому данные системы нередко устанавливаются в защитные или обогреваемые кожухи.

Обе системы рекомендованы к применению Factory Mutual и VdS для защиты газотурбинных установок.

Справочные материалы

Корпорация Marioff обеспечила поставку систем HI-FOG для защиты отсеков газотурбинных установок во всем мире. Монтаж таких систем осуществляется как на суше, так и на морских нефтедобывающих платформах и на борту судов. В Северном море приблизительно 100 систем HI-FOG обеспечивают защиту различных отсеков вращающихся механизмов на морских платформах. Ведущие нефтяные компании и компании по производству электроэнергии используют системы HI-FOG на компрессорных станциях, нефтяных месторождениях в различных условиях эксплуатации, включая Северный Ледовитый океан и нефтяные месторождения в Нигерии.

Рекомендации по применению

Factory Mutual	Акт утверждения	Система HI-FOG
Турбины, машинные помещения, помещения для механизмов, представляющих пожарную опасность. В помещениях объемом до 260 м ³ В помещениях объемом до 500 м ³ В помещениях неограниченного объема	J1.0D5A4, AH, 9 февраля 1998 г. ID 3000430, 5 июня 2001 г. В стадии разработки	MAU GPU SPU и MT3
VdS Loss Prevention	Акт утверждения	Система HI-FOG
Турбины, машинные помещения, помещения для механизмов, представляющих пожарную опасность В помещениях 260 м ³ В помещениях 500 м ³	S 4040002, 16 февраля 2004 г. S 4040003, 16 февраля 2004 г.	MAU GPU
Международная морская организация *)	Акт утверждения	Система HI-FOG
Машинные отделения и насосные – Объемное пожаротушение MSC/Циркуляр 668/728 (ISO 6182-9 и UL2167 гл. 38)	Сертификат № F-17573, июнь 2004 г. Сертификат № F-17150, январь 2003 г. Сертификат № F-17116, март 2003 г.	GPU SPU и MT3
Машинные помещения – локальное пожаротушение, MSC/Циркуляр 913	Сертификат № F-17443, декабрь 2003 г. Сертификат № F-17445, декабрь 2003 г. Сертификат № F-17117, январь 2003 г.	GPU SPU

*) Утверждения выдаются различными органами, такими как Американское бюро судоходства, Регистр судоходства Lloyds, Бюро Veritas и др. В таблице выше перечислены утверждения, выданные сертификационным обществом Det Norske Veritas.